#### 550. 822 (521. 28)

# 川崎微小地震観測井の坑井地質

田中耕平\* · 高橋 博\*\* · 鈴木宏芳\*\* · 寺島美南子\*\*\*

## Geology of the Kawasaki Micro-earthquake Observation Well

By

Kohei Tanaka, Hiroshi Takahashi, Hiroyoshi Suzuki National Reserch Center for Disaster Prevention

and

Minako Terashima

Geological Survey of Japan

#### Abstract

The Kawasaki micro-earthquake observation well was drilled in order to know the real reason for crustral upheaval phenomena around the lower reaches of the Tamagawa River(Kawasaki area) by the National Reserch Center for Disaster Prevention. The data of this well offered information not only about earthquakes, but also about the underground geology in the area. About the latter the following investigations were carried out: (1)geological column; (2)geophysical loggings; (3)core tests. The geological column was obtained by all coring by the wire-line method. Geophysical loggings were carried out in this well by electrical, density and sonic methods. In core tests, various methods were used: X-ray diffraction; microscopic observation; pollen; for aminifera; specific gravity; water contente; interstitial water; velocity; core gas; and organic matter analyses. According to these examinations, several results were obtained. The geology of the well was composed of Alluvium and Kazusa group. The latter was divided into 10 parts and had four cycles of lithofacies to the well bottom(609m). The unconformity at about 108m depth was expected in accordance with the electrical well logging, the geological column and the deta of Geological Survey's well. By planktonic foraminiferal biostratigraphy, the Kazusa group in the well was correlated with the formations from Otadai to Ohara on the Boso peninsula. The result of the polien analysis showed that the climate changed from warm to cool at about 350m depth. From this result, and the planktonic foraminifera, the boundary of Tertiary and Quaternary systems was supposed to be at the same depth, but if the appearance of Liquidambar and Nyssa are regarded as important, it could be also considered to exist at about 500m depth. The result of organic matter analysis indicated an accurate difference, between 275 and 344m depth, in the total contents of amino sugar. By comparison with the data from deep wells in Kawa saki area, an anticline was recognized.

\* 国立防災科学技術センター第3研究部 \*\* 同第2研究部

- 1 -

<sup>\*\*\*</sup>工業技術院地質調査所

#### しまえがき

川崎微小地震観測井は、多摩川下流域で発生した地盤隆起現象と地震発生との関連を探究 する観測の一環として,国立防災科学技術センターにより計画・作井された,本井の目的は, 変動域の直下ないしはその近傍で発生する微小地震を地中で精度よく観測するとともに、本 地域の地下地質の解明に資料を供することである。観測井は1975年9月に完成し、同年 10月より観測を開始しており、地震予知連絡会などに観測結果(防災センター、1976) a, b)は報告されているが、当センターからも佐藤ほか6名(1977)により別に報告 されている.

本報告は観測井の工事に当り収集した知見をまとめたものである。その際に行われた測定 ならびに試験は次のようなものである.

1) 地質柱状図作成(岩層,層序記載),2) 物理検層(電気検層,速度検層,密度検層), 3) コア試験(X線分析,顕微鏡観察,花粉分析,有孔虫分析,見掛け比重および含水率測 定,間隙水の水質分析,弾性波速度測定,熱伝導率測定,コアガス分析,有機物分析).

本報告では、これらの結果について述べる とともに、近在する深井戸のデータを総合し て、この地域の地層の地質年代と対比につい て考察した.



#### 2. 川崎市東部の地盤隆起

1974年12月,多摩川下流域における 地盤の異常隆起現象が地震予知連絡会会長に よって発表された。この隆起現象は国土地理 院によって定期的に行われている水準測量の 結果明らかになったもので、1971年以来、 川崎市を中心とした半径数kmの地域が、大 きい所で年に1cm 以上の速度で隆起してい るとするものである. その詳細を川崎・横浜 両市の実施した水準測量をもとに示したのが 図1である。この隆起現象が地震に結びつく 前兆現象であるか。または地下水揚水量 減少の影 図1 響によって生じたものであるか、その原因を Fig.1 Map showing land upheaval in the 速やかに解明するため、関係諸機関によって



川崎市東部の隆起量図(最近5ヵ年間) (国土地理院 1976)

esatern area of Kawasaki City. (Geographical Survey Institute 1976) -2種々の観測が実施された.それらの結果をとりまとめて,昭和51年5月に下記のような見 解が地震予知連絡会から発表された.

多摩川下流域の異状隆起に関する調査結果について

昭和49年末,地震予知連絡会は多摩川下流域の地盤が異常隆起しているととを報告した. 従来,地震前に地盤の異常隆起が観測された例もあり、この隆起が地震に結びつく現象であると すれば、何等かの異常が現われると思われる諸項目について関係諸機関によって観測調査が行れた. 現在までの観測結果によると、1.地震活動、2.地震波速度、3.地下水のラドン含有量、4.地殻 水平歪等について、いずれも異常が観測されていない. 地震予知に関する我々の知見から判断す ると、多摩川下流域の隆起が地震の発生に結びつく公算はかなりうすいと言える.

しかし、地盤隆起そのものは依然として継続しており、その原因は地下水の状態に関連があると 推定されるが、確かなことは不明である。日本の大都市はほとんどが平野部に位置しているので、 この種の地盤異常隆起の原因を究明することは、日本の地震予知の推進に極めて大切であり、今 後とも諸種の観測は継続する必要がある。

昭和51年5月25日

地震予知研究推進連絡会議議長(久良知)章 悟 殿 地震予知連絡会会長

萩 原 尊 礼

ところで,異常隆起は1977年現在なお続いており,従来は多摩川の旧河道にあたる場所のみ著しく隆起していたのに対し,この1年間はその傾向が消えて,さらに広い地域が全体的に隆起し,最大のところでは2cm/年も隆起した.

上記見解のあと,連続観測が今日(1977年8月)なお行われているのは、当センターの本観測井による微小地震観測と地質調査所による新第三紀層地下水のラドン濃度などについての観測である。

#### 3. 川崎市東部の地形と地質

川崎市東部を中心とする地域の地形は,多摩川及び鶴見川による沖積低地と更新世後期の 下末吉および武蔵野の段丘に二大別される.

観測井は沖積低地にあり、埋没立川段丘と古多摩川の河床の境界付近に当る(図2)

松田(1973)によれば、川崎を中心とする多摩川の河口域の沖積低地では、上総層群 上の堆積物はそれぞれ不整合関係にある3層に大別でき、沖積層、東京層1(洪積世)、東 京層1(洪積世)と命名されている、沖積層はさらに6層に細分され、上位より、最上部陸 成層、上部砂層、上部泥層、中間砂層、下部砂泥層および基底礫層と呼ばれている。

多摩川の河口域より上流にある観測井付近では,沖積層は全体的に薄くなる点を除けば, 多摩川河口域と大差はないが,洪積層の様相はあまり明確ではない。すなわち,川崎市計画 局(1965)によれば,ほぼこの地域全域にわたり,保土ケ谷礫層の存在が示されている. この礫層を大塚(1937)は下末吉層(洪積世)の下位に位置し,古相模川の分流によっ



図2 川崎市東部の埋没地形図(松田1973) Fig. 2 Map showing buried landforms in the 非埋没地形 1.:立川段丘より古い eastern area of Kawasaki City.(Matsuda 1975

										-		
					E	陵	Ł	段	E			
			2	:	立	ЭH	段	E				
埋没地形	;	埋	没	段	Ē	: Ł	Ξ	角	州	性	卫	野
	3	:	炠	<i>i</i> Q	Ϋ́	10	段	۲. Fr	ì			-,
	4	•	17	11	段	F	ĩ	10	*	·H·	±	ħ
	•	·		i HT	》 公	=	白色	٨N.	ん	亚		40
	_		·	1			2	21	LT.	-	τſ	
	5		埋	役	١Ľ.	<i>.</i> #I	段	Æ	]			
	6	:	埋	没	Ϋ́Ζ	川	段	F:	1	よ	ŋ	低
			61	段	Æ							
埋没海岸	段	Fr.		7	:	髙	樹	段	F	F	枌	面
	8	:	高	位	段	Ē	F	樹	面	_	9	•
	中	位	段	Ē	面		1	0		۲	ň	Ē.
	F	-	ίΨ.	क	_	1	f	·	۲	÷,	ED.	Ē
	而	 (	衄	諸	$\propto$	Ŷ	1	•	1		·×.	11.
	Hert.	ì	÷	1月	Щ	<u>.</u>		-	~			
	Ι	Ζ	-	古	彻	川		К	1	:	Πť	多
	摩		:	R	S	:	i ti	鶴	見	ЛÌ	J	РM
	:	;Ę	曰	夓	Ш		+	:	뮶	挡止	勂	占

g. 2 Map showing buried landforms in the eastern area of Kawasaki City. (Matsuda 1973) Not buried landforms 1:Hills and terraces older than Tachikawa terrace, 2:Tachikawa terrace. Buried landforms -Buried terrace and deltaic plain, 3:Buried Tachikawa terrace I, 4:Buried deltaic plain correlated with Tachikawa terrace [, 5:Buried Tachikawa terrace [, 6:Buried terraces lower than Tachikawa terrace []; Buried coastal terraces: 7:Higher upper, 8:Lower upper, 9:Middle, 10: Higher lower, 11: Lower Buried vall ys, 12: Paleo Rivers, PT: paleo Tama River, PS: paleo Tsurumi River, PM: paleo Meguro River, +: well.

て生じた堆積物と考えたが、最近では下末吉層の縁辺相と考えた方がよいという意見もある (関東ローム研究グループ、1964;太田ほか2名、1970). これらの資料から、観 測井付近には洪積層が存在すると考えられる.

地質調査所(1975)によれば、川崎市東部の"基盤"は鮮新世から更新世初期にわたる海成堆積岩 からなる上総層群である、本層群はシルトないし砂・シルト互層からなる。その分布は本地域の地下に全 面的に拡がるが、地表では鶴見地域の下末吉段丘地域にしか見られない。上総層群は全体と して北方へゆるやか(数度以内)に傾いている。日吉以南の川崎一鶴見付近では、東西走向 傾斜60~80°で、南落ち、落差が5~15mの正断層が多いが、なかには落差40m以 上のものもみられる(図3)、かって、川崎付近にゆるやかな背斜構造が推定されていた



- 図 3 川崎市周辺の地質図 (地質調査所 1975) 川崎付近の地形と上総層群を切る断層、斜線域:下末吉段丘面、白地:沖積面、 太い破線は断層(神奈川1955)で、カギは落下側、数値は落差(単位m) を表わす。
- Fig. 3 Geological map (Geological Survey of Japan 1975) Map showing the Shimosueyoshi terrace plans (hatched) alluvial plane (blanc), and normal faults (thick broken lines) in the Kazusa Group, Hachures are on the downthrown side. Numerals represent vertical displacement (unit : meter).

(徳永ほか2名,1949)のは、上記のように北傾斜の上総層群が南落ちの多数の断層に よって切られ、同じ層準が繰り返して現れるため、大きくみると、背斜構造と同様の構造を 示しているためである.

川崎を中心とする多摩川河口域は川崎ガス田と呼ばれ,天然ガスの採取や探鉱のための深 井戸資料がある.これらによれば、川崎市東部の地下600~700mまでは上総層群のシルト および砂・シルト互層からなり、その下は上総層群基底の礫層(数10~100m?)を挟 んで、三浦層群が存在すると推定されている.

#### 4. 坑井地質

#### 4.1 地質柱状図

本観測井では、ワイヤーライン工法によるコア掘りが実施されたので,採取されたコアに ついては100分の1の縮尺でスケッチを行い,地質柱状図を作成した、地質柱状図には岩 質、含まれる化石(目殻片,木片,葉片),岩石片、軽石片の多少,割れ目の状況,間結の 程度,コア実収率などが記載されている(図4,巻末に一括掲載).

#### 4.2 岩相唐序

本観測井の地質は,深度1.5m迄の表土および深度36m迄の沖積層に属すると思われる 未間結砂礫層を除けば,主として固結のやや進んだ砂,砂質シルトよりなり,まれに礫や火 山灰の薄層を挟む.

地質試・資料および電気検層記録から本観測井には、上位からK1, K2, K3, K4, K5, およびK6, の岩相層序の大区分が認められ、さらに、K1とK6を除く各層は、それぞれ上部層および下部層に分けられる.

深度(m)	主な岩質	層厚 <b>(</b> m)
1.5 ~ 36	砂礫(沖積層?)	3 4.5
$3 6 \sim 1 0 8$	シルト質・砂質	8 1
$1 \ 0 \ 8 \sim 1 \ 4 \ 2$	シルト質	2 5
142~229	砂質	87/112
$2$ $2$ $9 \sim 2$ $7$ $6$	シルト質	47
$276\sim 357$	砂・シルト互層	84) 131
357~379	シルト質	19
379~450	砂質	71/ 90
450~473	シルト質	2 3
473~593	砂質	$120^{143}$
593~609	シルト質	16
	深度(m) $1.5 \sim 36$ $36 \sim 108$ $108 \sim 142$ $142 \sim 229$ $229 \sim 276$ $276 \sim 357$ $357 \sim 379$ $379 \sim 450$ $450 \sim 473$ $473 \sim 593$ $593 \sim 609$	深度(m)       主な岩質         1.5~36       砂礫(沖積層?)         36~108       シルト質・砂質         108~142       シルト質         142~229       砂質         229~276       シルト質         276~357       砂・シルト質         357~379       シルト質         379~450       砂質         450~473       シルト質         593~609       シルト質

ここで採用した岩相層序区分は、それぞれの下位の砂質層が卓越する部分から、上位のシ ルト質層が卓越する部分へ移行する堆積サイクルが、認められることに基づくものである。

i) A屬(1.5~36m)

本層はいわゆる沖積層で、礫まじりの砂よりなる. この砂礫層は未固結で、一部は洪積層 の可能性も考えられるが、スライムだけのボーリング試料では判別できなかった. ii) K<sub>1</sub>層(36~108m)

本層は深度約79mまではシルト質であるが、それより下位は青灰色の砂が優勢で、105~108m付近に礫が認められる. これは他の坑井データとの比較により基底礫層と考えられる. また、97m付近および99m付近に、厚さそれぞれ20cm および7cm 程度の灰白 色火山灰薄層が挟まれる. 砂および礫の固結度はやや低く、軟弱である. 上部には貝化石の 破片や木片がしばしば認められる.

iii)  $K_2 - u$  部層 (108~142m)

本部層にはシルトが卓越し、細粒砂の薄層をわずかに挟む. 下底部に近い140m付近に、 ごく薄い白色細粒火山灰層が認められる.

iv) K<sub>2</sub>-7部層(142~229m)

本部層は青灰色の細粒砂の卓越する地層であるが、しばしば互層状に砂質シルトを挟み、 上部の145m、161mおよび178m付近に、白色細粒火山灰薄層を挟む。砂やシルト 中での軽石片の含有は、他の地層に比べて、著しく少ない。

v)  $K_3 - u$  部層 (229~276m)

本部層には暗青灰色の砂質シルトが卓越し、わずかに細粒砂が挟まれる。243mおよび 258m付近に厚さ20cm 程度の白色細粒火山灰が存在し、また全般的に軽石片の含有が 顕著である。

vi) K<sub>3</sub>-/部層(276~357m)

本部層は細粒砂と砂質シルトの互層を主とし、下底に近い352m付近に厚さ10cm 程 度の白色細粒火山灰薄層を挟む.300~330mの間ではコアは岩片状に破砕され、とく に304~310m間はコアの採取が不可能であった.この付近に断層が通る可能性がある、

vii) K<sub>4</sub>-u部層(357~379m)

本部層にはシルトを含む泥が卓越し,砂の挟みはどく少ない.軽石片の含有は著しいが, 火山灰層は認められない.

viii)  $K_{1} - 1$  部層 (379~450m)

本部層は細粒砂の卓越する地層であるが、419~430mの間には、ややまとまったシ ルト~泥が認められる。その下位は砂・シルトの互層となる。中間の401~413mの間 に白色細粒火山灰の薄層が4層認められる、全般的に植物片の含有が著しい。

ix)  $K_5 - u$  部層 (450~473m)

本部層にはシルトないし泥が卓越し,砂の挟みはごく少く,軽石片の含有も比較的少ない。 x) K<sub>5</sub>-/部層(473~593m)

本部層は、510m付近までは砂と砂質シルトが互層状に現われるが、それより下位は細 ~中粒砂が極めて優勢となる、下底部の砂は概して粗粒であり、592m付近には径1~4cm の円礫を含む礫の薄層(厚さ30cm)が認められる.



図 5 川崎微小地震観測井の物理検層図

## 川崎後小地震の坑井地質一田中ほか



**Fig. 5** Geophysical loggings of the deep well at the Kawasaki seismological station



xi) K6層(593~609m)

本層は606m付近まではシルトが卓越するが、それより下位では坑底まで砂とシルトの 互層となる.

#### 5. 物理検層

この章では、本観測井で行われた検層のうち、電気検層、音波検層および密度検屈について述べる。 測定は住鉱コンサルタント株式会社によって、桑野電機株式会社製WS-101型を使用して行われた。

#### 5.1 電気検層

比抵抗において、本観測井の測定値は、全体として2~13 $\Omega$ /mを示し、大きく5カ所 の高比抵抗部が存在する。それぞれの相対的な高比抵抗部は地質柱状図のK<sub>1</sub>, K<sub>2</sub>-1, K<sub>3</sub>-1, K<sub>4</sub>-1およびK<sub>5</sub>-1層に相当し、岩質的には砂質部にあたる K<sub>2</sub>-u, K<sub>3</sub>-u K<sub>4</sub>-uおよびK<sub>5</sub>-u層相当部は相対的に低い比抵抗値を示し、シルト質であることと対 応している。また、頁岩基線は深度200m以深において次第に左に寄っており、掘止め深 度(609m)まで天水が侵入していることを示している。後で触れるコア試験によるCl<sup>-</sup> の垂直分布をみると、深度500mまでは500ppm前後であり、600mにおいて4,696 ppmと急増しているから、深度700~800m付近で海水に近いCl<sup>-</sup>濃度を示すようにな ると推定される。

比抵抗曲線と自然電位曲線の動きをあわせてみると、深度およそ250mを境としてそれより浅部においては、両曲線がほぼ並行に、またそれより深部においてはほぼ反対に動いているが、これは上記のような地層中の C1<sup>--</sup> 濃度の分布によって説明できる、

## 5.2 音波検層

本観測井で検出された地層の音波速度は 1.6~2.3 km / sec の値を示す. 特に 300m を境として,上半部と下半部で傾向が変り,下半部においてその値にバラッキが大きい.

A層では  $1.60 \sim 1.65 \text{ km}$  / sec を示し, K層 ( $1.8 \sim 2.3 \text{ km}$  / sec ) との間に, あ きらかに有意の差を示す.またK層の中のシルト質の部分のみとり出して比較したのが図 6 である. K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub>-u, K<sub>3</sub>-u, K<sub>4</sub>-u層相当部では平均 1.80, 1.90, 1.95,  $1.95 \sim 2.00 \text{ km}$  / sec となり, K<sub>5</sub>-u層相当部では平均 2.10 km / sec を示す.特 に 108 mの不整合を境として, 速くなる傾向が認められるが, これは不整合の存在を裏付 けるものであろう.

音波検層も次に示す密度検層と共に,将来,多くの井戸で行われれば,不整合の検出や地 層の対比,岩質の推定に役立つであろう。

## 5.3 密度7-7検層

本観測井で検出された地層の密度は $1.7 \sim 2.3 \text{g}/\text{cm}$ の値を示す.音波検層と同様に シルト質の部分で比較してみると、図6のようになりK1, K2-u, K3-u, K3-/, 中のシルト挟み, K<sub>4</sub> - u, K<sub>4</sub>-/中のシルト挟みK5-/上部のシルトにおいて, それ ぞれ1.75, 1.80, 1.90, 1.95, 1.975, 2.05, 2.10g/cm を示す.

#### 6. コア試験

得られたボーリングコアを利用して種々のコア試験を行った.試験深度は50m以深75m どとで、試料採取位置が砂層の場合はそれに近いシルト層をとった(表1).試料採取はパ イロット・ボーリング孔のコアについて行い、破砕されている部分を除いて採取した.各試 料とも採取後直ちにブリキ鑵に収納して封ロウで密封し、試験直前まで保存した.なお、一 部の試験を依頼した機関は次の通りである.

見掛け比重および含水率	住鉱コンサルタント株式会社
弹性波速度測定	//
有孔虫分析	石油資源開発株式会社
間源水の水質分析	"
コアガス分析・・・・・	"
花粉分析	日本肥料株式会社
熱伝導率	関東学院大学(伊藤氏)

## 6.1 驟微鏡観察

コアの中央部から薄片を作成し、 偏光顕微鏡による観察を実施した.

検鏡に供した試料はA-8が中粒砂であるのを除けば,すべてシルト質である.また,い

表 1 コア試験項目および試料採取深度一覧表

<b>然</b> 龄项目	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	(5Dm)	(125m)	(2 D Dmo)	(2.75m)	(3.5.0m)	(425m)	(500m)	(575m)	(600m)
A.X 綽分析	5990~	12630~	2 00.7 0~	27540	552.85~	426.5 D~	502.00~	57670~	600.50
	60.20	12660	2 0 1.0 0	27570	355.15	426.6 D	502.30	577.00	600.60
B • 花粉 ● 有孔虫分析	62.20~	t 26.90	20100~	280.00~	353.15~	426.60~	502.3 D-	577.00~	600.60~
	62.50	127.20	20130	280.30	353.45	426.90	502.60	577.50	600.90
C. みかけ比重 • 含水率	5900-	12540	207.00	27910	349.70~	42540-	500.70~	57540~	600.90~
	5930	125.70	207.30	27940	350.00	42570	501.05	57570	601.20
D. 眉隙水分析	6250~	12960~	205.00	281.80~	353.65~	426.90~	502.85~	577.30~	601.80~
	6280	12990	20530	282.10	313.95	427.20	503.15	577.60	602.10
D.弹性波速度砌定	59.30-	125.70~-	207.30~	279.40~	350.00~	42570~	50105~	575.70~	601.20~
	59.60	126.00	207.60	279.70	350.30	4260D	50135	576.00	601.50
₽.熱電導度測定	62.80~	12990~	2 06.7 0~	282.10~	35425~	42220~	505.15~	577.60~	602.10~
	63.10	130.20	2 07.0 0	282.40	35455	42250	503.45	577.90	602.40
G. コアガス分析	63.10~	130,20~	205.30~	283.10~	354.70~	427.50	503.60~	577.90~	6 D 2 4 0~
	63.40,	130.50	205.60	283.40	35500	427.80	503.90	578.20	6 D 2 7 0

Table 1 List of tests and samples.

ずれも火山ガラス,安山岩などの火山岩片,石英,長石,有色鉱物,不透明鉱物などの鉱物 片,粘土鉱物および微化石などから構成されている.これらの構成物質の量比の概略を表2 に示した.

i) 観察結果

(1) A - 1 (6 0.05 m)

分級があまりよくないシルトで、粒子の最大径は0.2 mm程度に達するものがあるが、多 くは0.06 mm以下である。円磨度は大きなものほどよくない傾向がある。褐色ないしは帯 緑褐色を呈する超微細粘土が、膠結物質として広い範囲を占めている。大きな粒子は石英、 長石よりなり、たまに角閃石がみられる。岩石片は少なく、まれに火山ガラス(径0.3 mm 程度)を認める。有孔虫と思われる微化石もある。

 $(\Box) A - 2 (1 2 6.4 5 m)$ 

A-1に比べて,分級度はよく,粒子径が0.1mmを越えるものはほとんど見当らない。 円磨度はそれほどよくないが,一般に鉱物粒子の数が少なく,膠結物質の粘土が占める割合 が多い.X線では認められない角閃石が認められるが,量は少ない.また,長石の量もA-1に比べて少なく,火山ガラスが認められる.微化石の量が割と多く,有孔虫以外のものも あるようである.

(n) A-3 (200.85m)

全体としてはA-1に近いタイプのシルトであるが、粒子の最大径はA-3の方が小さ くて0.1mm程度である。円磨度、構成鉱物等はA-1と似ているが、微化石の含有量はA -1に比べていくらか多い。

(=) A - 4 (277.55m)

A-1, A-3に近いタイプで, 平均粒径が0.05mm程度のシルトである。A-1や A-3と比べて長石の含有量が多い. 安山岩や火山ガラスの破片がたまにみられる。有色

		يتو وني	岩	石	片	金	t 1	颇	<b>片</b>		粘土
<b>奋</b> ち	获度m	石貨	轞 石	ガラス	安山岩	石英	長石	有色领	不透明	[ <b>糜化石</b>	鉱物
A-1	60.05	砂質 シルト質	ゆい	3	かい	非常に 多 い	多い	少い	<del>*</del> †\$	ゆい	多い
A-2	126.45	シルト質	少い	少い	-	多い	多い	s (¢	少い	***	多い
A 5	200.85	シルト質	もう	ゆい		多い	多い	少い	少い	少い	多い
A— 4	275.55	シルト質	ふる	s S	ゆい	多い	多い	少い	ゆい	少い	多い
A-5	355.00	シルト質	ゆら	ゆい	-	多い	35 VA	少い	ゆい	ゆい	多い
A—6	426.45	シルト質	ゆう	もう	ちち	多い	多い	25	もら	ゆい	多い
A7	502.15	シルト質	ゆる	ゆら	35	多论	多い	ゆら	ゆら	ゆら	多い
A-8	57685	砂質	15 15	—	多い	多い	非常に 多い	13 KA	ゆら	-	非常に 少 い
A-9	600.45	シルト営	***30	种物	_	多い	多い	少い	ゆい	非常に 少い	<del>tog</del> is

表 2 顕微鏡観察一覧表 Table 0 Date of microscopie obse

Table 2 Date of microscopic observation.

鉱物としては, 雲母や角閃石が認められる.

 $(\pi) A-5 (353.00m)$ 

構成鉱物の粒径が小さくなり、今までの試料中では、A-2に近いタイプである。ただ A-2と比べた時、粘土分はA-5の方がすくない、長石がかなり認められた。

 $(\sim) A - 6 (426, 45m)$ 

粘土に富む部分と鉱物粒子に富む部分が縞状をしていて、全体として見れば、9個の試料 の中で、もっとも粘土分が多いシルトである、鉱物粒子に富む部分の鉱物の粒径は大きなも ので0.2mm ほどである、鉱物粒子は主に石英からなり、角閃石や輝石(?)から成る有色 鉱物がかなり目につく、不透明鉱物が比較的多い。

(F)  $A = 7^{-}(502.15m)$ 

A-3によく似ているが、粘土分がやや少なく、有色鉱物の割合がやや高いシルトである. 鉱物粒子では石英、長石ともよく認められる.

 $(\mathcal{F})$  A - 8 (576.85m)

0.5 mm 前後の粒径よりなる中粒砂で,円磨度はよく鉱物片と岩石片の間を粘土が膠結しているが,その量は少ない.鉱物粒子は石英,長石,角閃石,雲母および輝石から成る.岩石片には安山岩が多い.長石にはアルバイト双晶や累帯構造がみられ,微斜長石も存在している.

 $(\emptyset) A - 9 (600.45m)$ 

火山ガラスを多く含む細粒のシルトで、粘土分はA-1からA-7に比較すると少ない。 石英、長石の細片が多い。

6.2 X 線分析

i) 測定方法 顕微鏡観察に供した9個のコア試料について、粉末X線回折法により、組成鉱物の同定を行った。各試料とも、約30cmのコア長の全長にわたって、コア軸

に平行なストリット状サンプリングを行い,風乾し,めのう乳鉢で微粉砕した。このように 調整した試料をそのまま試験に供するとともに,水ひ物やエチレングリコール処理および塩 酸処理も行った(表3)、測定条件は,飼の対陰極で30KV,10mAの電圧,電流でスリ ット系は1°-1°-0、3mmである.

ii) 測定結果

(1) A-1 (59.90m~60.20m)

主成分鉱物としては石英と長石が圧倒的である。セリサイト、緑泥石、方解石の含有量も かなり高く、水ひ物のデータからは、セリサイトと緑泥石が強調された、水ひ物のエチレン グリコール処理により、モンモリロナイトの存在が認められた。1:1の塩酸中で約1時間 の煮沸処理をしたところ、方解石の回析ピークと、緑泥石による7.15Aと3.55Aの回析 ピークは完全に消滅し、カオリン鉱物は混在していないことが確認された。また、角閃石や 黄鉄鉱も微量成分として認められた。 ( $\mathbf{n}$ ) A-2 (126.30m~126.60m)

A-1に比べて主成分の石英の量はかわらないが、長石の含有量はやや少ない、それ以外のセ リサイト,緑泥石,方解石の量はA-1と大きな変化はない、水ひ物のエチレングリコー ル処理の結果,セリサイトと比較してモンモリロナイトの含有量が多いことが判明したが, 長石の量がすくないことと相関があると思われる. A-1で角閃石と同定した回折ピークは みられないが、黄鉄鉱の回折ピークはA-1より多少大きくなっている.

(n) A - 3 (200.70m ~ 201.00m)

主成分, 副成分ともA-1に近いが, 角閃石の回析ピークは認められない。

(=) A - 4 (27540m  $\sim$  27570m)

石英に比して、長石の含有量が多い、水ひ物の測定結果は、緑泥石、セリサイトが強調さ れており、水ひ物のエチレングリコール処理の結果、モンモリロナイトが認められた、方解 石、角閃石および黄鉄鉱もある。

 $(\pi) A - 5 (352.85m - 353.15m)$ 

長石の含有量が割合少なく、水ひ物のエチレングリコール処理の結果、セリサイトと比較 してモンモリロナイトが多いことが判明した、その他の成分は他の試料と比較してあまり大 きな変化はないが、A-2同様、角閃石と同定した回折ピークは見当らない.

( $\land$ ) A - 6 (4 2 6 3 0 m  $\sim$  4 2 6 6 0 m)

A-5より長石の含有量は低く,石英の回折ピークが目立つ、角閃石の回折ピークはやは り見当らず,水ひ物のエチレングリコール処理の結果ではセリサイトに比較してモンモリロ ナイトの含有量は多い、緑泥石、セリサイトに関しては他の試料と大きな変化はない。

(b) A - 7 (502.00 m ~ 502.30 m)

A-1によく似た回折ピークを示す. 長石の含有量も比較的多くて, 水ひ物のエチレング Table 3 Date of X-ray diffraction analysis. **表 3** X 線分析表

番号	深度而	岩質	石英	長石	<b>セ</b> リサイ ト	禄泥石	モンモリ	方解石	角閃石	黄鉄鉱
A-1	5990~ 6020	砂質 ~シルト質	٥	0	0	0	•	0	•	•
A-2	12630 - 126.60	シルト質	0	0	0	0	0	0	-	٠
A-3	200.70~201.00	シルト質	0	0	0	0	٠	0	—	•
A4	27540~27570	「シルト質	0	0	0	0	•	0	•	•
A-5	35285~35315	シルト質	0	0	0	0	0	٠	-	•
A-6	42630~42660	シルト質	0	0	0	0	0	0		—
A-7	502.00~502.30	シルト質	0	0	•	0	•	0		•
A8	57670~57200	砂質	0	0	•	0	•		•	_
A-9	600.30~600.60	シルト質	0	0	0	0	*	-	•	-
		· · · ·			,		an.			

〔注〕◎:極めて多い。 ○:多い。 ●:少い。 一:認められず。

リコール処理の結果、モンモリロナイトも認められた。

 $(\mathcal{F})$  A-8 (57670m~577.00m)

長石の量が多くなり、角閃石の回折ピークも明瞭に認められる。岩質が砂質のためセリサイトは少い、しかしながら、水ひ物のエチレングリコール処理の結果、モンモリロナイトも認められる。方解石が認められないのが1つの特長である。

 $( \forall ) A - 9 (600.30 \text{ m} \sim 600.60 \text{ m} )$ 

A-8 同様,方解石が認められないのが一つの特長であるが,他の鉱物に関してはA-1 との間に大きな変化はみられず,角閃石のピークも認められた。

6.3 花粉分析

花粉分析に用いた9試料は上述のごとくシルト質のものを極力選んだため,花粉や胞子化 石は比較的良好に検出され,予期通りの結果が得られた.

i)試料 試料については、分析に供した試料の試料番号,深度,岩質,重液浮上物の 多少,花粉胞子の多少等を表4に示した。

ii)分析方法 試料は割合やわらかであったので,第四紀から第三紀の試料に一般的に用いられている方法で分析した.

分析工程は図?に示した通りである。まずコアを粉砕し、約20gを秤量し、フッ化水素, 塩酸で珪酸および炭酸塩鉱物を溶かす、次に重液で有機物を浮上させる。この有機物を採取 して、氷酢酸、アセトリシス液、水酸化カリウム液で処理し、最後に充分水洗してからプレ パラートに封入した。化石花粉胞子の鑑定は200倍で概査を行い、400~1000倍で 判定した。

iii)分析結果 各試料ともに比較的良好に花粉・胞子化石が検出された。その結果を表5 及び図8に示す、また花粉胞子化石群の産出状況を図9に示す。

**表 4** 花粉分析試料表

Table 4 Samples of pollen analysis.

金星	274 HPF	144 F#	重液浮上物	の多少
	pr /3t ™		花粉、胞子化石	その他
B-1	6220~ 62.50	青灰色シルト岩	少い	多い
B- 2	12690~127.20	灰色凝灰質シルト岩	ゆら	普通
B 3	20100-201.30	灰色細粒砂岩	少い	多い
B4	280.00~280.30	青灰色砂質シルト岩	多い	多い
B-5	35315~35345	青灰色泥岩	普通	多い
B6	426.60 ~ 426.90	青灰色泥岩	普通	多い
B7	502.3 ~ 502.60	青灰シルト岩	普通	多い
B\$	577.00~577.30	粗粒砂岩	25	ゆち
B9	600.60~600.90	青灰色泥岩	普通	多い



-16-

# 表 5 花粉分析一覧表

Table5Dataofpollenanalysis(1)

POLLEN ZONE																			Ŧ
Sample NO. &	<u> </u>			30	15	06.	. 60	30	06.0				-						
Depth (m)	22	27.5	. 10	30.	353.	126	502.	. 27	600										
	) =	-12	-20	-26	1 2	7-00		12	60-										
	2.	0.0		0.0	~	6.6	•	7.0	00										
	9		55	28		42		17	2 6		ł								
Genus Name	124		592		2	69	5		5			-			-				
Abies	18.5	03	-41	1.4	106	63	4.	7	2.3						-	┝╼┿			+
Picea	7.6	45.5	- (%) V20	3.0	22,2	- dr./	7.1	p.0 6.2	64										
Pseudotsuga		112	7,52	3.0	- //	4-2	2.0								+				+
<u>Tsuga sieboldii</u>	62	0.6	6.7	4.8		38.5	- 2/19	-4, <u>F</u>	-98-	++		<u> </u>				$\vdash$			+
T. diversitolia	- 15.8	10.2	3.7	210	<u> </u>	7.5	4.5	14.9	3.7										1
Sequoia-Metasequoia				2.2											+	$\left  \right $			+
Sciadopitys					-					+						┢─┤			+-
Podocarpus Ephedro	-4/	1.6	0.8			0.7	0.4	0.0	e.£										
Keteleeria	0.6			0.4		0.7	0.7												+
Glyptostrobus												+			<u> </u>				+
ΣΑΡ-1 %	82.7	71.7	73.8	¥22	74.4	80.4	66.7	34./	32.6										Ţ
<u>Σ. AP-1</u> N	-57	11	93	6.8	134	<u>/22</u>	137	6/	2/							_∔		_	
Juglans								0.6		╌┼╌╸┟					+	$\left\{ \right. \right\}$			+
Myrica Conve				-+			n.4	- 67											1
Pterocarya		1.6	08	5.6								<u> </u>				<b>_</b>			-
Saix			0.8				0.¥	<u> </u>		- <u>+</u> {						+			+
Alnus 11 3U		- 3.2	2.X	9,5			46	5./	6.0						+	+		╧	+
A. 674					0.6			//	0,5										
Betula		0.6		0.7			_		0.9					-					+
Carpinus			0.8	- <u> </u> , /			0.4	1.1	0,9		-		$\left\{ - \right\}$			$\left\{ \cdot \right\}$			-
Castanea-Castanousis		2.6	- 8	<i>⊳</i> ≺∙¢			2.0		15										1
Fagus	<u></u>	0.9	k	7.4	2.8		5.7	2.8	23					_		+		-	-
Quercus ever-green		1.3		44		0.7	0.4	6.7	3.7		1			-		╉╍╍┥			-
o, aeciduous Celtis	0.6	145		7.7				6.6	X				<u> </u>						
Ulmus'		3.8		3.7		0.7		ot	1.54							$\left  - \right $			
Zelkova	0.6	2.5	0.8	3.0		p.7 -	1.6	<u>~7</u>	<b>b</b> , 9				$\left  \begin{array}{c} \\ \\ \\ \end{array} \right $			┽╌┦			-
Liquidamber				0.4				1.1	2.0										
Rhus								0.6											]
Ilex				_ex			0.9					-				+		_	+
		0.6		2.4		}	18												
Nyesa								-44											-+
Fricaceae			_				_	25				<u></u>							+
<u>Styrax?</u> Burne																			-+
Coriaria?								10.6						6	<u> </u>	<u> </u>			
$\Sigma AP - 2\%$	2.3	2.14	13.5	<u>X.8.</u>	22	3.5	<u>175</u>	381	32/							+			-
2 BI-2 B			- 12	104															
<u>Σ(AP-1+AP-2)</u> %	<u>91.0</u>	7/./	875	8.06	788	8.5.8	<u></u> 272	Z,/	64,7_							- <u> </u>			
$\Sigma(AP-1+AP-2)$ N	161	- 431	110	232	140		120	- <u>K291</u>								+	+		
Persicaria			16		1.17		194	0.6											
Chenopodiaceae						27	<i></i>												_
<u>Compositae Carduoides</u> C. Artemisia			0.8		- 47		0.4	<u> </u>	0.7										
C. Cichoricideae							0.4		n 5							1			
Gramineae			.6						<u>), 7</u>									_	-
Cyperaceae		_				<u>}</u>		<u> </u>									$\left  - \right $		+
Σ NAP %	<u> </u>		40		- 21	e.7	5.0	101	66								-+		
$\Sigma$ NAP N	0	0	-15	- 0					-/~				+			+			
																			_
P;	<u></u>								0.5			1			+		<b> </b>		-
P3 C1	┣┼-					- 0.7		- 2	V. 8									[	-+
Č3	0.6		0.8	22	. /	<i>e</i> .7	10	-1°//- k/A	- P.3								$\square$		1
C3P3		0.6	0.8	-41		e.7	0.4	-8	44										
Perivolate		0.6		3.3	<u> </u>	2./	12	<u> </u>	50	_									╡
																		_[.	1
<u>Σ IDP %</u>		3,2	6	20	2.8	4.9	2.8	<b>1</b> 79	11.0				$\left\{ - \right\}$	_		+	 		-
Σ IDP N		-  S-	$-\mu$	- 17	5	- 7	//	<u></u>	<b>P</b> 4				<u> </u>						
$\Sigma(AP-1+AP-2+NAP+IDP)$ %	2.1	943	22.9	946	2.78	91.9	78.0	91.1	8/2							<u> </u>			
$\Sigma(AP-1+AP-2+NAP+IDP)N$	163	148	-1/7	-d.t./	Y.54	125	192	163	+77										-
	╏╼╾┼╼╍┼╴					╏╌┼╾╎								-					
Lycopodiaceae					<u>[1]</u>		0. X	26						Γ		+			
Polypodiaceae			676	1.5	10.6	- 64	- 12/1		_ a7 _							+			-
Monolete Spore	6.2	2.5		33	<i>w.p</i>	3.5		u.b	16.5.						-				
Trilete Spore	0.6	ب <sub>م, ز</sub> آ	60	2.2	2.2	0.7	1.6	0.6	117			-			1				-
			_				[   			-			†. †			+!			
Σ FS %	7.9	57	2.1	7.4	14,1	5.6	2.9	8.9	88										
Σ FS N	4	9	9		26	8	54	16	4/										1
S(Pollondenai) 7	<u>{</u>												┼╍┥		_				
$\frac{2(rotten+Spore)-\%}{\Sigma(Pollen+Spore) N}$	100	100	100	47/	<u>92</u> 7 980	1 100	<i>1001</i> 44	<u> </u>	<u> </u>			_			 {				$\frac{1}{2}$
Hystrichos haeridium						<b>}</b>							+				$\left  \right $		
-								_		_		_							
																	Í		
									_										-
			_ <u> </u> _			*				_	┝╼╍┝╼			 		+	╞╼╍┼╴		
					·····														1
								_									ļ		
			_																
		<u>i</u>														i			
						<u> </u>									_				] +
	×													┝╼╍┠╼		+			
-	6 <b>1</b> E		1 I	, i	1		1 I	- E - E	, 1	1	t 1	1	( I	, I	1		, I	2	



## 川崎後小地震の坑井地質一田中ほか

Trilete-Spore	+ - + +
Monolete- Spore	
Ροϊγροάϊαςeae	
£450	
C3	
Compositae	<u>+</u> +
Liquidambar	+ <del>,</del> +
Иітаседе	+ [] + []
C ever-green C ever-green Quercus	+ A A + <b>e</b> A A
Escus	
Corylus	
anniA	
өвөря́ і бохаТ	
sgueT Liblodeis — Sifoliarevib —	
Pseudotsuga	
snuț <sub>d</sub>	
£901¶	
səidA	
Genus Name Sample No. 6 Depth (n)	B-1 ( 62.20- 62.50) B-3 (201.00-201.30) B-3 (201.00-201.30) B-4 (280.00-280.30) B-5 (353.15-353.45) B-6 (426.60-426.90) B-77.00-577.30) B-8 (577.00-577.30) D-9 (600.60-600.90)

Kawasaki seismological at the 図 8 川崎後小地震観測井の花粉ダイアグラム Frig.8 Pollen diagram of the desep well

station

<del>-</del>19-

試料番号および深度	<ul> <li>AP-1 (針葉樹種花 数化石)</li></ul>
(m)	AP (樹木 種) <li>AP-2 (広葉樹種花粉化石)</li> <li>AP (樹木 種)</li> <li>AP (草本 泰花 粉化石)</li> <li>IDP (形態分類花粉化石)</li> <li>IDP (形態分類花粉化石)</li> <li>IDP (シダ泰胞子化石)</li>
B-1 ( 6220 - 6250) $B-2 (12690 - 12720)$ $B-3 (20110 - 20130)$ $B-4 (28000 - 28030)$ $B-5 (35315 - 35345)$ $B-6 (42660 - 42690)$ $B-7 (50230 - 50260)$ $B-8 (57700 - 57730)$ $B-9 (60060 - 60090)$	

図 9 川崎微小地震観測井の花粉胞子産出割合図

Fig. 9 Percentage diagram of pollen and spore from the deep well at the Kawasaki seismological station.

図9をみてわかるように、どの試料も樹木種花粉化石が非常に多く検出されており、草木 類、シダ類、等については比較的少なかった、樹木種花粉化石の中では、針葉樹が広葉樹よ り多く検出されている。

次に各試料の花粉学的特徴を記する.

 $(4) B - 1 (62.20 m \sim 62.50 m)$ 

針葉樹花粉が非常に多く検出され、約89%を占める。その中で、Pinus (マツ属)が 最も多く約36%、次に Tsuga (ツガ属)が22%、Abies (モミ属)約18%、Picea (トウヒ属)約10%の順になっている。したがって、亜寒帯性の環境が示されているとい えよう。

( $\Box$ ) B-2 (126.90m~127.20m)

この試料もB-1とほぼ同様であるが、Abies、 Picea, Tsuga 等が減少しPinus, Taxodiaceae(スギ科)が増加し、さらに広葉樹のAlnus (ハンノキ属) Quercus (コナラ属)等が増加し、B-1よりやや温和な環境がうかがえる。

(n) B-3 (201.00m~201.30m)

 ・針葉樹花粉の産出は前の試料と変らないが、内容は、Pinus が大きく減少し、Abies、
 Picea、Tsuga等が10~20%づつ出現する、

$$-20 -$$

古環境は $Tsuga\ sieboldii$ が多いこととTaxodiaceaeがB-2と大差ないことから、B-2とほぼ同じか、やや冷涼であったと思われる。

 $(=) B-4 (280.00 m \sim 280.30 m)$ 

針葉樹は, Pinus, Abies, Picea 等が減少し, Taxodiaceae が急増する. 広 葉樹は, Alnus, Fagus (ブナ属), Quercus, Ulmus (ニレ属) 等8%前後出 現する.したがって, 古環境は温暖性の気候が示される.

 $(\pi)$  B-5 (3 5 3 1 5 m ~ 3 5 3 4 5 m)

針葉樹花粉が再度増加し、広葉樹花粉、草木類等が減少する。針葉樹花粉の内容は、Abses Picea, Pinus, Tsuga等が増加し、Taxodiaceae が急減する。したがって、亜 寒帯性の古環境が推定される。

( $\land$ ) B-6 (4 2 6 6 0 m  $\sim$  4 2 6 9 0 m)

相変らず針葉樹花粉が多く出現するが、*Abies*, *Picea* が減少し、それらに代って *Tsuga* が急増し、Taxodi aceae も少し増加する.

多く出現する*T* suga の大部分が*T* suga sieboldii なので温帯性の環境がうかがえる。

(F) B = 7 (502.30m ~ 502,60m)

針葉樹花粉の出現率が少々低下するが、全体の半分以上を占める、Abies, Pinus, Tsuga等が減少し、Taxodiaceae がわずかに増加する、広葉樹花粉は、約18%と出現率が増加する、また、Liquidambar(フウ属)が出現する、かなり暖かな環境であったといえよう.

 $(\mathcal{F}) B - 8 (577.00 m \sim 577.30 m)$ 

Abies, Picea, Pinus, Tsuga 等の針葉樹花粉が激減するが, Taxodiaceae は増加する. 広葉樹花粉の出現率が高くなり Alnus, Fagus, Quercus 等の他, 温暖 性の Liquidambar, Nyssa (ニッサ属)が出現し, 温帯~暖帯の気候を示している.

 $(1) B - 9 (6 0 0, 6 0 m \sim 6 0 0, 9 0 m)$ 

針葉樹花粉は、*Pinus, Tsuga*が増加し、Taxodiaceaeが減少する。広葉樹は大きな変化がなく、花粉構成から前のB-8と同じ環境と思われる。

上に述べた花粉構成の特徴から、62.20m~600.90mまでの間を上部と下部の花粉 帯に分けることができる。

(a) 上部花粉帯

B-1からB-4 (62~280m) までがこれに属する. この花粉帯では、 Abies, Picea, Pinus, Tsuga, Taxodiaceae 等の針葉樹花粉が大半を占めている. そ してB-4からB-1に向って, Abies, Picea, Tsuga 等の亜寒帯性気候を示す花粉 -21が減少し,温帯性のTaxodiaceaeの花粉が増加している。従って古気候の変化をたどると,温帯から亜寒帯に移行していることが推定される。

(b)下部花粉帯

B-5からB-9(353~601m)までがこれに属する. この花粉帯もAbies, Picea, Pinus, Tsuga, Taxodiaceae等の針葉樹花粉が高い出現率を示しているが, 深くなるにつれてAlnus, Quercus等の広葉樹花粉が多く出現するようになる. また, 広葉樹花粉 の中で暖帯性のLiquibambar, Nyssa が出現することが大きな特徴といえよう. 従って, 古気候の 変化をたどると,下部花粉帯では,下から上へ暖帯から亜寒帯に移行していることが推定できる.

このように、300m前後に花粉化石に急激な変化がみられ、これら花粉化石の変遷から、 古気候の変遷をたどると表6のようになる. すなわち最深部から最浅部までに、暖帯→亜寒 帯→温帯(冷温)→温帯→亜寒帯とかわる. この変遷の中で注目すべきところは、下部花粉 帯の暖帯である. この暖帯の主な花粉化石は、前にも述べたように、Taxodiaceae, Tsuga, Alnus, Quercusであるが、その他に重要なものとして、Liquidambar, Nyssaの出現があげられる. この2属の花粉は、暖帯性の気候を示すと同時に、日本に於 ける第三紀の地層の中から産出する花粉である.

韩老	米早+、と1(初晩(_)	<b>光</b>	<b>主要サ 約</b> 位で	+ /2 6/	+++
	「昔ちやよい保険(m)	15 /07/17	土安化物11. 但	白丸侠	古文作り変化
B-1	( 62.20 ~ 62.50)		Abies, Picea	亜寒帯	寒温暖
B-2	(12690~127.20)	A	Pinus, Tsuga		
B - 3	(201.00~201.30)		Taxodiaceae, Quercus,		(
B-4	(280.00 ~ 280.30)		Tsuga, Alnus, Faqus	温 帯	
B— 5	(353.15 ~ 353.45)		Abies, Picea	亜寒帯	
B-6	$(426.60 \sim 426.90)$		Pinus, Tsuga		
B 7	$(502.30 \sim 502.60)$	в	Taxodiaceae, Tsuga,		
Вв	( 577.00 ~ 577.30)		Alnus, Quercus ,		
В—9	( 600.60 ~ 600.90)		Nyssa, Liquidamba,	暖帶	

表 6 花粉帯と古環境の変遷

Table 6 Change of pollen zones and paleo -climate.

#### 6.4 有孔虫分析

i)試料花粉分析と同一の9試料について有孔虫分析を実施した。分析に供した試料の試料番号,採取深度,岩質,有孔虫の多少などを表7に示す。

ii)分析方法 試料は100グラムを秤量し,無水硫酸ナトリウム法により泥化し,120 メッシュの水洗残査について,浮遊性有孔虫と底生有孔虫を無作為にそれぞれ200個体 (200個体未満の試料は全個体)ピックアップして鑑定を行った。

iii)分析結果 すべての試料において浮遊性有孔虫ならびに底生有孔虫が認められたので、 (表8),浮遊性種による地層の対比と、底生種による堆積環境の解析を行った。

		ци <b>л</b> я	有	孔虫	数 *
备亏	〕 深度(m 〕	荷 貨	浮遊性種	底生種	合 計
B 1	62.20~ 62.50	青灰色シルト岩	1 2 3 6	4.56	2 f. 9 2
B- 2	126.90 ~ 127.20	灰色凝灰質シルト岩	1.7 D	2.1 3	3.83
B - 3	201.00 ~ 201.30	灰色細粒砂岩	4.8.8	1 0.9 6	15.64
B-4	280.00 ~ 280.30	青灰色砂質シルト岩	2.24	2.2.4	4.48
B - 5	353.15 ∼ 353.45	青灰色泥岩	2.64	1,80	4.4.4
B - 6	426.60 ~ 426.90	青灰色泥岩	2.00	3, 3, 4	5.3.4
B 7	502.30 ~ 502.60	青灰色シルト岩	4.4 0	5.44	7.84
В – В	577.00 ~ 577.30	私粒砂岩	0.53	1.7 t	2.2.4
B - 9	600.60 ~ 600.90	青灰色泥岩	1. 2 0	1.55	2.75

表 7 有孔虫分析一覧表(1) (石油資源開発(株)技術研究所の鑑定による。) Table 7 Date of foraminifera analysis (1)

\*1グラム中、120メツシュロト

(イ) 浮遊性有孔虫

(a) B-1 (6 2.2 0 m ~ 6 2.5 0 m)

Globigerina pachyderma が多産し、Globigerina bulloides、Globolotalia inflata inflata. Globigerina quinqueloba がかなり産出する.

(b) B-2 (1 2 6.9 0 m ~ 1 2 7.2 0 m)

Globigerina pachyderma は1個体も見出されず, Globorotalia inflata グループが激増し, Globigerina bulloides は多産する. Globigerina quinqueloba は激減する.

(c) B-3 (201.00m~201.30m)

Globorotalia inflata グループはB-2とほとんど変らないが、Globigerina pachyderma 、Globigerina bulloides がかなり産出し、Globigerinoides ruber、Globorotalia quinquelobaがやや多めに産する。Globorotalia tosaensis は、分析した試料の中では、この試料からだけ見出された。

(d) B-4 (280.00m~280.30m)

Globigerina pachydermaが多産し、Globorotalia inflata グループは かなり減少し、Globigerinita glutinata がかなり産出する。他にはGlobigerina bulloides、Globigerina quinqueloba の産出が目立つ。

(e) B-5 (35315m~35345m)

Globorotalia inflata グループは増加し, Globigerina pachyderma がやや減 少する. Globigerina quinqueloba, Globigerinita glutinata がやや多く産する.

(f) B-6 (426.60m~426.90m)

Globigerina pachyderma は増加し, Globorotalia inflata グループの減少がみ られる. Globorotalia obesa が急増し, Globigerina bulloides, Globigerina quinqueloba, Globigerinita glutinata が目立つ.  $(g) B - 7 (502.30m \sim 502.60m)$ 

Globigerina pachyderma はB-7と数において大きくはかわらないが、Globorotalia inflata グループは1個体も見出されない、Globigerinita glutinata は急 増し、Globigerina quinqueloba やGlobigerina woodi が目立つ、

(h) B-8 (5 7 7.00 m  $\sim$  5 7 7.30 m)

全体の個体数がすくなく、Globigerina pachyderma やGloborotalia inflataグ ループもすくない。

(i) B - 9 (600,60m ~ 600,90m)

Globigerina pachyderma はやや増加し, Globorotalia inflata グループもやや 増加する。

以上の結果を総合すると、9試料とも、Globorotalia inflata で代表される温暖種の増減、Globigerina pachyderma で代表される寒冷種の増減に相関があり、これを他の深井戸との対比の目安とした。

また、Globorotal inflata の産出状態から、堆積時の古水温が推定される、すなわち、 Globorotalia inflata の卓越するところ(temperate)、Globorotalia inflata が比較的多産するところ(subarctic)、Globorotalia inflata が産出しないと ころ(arctic)に着目して区分すると、下位層準の試料より、B-9(600.60~600.90 m)とB-8(577.00~577.30m)のところは、subarctic、B-7(502.30 ~502.60m)のところは arctic、B-6(426.60~426.90m)、B-5 (353.15~353.45m)、B-4(280.00~280.30m)の個所はsubarctic、 B-3(201.00~201.30m)とB-2(126.90~127.20m)の個所は temperate 、B-1(62.20~62.50m)の個所は subarctic の古水温を示す.

(口)底生有孔虫

底生有孔虫に関しては一括して述べる、今回の試料では、B-8(577.00~577.30 m, 粗粒砂層)にのみ浅海種の*Pseudononion japonicum* が卓越する個所が認められた 以外は、すべて*Bulimina nipponica*, *Bulimina aculeata* などの*Bulimina グルー* プが卓越し、62.20~62.50mから600.60~600.90mまでのすべての試料が、 *Bulimina nipponica – Bulimina aculeate* 帯に相当すると考えられた、ただし、堆積 環境については、B-9のところは深く、B-8に浅海相、B-7は深海相、B-6は深海 -浅海混合相、B-5およびB-4は深海相、B-3は深海-浅海混合相、B-2およびB -1は深海相といったリズムが認められた、また、このリズムが浮遊性有孔虫の組成の変化 とも相関する、すなわち、浮遊性種として、*Globorotalia inflata inflata* を伴わ ないところでは、底生種は深海相(海進相)を示し、Globorotalia inflata inflata が卓越している temperata なところでは、底生種は混合フォーナ(海退相)として認めらた

	表 8	有孔虫? (	分析一覧表 ″	(2)	)						
	Table	8 Data c	of foraminif	era analy	ysis (2		0 5	ماواو			
FAUN	A HL				20 - 63 4	90-127.2	00-2803	60-4269 30-5026	60-6005		
Radiolaria	DEI				S C	C 126	い 280 い 353	0 426 0 502	009		
						╪╌┾╌ ┝╴┿╺╋			┾╺┾╼╀ ┿┿╺┿		
Globigerina of	bulloides d'O	rbigny				29 2 2	5 16 6	13 8	2 7		
G. G.	pachyderma (Eh	renberg	)(D) (S)		8	5 3' 7	5 66 45 2 1 4	57 56 3 4 2 1	37 3 6		 
G	incompta Cife quinqueloba Na	1i atland			2	3 1 1	4 8 0 15 16 5	2 16 26 15 8	6 3 13 7 1		 
G. <u>CI.</u> G.	woodi Jenkins foliata Bolli						5 7 7 3	4 13 2 9	3		
GCf	foliata Bolli falconensis B rubescens Hof	low cer				1	4 2	2	3		+
G. G. G.	<u>decoraperta</u> <u>sp. B</u> sp. A (Coarse	kayanag Wall )				5					
G. Globigerinita	sp. indet.					6	3 16 5 3 36 20	17 44	54		+
Globoquadrina	iota Parker eggeri ( Rhum	bler Ban	ner & Blo	æ)		1 1	1		1		
G. him	himiensis Mai iensis -kage	va, Sait nsis	0 & Sato)			37	3 1 3	3			+
G. aff. G.	asanoi Maiya, sp. indet.	Saito &	Sato			4	2		1		+
Globigerinoides G.	ruber (d'Or trilobus (R	bigny ) auss )				2 1	6 5 7	54	2		
G G	sp. indet. conglobatus	(Brady					2	1	E 10		+
Globorotalia G.	<u>inflata infla</u> inflata praei inflata subsp	ta (d. nflata ) indet	Orhigny) Maiya, Sa	ito & S	ato	5 16	8 7 1 3	4	1 2		┿
G. cultr G. "	tumida (Brad	( Parke:	r, Jones	& Brady	(\$)	1 2 6 1	4 3	1			
G. crase G. cf.	aformis crass tosaensis Tak truncatulinoid	aformis ayanagi ag (d)	(Galloway & Saito Orbieny)	& Wiss	ler)	_	2 1				
G. aff.	obesa Akers planoconvexa	Flug	& Real a			3		25 8 1	5		
Ğ. G.	crassula vidl scitula (Bra	a Banne	r & Blow			2	5 2	1 1	4		+
Turborotalita Orbulina	humilis (Bra universa d'Or	dy ) bigny					1	14			+
Sphaeroidinella Pulleniatina	dehiscens ( obliqueloculat	Parker & Rarker & Rarker Par	Liones ), kar & Joh	as_)())		3 1 8 4	2 1	34	┡╍╺╽╴╺┽╌ ┥╶╍┿╸╽╺╍ ┥╻		
P. Globorotalia ci	praecursor Ba f. humelosa Ta	nner & B kayantgi	1 aw (5) & \$aito								-+
Globanomalina	<u>r pumilic ( Pa</u>	ILKOL )]							┶╹┕┈┤ ┿╌┽╌┾╌	<u></u> <u></u> ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓	
Bulimina	nipponica Asar marginata (Ka	rrer )				54 13 3	4 55 4	4	1 17		
B. B.	aculeata d'Ori subornata ( Qu elongata suble	igny ishman) ita Cush	man & Par	rke <b>r</b>				6 1 2			-+ -+
Buliminella Fraeglobobulimi Bolivina	elegantissima na pyrula ( sp.	d'Orbian	gny)		┝╸┝╴╎ ┝╶┝╸┝╶┾╴	1 2	┇╹╷╷╌┝ ┝╶╌┼╾╺┷ ┝╴╴┽╴╴┾		╪╹┶╌┼ ┾╶┿╶┿┈ ┽ <sub>╸</sub> ┿┈┿╴	┝╴╌╸╞ ┝╴ <b>╺</b> ╸	
B. Bolivinita Brizalina	robusta Brady quadrilatera pseudodifformia	(Schwage	<u>r</u> )			2					-+ +
Cassidulina Globocassidulin	sp. A a subglobosa depressa (As	Brady	(amura)				1 1 3	39 2 1 1 6	2	╺╋╌╉┈┢╌┊ ╺╊╴┽╍╎╴╆ ╺╋╺┽╸┼╴╉	 
G. Cassidulina	sp. indet. asanoi Uchio norcrossi Cus	aman						1			+ +
Cassidulinoides Cibicides	miuraensis	liguchi 1 Orbigru	7 3		+	19	1 7 19	892 3	2 13		
<u>Pseudononion</u> Ammonia keti	japonicum Asa enziensis ang		Kuwano )			21 1 6	41 2 3 4 1	4 68 5	83 3		
A. Stilostomella	<u>beccarii (Li</u> ketienziensis	nnaeus (Ishiza	aki )			5 1	2 27	1 8 3 1	3		
	hayasakai ( I sp. A	shizaki +++++				1	1	1			
S. Dentalina_?	sp. B sp. indet. sp. indet.					╡ ┥ ┥	2	1	1 1 1		
Epistominella E. cf.	pulchella Hus pulchella Hus sp. A	ezima & ezima &	Maruhashi Maruhashi					8	3		   
Lagena L.	striata (d'O sp. A sp. B	ròieny 1					1		· · · · · ·		
Lenticulina L. Amphicoryn <del>a</del>	<u>nìkobarense ( lucida (Cush</u> sp.	Schwage man	r )				1				<u></u> ↓ ↓
Nonionellina Florilus	grateloupi ( manpukuziensis japonica (As	d Orbign ( Otsu ano )	у) Кр )			1 1	1	2 2	4 1 1 6		Ì
cf. Florilus Nonionella	sp. indet. stella Cushma	n & Moye	<b>r</b>				3 1	8	1 3		
Pyrgo	salisburyi P. murrhina ( 30 vabei Asano	E & K O hvager )	. Jtewart			1 4	. 1		12.1 4 2		₹== ↓
Ouinqueloculina	spp.	Linnaeu	s )					2 2 2 2	7		
Dentalina	subsoluta (C sp. A	ushman X				2			─ <del>↓</del> · <del>↓</del> · <del>↓</del> · · <del>↓</del> · <del>↓</del> · <del>↓</del>		 
Cribrononion Elphidium	<u>clavatum (Cu</u> crispum (Lin	shman ) ne )					2	2 13			┣ ┣ ┣
E. E. Fissurina	<u>advenum (Cus</u> <u>sp. indet.</u> <u>marginata (M</u>	ontagu )				2			5		
F. aff.	<u>submarginata</u> semimarginata	lontagu (Boomga (Schwa	) rt) ger)					4	3		<u>↓</u> ↓
Lagena Lenticulina ci	<u>sulcata spica</u> <u>f. calcar ( Li</u> sp. indet.	ta (usn nnaeus)	man & Mc	hilloch		2	3 5				∳ ∳ ∳
Amphicoryna Ammonia	sagamiensis ( takanabensis sp. indet.	Asano ) ( Ishiza	ki )	╪╴┧╻┾╶┾╶ ╈╍╈╍┿╶╽╴┠	· · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1	4	┶╴┾╺┿ ┿╶┾┅┿ ┽╴┢╴╼	╌┿╌┥╷┿ ╾┝╌╅╌╡		↓. ↓ ;
Uvigerina U Stainforthia	peregrina di peregrina Cur exiris tenur	nipta Tr hnan. ita 1 Ci	shman )			7	9 2	15 1 33	3 1 26 1		↓ ↓ ↓
Oridorsalis O. cf. Plectofrondicui	umbonatus ( ) umbonatus ( laria sp. 4	Reuss )				2 1 2 1	2 1 1 3 1 1	6 4	/ 1 2		
P. P.	sp. B totomiensis interminta /	akiyama Karren					2		2		
Gyrolàina G. aff	orbicularis d	orbigny d Orbign	v v	┾╌┥╺┼╶┝╺╋ ┾╶┥╺┼╴┍╼╋							
Amphicoryna Dentalina	scalaris ( sp. B	Batsch )				╶┲╌╄ ╶╊╌╋ ╶╋╺╋	5				T +
Planularia Pseudoeponides	sp. japonicus U	chio + +		┽╌┾╴┾╶┾ ┿╸┿╍┿╴┾╶╋			7				+
Sphaeroilinu Baggina	austriaca_d totomiensis	Orbigny Makiyam	┃ ┝ ┝ ┝ ┝ ┝ ┝ ┝ ┝ ┝ ┝ ┝ ┝ ┝ ┝ ┝ ┝ ┝ ┝ ┝	┶╴┾╍┾╶┝ ┿╾┝╍┾╴┾╸┢ ┽╶╆╶┿╶┥═	╍╪╍┶╍┾╸╛ ╍╪╌╪╶╞╾┾ ╍ <del>┊</del> ╶╄╶╄╶╄	· ╆┾ ╄ -┿	1       	·┾╌╊╌╺ ┼╶╊╶╴┥ ┼╶╊╼╴┥			
<u>Buccolla</u> Stilostomella Lenticulina	<u>irigida (C</u> oinomikadoi sp. A	usnman ) (Ishizi	ki)				1				+-
Loxostomum Nodosarinidae Siphosenerina	bradyi ( As Genus sp. in raphanus (	et. Parker &	Joneis )				2	++			-+ -
Anonalina Gyroidina Oolina	sp. indet.	sano +						1 2 1	1		
0. Astrononion Brizarino	melo d'Orbi					-+++			1		
Elphidium Praeglobsbulim Hanzbusb	incertum (	Villiams	•n )			┿──╀╶╴ ┆╸┝╍ ┆╴╌╀	· ··· • · • • · • • · • • • • • • • • •		2		1
Tursenkoina Trifarina	sp. kokozuriensi					·			1		- ا 
Stainforthia Gaulryina	palthica ( sp. indet, sp.	penroter			• • • • •	23	19 <sup>*</sup> 8 20	•	1		
Ammonacailina Signoilopaia	<u>communis</u> ( clveolinifor schlumber/er	d'Orbian ais (M	t) illot.) Vestri.)	· · · · · ·		32 4 12	3 2				/ <del>4</del>
	· · · ·			, с 2 с , с 4 ф				•			•

#### 6.5 見掛け比重および含水率

i) 測定方法 測定に当っては、まず、開封後ただちに自然含水状態における試験 片の空中および水中重量を測定し、さらに80°C の乾燥炉内で約24時間乾燥させた乾燥 状態における空中重量を測定した、ここで温度60°C 、湿度40%の状態で48時間乾燥 する方法(本島・永田、1963)をとらなかったのは、地質調査所の川崎地区水位水質観 測井における上総層群の泥質層に、一般にモンモリロナイトがきわめて少ないことが知られ ていた(福田ほか2名、1976a)からである、これらの測定値をもとに、次の式から自 然含水状態および乾燥状態における見掛け比重および、自然含水状態における含水率を求め た.

#### 表 9 見掛け比重及び含水率測定一覧表

<b>4</b> 8	深度	华 疏	みかけ	比重	含水毒	*	深度		チカド	力比重	含水率
単ち	(m)		自然状態	乾燥状態	(%)	首方	(m)	石質	自然状態	乾燥状態	(%)
C-t	5900~	シルト質				C-6	425.40~	砂質			
1	5930	砂岩	1.83	1. 3 4	49	1	425.70	シルト岩	1.91	1.46	45
2			1.8 3	t.34	48	2			1.86	t.37	48
3			1.83	1.35	49	3			1.90	1,44	46
(平均)			(183	(1.34	( 49)	(平均)			(1.89)	(1.42)	(46)
C - 2	12540~	砂質				C 7	500.70~	砂質			
1	12570	シルト岩	1.86	1.38	48	1	501.05	シルト若	1.93	1.48	45
2			1.88	1.40	48	2			\$1.91	1.45	45
3			1.90	1.44	46	3			1.91	1.47	45
(平均)			(1.88)	(1.41)	(47)	(平均)			(1.92)	(1.47)	(4 5)
C 3	207.00~	砂岩				C-8	57540~	砂質			
1	2 07.30		1.85	1.36	50	1	575.70	シルト岩	1.B 4	1.41	43
2			1.87	1.39	48	2			2.01	1.59	42
3			1.86	1.38	48	3			2.0 1	1.60	41
(平均)			(1.86)	(,3B)	(49)	(平均)			(1.95)	(1.5 3)	(42)
C - 4	279.10~	砂質				C-9	600.90~	シルト岩			
1	279.40	シルト岩	1.99	1.56	43	t	601.20		1.9 4	1,54	40
2			1.98	1.54	44	2			1.95	1.55	40
3			1.9 7	1.5 2	45	3			1.91	1,52	40
(平均)			(1.98)	<b>(</b> .54)	(45)	(平均)			(1.93)	(1.54)	(4 0)
C-5	349.70~	砂質									
1	350.00	シルト岩	1.89	1.41	48	1					
2			1.87	1.39	48	2					
3	-		1.88	1.4 1	47	3					
(平河)			(.88)	(.40)	(46)	平均					

Table 9 Data of specific gravity and water contente teste.

自然含水状態の比重: ĩn = Wna / (Wna - Wnw)

乾燥状態の比重: rd = Wda / (Wna - Wnw)

含水率: W = (Wna - Wda) / (Wna - Wnw) ×100 とこに

Wna = 自然含水状態における空中重量(g)

Wnw = 自然含水状態における水中重量(g)

Wda = 乾燥状態における空中重量(g)

ii) 測定結果 各測定とも3回ずつ同一測定を行ない、それぞれ平均値を求めた. 得られた結果を表9に示す。自然状態におけるみかけ比重は、密度検層で検出した密度値と ほぼ等しい1.83~1.98の値を示し、乾燥状態では当然、1.34~1.54と低い値を示し た、含水率は40~49%で、最深部の2試料が低い値を示している。

#### 6.6 間隙水の水質分析

9個のコア試料について、間隙水の水質分析を行った、分析成分はPH,  $Cl^-$  および  $NHa^+$  の3成分である.

i ) 前処理
 各コア試料の中心部100gをローラミル瓶に取り、純水150 ml
 を加え、約5時間泥漿化した後、遠心分離器(8,000 rpm)で分離し、上澄液を分析に
 供した。

ii) 分析法 pH は pH メーターにより、また Cl<sup>-</sup> はモーア法により分析した、
 NH4<sup>+</sup>は、空気蒸溜法により抽出水から NH4<sup>+</sup>を抽出した後、ネスラー試薬を用いて比
 色法により定量した。

iii) 分析結果 結果は表10,図10に示した通りである.

(イ) p H 最浅部の試料の D-1 (62.50~62.80m) が8よりわずかに低い値 を示したほかは、8.23~8.73のほぼ一定した値を示した.

(ロ) C1 - 最浅部でやや高く、中間部で低くなり、深部で再び高くなる傾向が認められた、とくに最深部のD-8(577.30~577.60m)とD-9(601.80~602.10m)とは、4,000ppmを越える高い値を示し、その上位のD-7(502.85~503.15m)以浅のものとの間で顕著な相違を示している、作井時における泥水中のC1 の濃度にも同様の傾向が認められた、しかしながら、他の井戸のデータと比較した場合、物理検層のところで述べたごとく全体として低い値を示している。

(ハ) NH4<sup>+</sup> 75.5~100.8ppm の値が得られた、深度,岩質,その他の化学 成分などとの相関は明瞭でないが,強いていえば深度と共に増加気味といえよう.

表 10 間隙水の水質分析表

Table. 1 0 Data of interstitial water analysis.

番号	深度m	рн	Cℓppm	NH4 <sup>+</sup> ppm,	擅 <sup>出</sup>	コア比重	含水率%	稀釈率
D-1	6250~ 62.80	7.98	1296	75.6	淡黄褐色	t. 8 62	48.46	6.76
D-2	12960 ~ 12990	8.7 3	63.6	75.6	"	1.827	50.75	6.40
D 3	20500 ~ 20530	8.58	411	83.0	n	1.866	48.26	0 8.3
D-4	281.80 ~ 282.10	8.61	40.6	84.8	"	1.853	48.55	6.73
D-5	353.65~ 353.95	8.5 3	503	89.4	"	1.900	46.82	7.09
D-6	42690 ~ 427.20	8.4 3	489	86.8	"	1.888	48.06	6.89
D-7	50285~ 50315	8.60	798	88.4	"	1.916	46.02	7.25
D-8	577.30 ~ 577.60	8.54	4120	100.8	"	1.996	42.75	8.00
D-9	601.80 ~ 602.10	8.23	4696	8 8.6	"	1.984	4 1. 2 9	821



## 6.7 弾性波速度

i ) 測定 法 みかけ比重や含水率の測定の場合と同様に、自然含水および乾燥状態 において,開発電子測器研究所製の超音波速度測定器を用いて,弾性波が試験片を透過する 時間を測定し,次の式により弾性波速度を求めた.

 $V = l \neq t$ 

とてに,

V:弾性波速度(km/sec)

/:試験片の長さ(mm)

t:弾性波が透過するに要した時間 ( µ sec )

表 1 1 弹性波测定一覧表

Fig. 1 1 Data of velocity test.

番号	P波速度	(Ko/sec)	S波速度	(Kaz / sec)	**	P波速度	(Km⁄cm)	S波速度	(Kaz /sec)
	自然状態	乾燥状態	自然状態	乾燥状態	倍写 	自然状態	<b>簐</b> 燥状態	自然状態	乾燥状態
E-1	( 5930 ~	~ 5960 m	、シルト質	(砂岩)	E-6 (	425.70 ~	426.D0 m,	砂質シル	≻岩)
1	1.81	1.35	0.62	0.8 8	1	2.0 7	1.64	0.66	0.78
2	1.82	1.39	0.6 4	0.88	2	1.9 3	1.58	0.71	0.7 6
3	1.78	1.32	0.6 2	0.83	3	2D 2	1.59	0.69	D.8 C
(平戈	(1.60)	(1.3.5)	(0.6 3)	(0.8.6)	(平均)	(2.01)	(1.6D)	(0.69)	(0.78)
E-2	(12570 ~	-126.00 m	,砂質シバ	レト岩)	E-7 (	501.05 ~	501.35 m,	砂蟹シル	▶岩)
1	1.81	1.3 7	0.6 D	0,8 3	1	2.08	1.31	0.68	0.88
2	1.79	1, 34	0.61	0.85	2	1.99	1.35	0.73	0.8 2
3	1.88	1.42	057	0.89	3	1.89	1.38	0.6 8	0.80
(平均	(1.8 3)	(1.38)	(0.59)	(0.86)	(平均)	(1.9.9)	(1.35)	(0.7 B)	(0.8 3)
E-3	(207.30 ~	- 20760 m	• 砂岩)		Е-в (	57570 ~	576.00 m,	砂質シル	·岩)
1	1.82	1.36	0.62	0.8 2	1	1.54	1.03	0.55	0.64
2	1.88	1.3.9	0.59	0.9 2	2	1.71	0.95	0.58	0.6.9
3	187	1.4 3	0.6 4	0.8 9	3	1.19	1.15	0.5 0	0.69
(平均	) (t. <b>86</b> )	(1.39)	(0.6 2)	(0.8.6)	(平均)	(1.48)	(1.04)	(0.5.4)	(0.67)
E4 ∣	(27940 ~	279.70 m,	砂 岩)		E-9 (	601.20 ~	601.50 m,	シルト岩)	
1	1.76	1.25	D.6 2	D.6 5	1	2.5 5	1.88	0.9 9	1.11
2	180	1.16	0.52	0.51	2	2.16	t.84	0.79	0.94
3	1.79	1.21	0.60	0.61	3	2.1 5	1.80	0.80	0.90
(平均	(1.78)	(1,21)	(0.5.8)	(0.59)	(平均)	(221)	(1.8-3)	(0.8.6)	(0.98)
E⊶5 (	350.00 ~	350.30 m ,	砂質シル	▶岩)		-			
1	1.93	1.54	0.8 2	0.75					
2	1.97	1.58	0.71	0.8 1					
3	t.95	1.54	0.70	D.8 D				-	
(平均	(1.95)	(1.5 5)	(0.7 4)	(0.7 9)					

ii) 測定結果 各試料とも、自然含水状態および乾燥状態において、P波およびS 波速度を3回づつ測定し、それぞれの平均を求めた。これらの結果を表11に示す。P波速 度は、自然状態で1.8~2.2 km/sec,乾燥状態ではこれより小さく1.2~1.6 km/sec の値を示した。自然状態におけるP波速度は、音波検層によって検出した速度値とほぼ一致 している。一方、S波速度は自然状態で0.6~0.7 km/sec,乾燥状態では0.7~0.9 km/sec を示した。

## 6.8 熱伝導率

i ) 試料調整 ろうで密封し保存したコア試料を,開封後ただちに縦半割りにし,その面を準精密仕上げの研磨を行い平滑化した上で測定に供した.

このような自然含水状態における試料のほかに、100°C で約6時間乾燥させた試料に

* 5		The Pri	熱伝導率×1	or3cal∕cm sec℃
留ち	床 度 m	129 演	自然状態	乾燥状態
F _ 1	62.80~ 63.10	砂質シルト岩	3.45 ± 0.02	1.33 ± 0.01
F _ 2	12990 ~ 13020	砂質シルト岩	3.23 ± 0.04	1.22 ± 0.01
F - 3	206.70 ~ 207.00	砂質シ ルト岩	2.91 ± 0.07	1.18 ± 0.01
F - 4	282.10~ 282.40	砂質シルト岩	3.27 ± 0.03	1.16 ± 0.04
F – 5	354.25 - 354.55	砂質シルト岩	$3.31 \pm 0.07$	1.20 ± 0.01
F - 6	427.20 ~ 427.50	砂質シルト岩	$2.96 \pm 0.03$	1.19 ± 0.00
F - 7	503.15~ 503.45	砂質シルト岩	3.4 0 ± 0.04	1.60 ± 0.01
F - 8	577.60 ~ 577.90	砂質シルト岩	2.78 <u>+</u> 0.15	1.00 ± 0.02
F - 9	602.10 ~ 602.40	シルト岩	3.44 ± 0.05	1.76 ± 0.02

表 1.2 熱電導率測定一覧表 Table 1.2 Data of thermal conductivity test.

表 13 コアガス分析表

Table 1 3 Data of core gas analysis.

番号	深度п	抽出ガス量 (mℓ/%)	AIR 56	(02)	(N2%)	CH4 %	C 2H6%	C3+%
G - 1	63.10~ 63.40	25	9B.095	(18451)	(79644)	1.896	0.008	0.000
G – 2	130.20 ~ 130.50	2 2.5	99952	(19815)	(80.137)	0.047	0.0 0 1	0.000
G — 3	205.30 - 20560	18	99901	(2 3.3.7 2)	(76.524)	0.070	0.0 2 9	0.000
G – 4	283.10 ~ 283.40	27.5	99991	(2 t.90 1)	(78.090)	0.0 0 9	0.0 0 0	0.8 0 0
G - 5	35470 ~ 35500	18	99938	(20.004)	(79934)	0.032	0.030	0.000
G - 6	427.50 ~ 427.80	18	99927·	(21.139)	(78,787)	0.020	0.0 4 4	0.0 g D
G · 7	503.60 ~ 503.90	2 D	99973	(20.234)	(79738)	0.025	0.003	0.000
G-8	577.90 ~ 578.20	20	99983	(21.709)	(78.275)	0.016	0.001	0.0 0 0
G – 9	602.40 ~ 602.70	2.0	99954	(20.530)	(79424)	0.0 2 2	0.024	0.000

ついても, 同様な方法で試験片を作成し, 試験に供した.

ii) 測定法 熱伝導率の測定は、熱線法のBox Probe 法を用いて実施した、測定器はQTM 迅速熱伝導率計(昭和電工KK 製) No.1008を使用した。

測定は試料面上の異なる3~5点で行い、その平均値をもって、その試料の代表値とみな した. なお、測定した熱伝導率は35~45℃ での値である.

iii) 測定結果 各試料についての自然状態および乾燥状態における熱伝導率を表12 に示す. 熱伝導率は,自然状態において $3 \times 1.0^{-3}$  cal /cm ·sec °C の値を示し,乾燥状態では $1 \sim 2 \times 1.0^{-3}$  cal /cm ·sec °C の値を示した.

6.9 コアガス分析

9個のコア試料について、含有されているガスの分析を実施した。

i) コアガスの抽出法 SK-63型コアガス追い出し器により、コア中のガスを抽出し、分析に供した、追い出し装置の原理は、加熱、減圧によりコアに含まれるガスを脱ガスし、CO2をキャリアーとして集める方法である。

ii) 分析法 ガスクロマトグラフ法により,次の条件で分析を実施した.

 使用機器 島津4APTF型ガスクロマトグラフ
 検出器 T.C.D. (熱伝導型検出器)
 キャリアーガス He
 カラム第1分離管 モレキュラーシーブス 13×3m 第2分離管 20% BMFE, 10m
 カラム温度 40°C

積 分 器 島津ITG 4A型

なお,各成分の定量は積分器による各ピーク面積にメスナーの係数を乗じて補正し,ピーク面積比によって計算した.

iii) 分析結果 表13と図10に示す。O<sub>2</sub>とN<sub>2</sub>との間には逆の相関があり、 C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>はO<sub>2</sub>と似た傾向を示す。CH<sub>4</sub>に関しては63mのものを除けばほとんど変化は ない。

6.10 有機物分析

15個のコア試料について分析した.以下にこの分析結果についてのべる. (表14, 図11)

i ) 試料の調製

コア試料の新鮮な部分を風乾後、メノウの乳鉢ですりつぶし、100メッシュ以下の粉末 にする. さらに70°C で4時間乾燥する.

2,5	78.5	101.5	144.8	1-4 8	220	253	275	344	375.2	417	461-5	461.5	529,7	529.7
			Ť	N 1							7			
15.8 14.8	14.8	1	18.7	20.4	12.2	12,9	15.9	15.9	13.9	14.6	19.7	15.8	17 ;4 2	6. 1
+ +.5	4 5.7		1	1-7	1.4	ч Ч	0. 1. 1.	0-2-	2° -	۲. ۲	2,2	- - - 1 r	)°°C	ਜ਼ਾਂ ਹ ਹਾਜ
• <b>4</b> . 1	*		+	0. M	4,0	I	5°0	н Т	m m	r, v	+ ;	ρ: T	1	
1.9 4.6	4.6		I	0,4	ł	~, ~	1	1.0	9•1	ۍ م	در. م	ı,	ب برد م	0°.
1.3 4.2	4.2		2.9	7•2	ł	7.8	+	5.0	4.1	2,4	ع ب	0,0	9. 1,1	λ H σ
2.3 3.9	m O		ಗ ಸ್	3.1	2.5	ر ک	in N	3•1	сц М	ი. ი.	e, M	יב בי	بريد الري	
2.8 3.9	<b>б</b> . С		5,1	5.	2.1	3,2	3.7	</td <td>2.7</td> <td>ਸ   ਸ</td> <td>ς γ</td> <td>5.5</td> <td>( (  :</td> <td></td>	2.7	ਸ   ਸ	ς γ	5.5	( ( :	
- 7,6	7,6		5.7	8.J	<b>н</b> . С	7,0	0.6	6 <b>.</b> 1	6.4	U V	0°.	9	ייב	1 0 T
15.9 11.6	11,6		14.2	12.3	12.7	6,2	9°5	8,1	10.3	12,0	10,2	<u> </u>	JI.6	11.2
9.4 8.7	8.7		12.2	12.4	11,4	10.9	9,5	10.4	ب د ہ	6.1	ب م	10,2		ې ت
14.1 8.0	8.0		9.2	12.1	8.3	19.8	-1 -1	4.II	10.2	0°1	1	بر م	N 1 0 0	ວ່າ ວ່າ
6.3 5.6	5.6		5.0	സ മ്	5.4	5.1	5,6	സ്	ι Γ	च । ज व	م م	ο Ω	ω Ú=	n ç
10.4 7.7	7.7		6.8	8.0	7.1	7.9	8°,0	9.3 2	2.0	а <b>.</b> 5	4,11	15,3	ат С	Т3 3
1	1		I	÷	I	I	I	1	ł	I	1	I	t	ŧ
۱ +	I		6.0	0°3	0"6	1	I	ı	۱	J	ſ	I	1	I
+ 2.6	2.6		0.7	÷	1,4	1,4	÷	с с	ς Γ	5° 5	<u>പ്</u> . ന	0°1	9-1-	1,5
5.3 5.7	5.7		3.2	0.7	4 <b>.</b> 7	5.1	5.2	<u></u> т°т	ы. 8	5.1	4 'T	6,4	4.0	<u>ر</u> ، 2
+	I		1	י י	5,2	ì	I	÷	2.5	6 <b>.</b> 8	0.0	2,8	M. 1	n n
14.7 6.6	<b>6</b> •6		10.5	7.5	10.1	4.6	17.6	10.8	6.7	6.0	ດ ເລ	e m	0, M	ц С
+	+		0,3	0.6	0.8	0.4	+	0°€	0.6	0,7	0,5	6,0	1,0	9,0
0.134 0.168	0,168		0.379	0,409	0.232	0,157	0.148	0.155	0,162	0.135	0.077	0.315 26 1	0.161	0.270
14.6 19.3	19.3		41.3	45.4	25.4	18.3	10.8	T(.9	10.4	14°/	64.0	C. 0 <u>C</u>	10.4	53.1
1.21 14 01	12.1		26.3	43.0	21.8	13,4	17.5	0°.	6.8	5.7	3•0	2.7	6.2	4.1
23.7 1.4	T T		с Ч	17.3	ц 3	ц Ч	+	1 <b>.</b> 0	0°0	0.6	+	0,8	+	1,0
14.1 13.5	13.5		31.5	60.3	26.1	14.9	17.5	9.3	7.4	6.3		3,5	6.2	5.1
			0.062	0.101	0.157	0.087	ſ	701.07	0.171	0.162	0.102	0.155	0,284	0.148
0.966 0.699	0.699		0.763	<b>1.</b> 33	1.03	0.814	1,04	0.520	0.402	0,429	0.334	960.0	0.337	0.172
							. 26		1 76	- J	41	AT OF	05	1 83
67.0 74.0	<i>41</i> .0	- I.	1+1	0.33	T.44	1,24	T, UD	62*T	0) <b>.</b> T	07.1	+ +	01.UL	(K.N	(n, t

# 表 14 有機物分析表 Table 14 Data of organic matter analysis.

# 川崎微小地震坑井地質一田中ほか



ii) 分析法

(イ) 有 機 炭 素

粉末試料を秤りとり、1N塩酸を加えて炭酸塩を溶解する。あらかじめ秤量したガラスフ ィルターでろ過し、沈澱物と水溶液とを分離する。ガラスフィルター上の泥を十分水洗した のち、100°C で4時間乾燥後秤量する。この無機の炭酸塩を除いた試料について、柳本 CHNコーダーMT500S型で有機炭素を定量する。

(ロ)アミノ酸とアミノ糖

粉末試料3~10gを30~50mlのアンプルにはかりとり、約5倍量の6N塩酸を加 える.アンプルを封管し、105°C で24時間加水分解する.遠心分離によって、泥質物 と加水分解液とに分離する.加水分解液をロータリーエバポレーターで減圧濃縮し、塩酸を 除去する.加水分解液を強酸性陽イオン交換樹脂に通して脱塩を行う.さらに、2Nアンモ ニア水でアミノ酸を溶出し、溶出液をロータリーエバポレーターで濃縮して、アンモニアを 除去する.このようにして得られたアミノ酸とアミノ糖を含む試料を1/100NHC! に 溶かし、日本電子JLC5AH型アミノ酸アナライザーにより、アミノ酸とアミノ糖の定量 を行う.塩基性のアミノ酸は15cm ×0.8 ¢のショートカラムをもちい、pH5.28のクエ ン酸ナトリウム溶出液、カラム温度65°C により分離する.中酸性のアミノ酸とアミノ糖 は70cm ×0.8 ¢のロングカラムをもちい、クエン酸緩衝液をpH3.25からpH4.25 へ、さらにpH4.80へ、カラム温度を45°C から65°C へと漸次切り換えることによ って分離を行う.

iii) 分析結果

(イ)有機炭素

有機炭素含有量は, 泥質岩中においては 0.4 7 ~ 1.7 6 %の間に分布していて, 垂直分布 に規則性はみられない. 腐植を多く含む部分(例;試料144.8 - 2,461.5 - 2,529.7 - 2) において,特に有機炭素含有量が多く,4.83~10.78%の値を示している.

(ロ)アミノ酸

総アミノ酸含有量

総アミノ酸含有量は  $0.077 \sim 0.379 \mu$  M (モル) /g ( $8.95 \sim 45.4 \mu$ g /g)の 間に分布している、コアの上部(深度  $68.2 \sim 101.5$  m)において低い値を示し、深度 144.8 mで一度高い値を示すが、それ以下は下部へ行くに従って、徐々に減少する傾向を 示している、シルトの部分よりも腐植質の部分にアミノ酸が多く含まれている。

アミノ 酸組成

表14にはアミノ酸組成をグラムパーセントで示してある。一般に、多く検出されるアミノ酸 は、リジン+オルニチン、グリシン、アラニン、パリン、ロイシン、アーアミノ酪酸などで ある、各種アミノ酸のグラムパーセントの深度分布に規則性はみられない。

塩基性のアミノ酸のリジン+オルニチンの占める割合は、一般に、現世の泥質堆積物中の それらに比べ、増加している、これは非たんぱく質構成アミノ酸のオルニチンが増加したた めと思われる、ヒスチジン、アルギニンの占める割合も減少している。

酸性アミノ酸のアスパラギン酸とグルタミン酸の占める割合は、それぞれ、0~4.6%と0~9.1%の間にあり、著しいばらつきを示している、また、一般に現世の堆積物中のそれらに比べ、非常に減少している。

非たんぱく質構成アミノ酸のβ-アラニンとr-アミノ酪酸は、それぞれ0~8.9%、2.8 ~17.6%の間の値を示し、非常にばらついていて、垂直分布に規則性はみられない、r-アミノ酪酸は現世の表層堆積物に比べ、特に大きな値を示している、これらのアミノ酸は、 微生物の活動によって作られ、埋没深度が深くなるに従って増加する傾向が知られている。

Dーアロイソロイシン

D-アロイソロイシンの占める割合は、0~1.0%の間に分布し、D-アロイソロイシ ン/L-イソロイシン比は、0~0.284の間の値を示し、かなりのばらつきを示している. D-アロイソロイシンは、L-イソロイシンのジアステレオマーで続成作用によって、L ーイソロイシンから変化する。従って、古い岩石中からは、D-アロイソロイシンの方が多 く検出されるはずである。しかし、4試料からは、D-アロイソロイシンが検出されなかっ た、この原因については、現世の汚染と粘土鉱物による吸着が考えられる。L-イソロイシ ンは、粘土鉱物に吸着されて安定化する(Jackson、1971)ことが知られており、か なり古い岩石中でも、イソロイシンのラセミ化が進行しない場合が考えられる。

(ハ)ア ミ ノ 糖

総アミノ糖含有量は、3.0~160.3µg/gの間に、アミノ糖/アミノ酸比は0.096~ 1.66の間の値を示し、著しくばらついている。しかし、平均してアミノ酸に比べアミノ糖 含有量は非常に高い値を示している。

#### 7.考察

#### 7.1 川崎微小地震観測井の測定データの相関

今までに得られた川崎微小地震観測井(以下HMRと略称する)の種々の測定データを考察 してみる。

構成鉱物

顕微鏡観察とX線分析の結果はよく似た傾向を示した・構成物はすべてシルトと砂で,A -2(126.30m~126.60m),A-5(352.85m~3.53.15m)とA-6(426.30 m~426.60m)の3試料は鏡下でもX線回折分析でも、長石、角閃石が比較的少なく、石 英、粘土分に富むことが示されている。また残りの試料は、これらとは逆に長石、角閃石が 比較的多く,石英・粘土分が少ない.この結果は井戸の深度との間には関係は見出されない が,堆積サイクルとの間には関係があり,1・2の例外を除けば,堆積サイクルの上部(シ ルト質)にあたる部分に,粘土分が多い試料が分布し,下部(砂質)にあたる部分に長石・ 角閃石が多い試料が分布する.また底生有孔虫との比較により,粘土分が多い試料は深海堆 積相,長石・角閃石が多い試料は浅海から浅一深海堆積相と考えることができる.このため 海が深くなるほど,堆積物の粒径は細かくなり,粘土分が増加する傾向がある.

ii) 温度,水温,水深

有孔虫分析においては、総個体数で深度60、200、500m付近にピークがあり、と くに 60 m と 200 m の ピーク が大きい。 底生有 孔虫では 深度 201 m と 502 m で Bulimina aculeata, 深度62, 280, 353, 427でBulimina nipponica のような深海性の 群集が優勢で,深度201,427,577mではPseudononion japonicum のような浅 海種が優勢である(図13). 浮遊性有孔虫では温暖種のGloborotalia infrata groupと 寒冷種のGlobigerina pachyderma の増減には明らかに逆の相関が認められ、62,280, 427,502,577,601mでは寒冷種のGlobigerina pachyderma が優勢である (図14)、以上の結果から底生有孔虫において深海種が優勢な深度では, 浮遊性有孔虫の 寒冷種が多くなる傾向がある、これは底生有孔虫ばかりでなく、浮遊性有孔虫も海の深さの 影響を受けている可能性を示す。花粉分析ではHRMは、Abies、Pices、Tsuga、 Taxodiaceae 等の針葉樹花粉によって特長づけられる上部花粉帯(62~280m)と暖 帯性のLiquidambar, Nyssa の出現によって特長づけられる下部花粉帯(353~ 600m)に分けられるが、花粉分析と有孔虫分析の結果はあまりよく一致していない、特 に浮遊性有孔虫のうち,温暖種であるGloborotalia inflata 種は、HRMの浅い方 で増加する傾向があるが、花粉分析の結果はHRMの浅部では冷涼化を示しており、逆の関 係となる

iii) 地層の境界と種々の観測データ

地層の境界としては36m(A層とK層の境界),108m(不整合による境界),229 m(第1と第2の堆積サイクルの境界),350m(後述する第三系と第四系の境界),450 m(第2と第3の堆積サイクルの境界),593m(第3と第4の堆積サイクルの境界)が あげられる。

36mの境界と比較できるデータは、図5の速度検層の結果しかないが、その測定値には 明らかに有意の差を認めることができる。108mの境界では、密度検層や速度検層に差が 認められる他に、間隙水分析におけるpH値とコアガス分析のCH<sub>4</sub>の含有量に差がある。これ らは不整合を境として上下の地層の性質の違いの反映であろう。229mの境界においては、 密度検層や速度検層にわずかな差が見出される以外は差は認められない、後の検討によって 想定される350mの第三系と第四系の境においても,見掛け比重や,間隙水,弾性波,熱 伝導,コアガス分析において差は見出しえない。450mの境界においては,速度,密度 の各検暦の結果,含水率,比重,CI<sup>-</sup>の含有量等に差が見出されるが,その傾向は593m の境界付近でより顕著となる.

#### 7.2 地層の対比

今までの結果を近傍の深井度の結果と比較しながら総合的に検討し、2・3の問題点について考える. i) 有孔虫分析による地層の対比

HRMの近傍において最近掘削された深井戸としては、地質調査所によって掘られた川崎 地区水位・水質観測井(以下にGS井と略称する)があげられる。後者は前者(HRM)の 南東4.5 Kmのところに位置している。この両井の有孔虫分析・花粉分析の結果を比べてみる。

(イ)総 個 体 数

残渣から検出された有孔虫数の深度分布を示したのが図12である。このグラフから、両 観測井ともよく似たパターンを示していることがわかる。とくに深度100,200,500 m付近にピークのある点はよく似ており、このことは両井の地層が多少の上下はあるが、ほ ぼ同深度で連続している可能性を示唆している。

(口) 底生有孔虫

前にあげた総個体数による対比の特徴をさらに細かく検討するため, 底生有孔虫の深度分布 を図13に示す. 両井の有孔虫とも Bulimina aculeata および Bulimina nipponica のような深海性化石有孔虫群集が優勢で, Pseudononion のような浅海性種は深い方で産 出が認められる. HRMにおける深度426mの Psudononion japonicum, 深度502 mの Bulimina aculeata の増加をのぞけば, Bulimina nipponica, Bulimina aculeata の出現の傾向はよく似ている.

また.底生有孔虫については房総半島の模式地において,石和田ほか2名(1962)の 研究により、上総層群の化石有孔虫の優勢種と地層の対比の研究がまとめられているので, HRMの結果をそれと比較してみる.HRM下部の深度600~502m付近のBulimina aculeataの産出は,石和田ら(1962)の大原層における同種の優勢部に対比される. それに引き続く深度426m,353m,280mのBulimina nipponicaの産出は, 石和田ら(1962)の黄和田層の同種の優勢部に匹敵すると思われる.さらにその上の大 田代層においてはBolivina spissa robusta が優勢種であるが,HRMにおいてはこ の種は深度62mの試料から、1個体が見出されている.この結果,HRMのK層と上総層 群の模式層序との対比では、K層は大原層から大田代層の一部に対比できる.この結果を. GS井(福田ほか,1976;1976b)と比較してみると、底生種においても、HRM とGS井はよい一致を示している(図13).その結果として次のような関係がみられる.

#### 川崎微小地震の坑井地質一田中ほか







**図 13** 底生有孔虫による対比図

Fig. 1 3 Correlation diagram of benthoic foraminifera.

-39-

模 式 層 序	HRM	G S 井
大田代~ 黄和田園	$K_1 \sim K_4 - l_1$	C 1 ~ C 6 - 5 *
大 原~(野々塚層)	$K_4 - I_2 K_5 \sim$	C7~C8-2

★福田ほか(1976)ではC<sub>6-3</sub>となっているが、GS井のC<sub>6-3</sub> とC<sub>6-5</sub>の間には有孔虫分析結果はないため、この境をC<sub>6-5</sub>と とることも可能である。

(ハ) 浮遊性有孔虫

図14にHRMとGS井の浮遊性有孔虫群集の深度分布を示す. これによれば、やはり全体的な増減傾向はよく似ており、HRMでは深度126m付近で古水温が一番高い所があり、 それ以深でも、以浅でも、古水温は低下したと考えられる. GS井においても深度184m 付近で古水温が高く、それ以深では漸次低下の傾向がある.

ii) 花粉分析による地層の対比

有孔虫分析と同様にHRMの花粉分析とGS井のそれを比較すると以下のごとくである。 HRMは前述したごとく、二つの花粉帯に分けられるが、GS井では下に示すごとく、3つ の花粉帯に分けられる。

H R M		G S 井	
花粉帯	古気候	花粉帯	古気候
上部花粉带 ( 62~280m)	冷涼	A花粉帯 ( 96~315m)	冷涼
下部花粉帯(353~600m)	温暖	B花粉帯(381~632m)	温暖
		C花粉帯(695~1001m)	冷涼

HRMの上部花粉帯はAbies, Picea, Pinus, Tsuga, Taxodiaceae 等の針葉樹花粉が 大半を示めるが、GS井のA一花粉帯でも同様であり、特にGS井の方はTsuga の割合が 高いことで特徴づけられる.またGS井のB一花粉帯はAbies, Picea およびTsuga が 急減し、Pinus が急増する。またCarya が一定した産出を示すところから、本帯は第三 系に入ると考えられている、同様にHRMの下部一花粉帯においてもLiquidambar, Nyssaの出現があげられる.これは前述したごとく、日本における第三紀の地層の中から主に 産出する種であり、暖帯性気候を示す.以上のことから両井の花粉帯を比較すると、HRM の上部花粉帯は、ほぼGS井のA一花粉帯に匹敵し、HRMの下部花粉帯はGS井のB一花 粉帯に一致する.

iii) 第三系と第四系の境界

第三系と第四系の境界はBlow(1969)による浮遊性有孔虫の分帯のうちN21とN22の両帯の境 界に相当する、この境界付近ではいくつかの浮遊性有孔虫の出現・消滅が認められる。 HRMにおいては、 浮遊性有孔虫のGlobigerina decorapertaは353m以深に出現し、Globorotalia





開発(株)技術研究所の鑑定による。) **Pig. 14** Correlation diagram of planctonic foraminifera truncatulinuides は深度280mにのみ産出する、これはHRMの深度280m と353mの間で、第三系と第四系の境界が存在することを示している、GS井で はGlobigerina decorapertaは317m以浅では認められず、Globarotalia truncatulinoides は184m以深では認められない、これにより、GS井で は深度184m~317mの間に、第三系と第四系の境界があると考えられるが、HRMと はその境界の範囲がオーバーラップしている。

次に花粉分析について考察してみる. HRMでは, Liquidembar, Nyssa が502m 以深に出現する. このことからHRMでは第三系と第四系の境界は深度502m以浅にある. GS井においてはCarya の安定した出現という点から,境界は381m付近にあると考え られている.しかしこのような個々の種類による比較では,その境界を定めることが困難な ため,花粉帯による比較の方がよい.前述したごとく,花粉帯の比較ではHRMの下部花粉 帯(353~600m)はGS井のB-花粉帯(381~632m)によい一致を示してい ること,ならびに産出する花粉の種類等から,HRMの下部花粉帯とGS井のB-花粉帯は 第三紀に属すると考えられ,花粉から見た気候変化から類推して,HRMの下部花粉帯と上 部花粉帯の境界を第三系と第四系の境と考える.

この結果HRMにおいては、350m付近に第三系と第四系の境があると考えられる.

なお,模式地の上総層群の中の第三系と第四系の境界は,浮遊性有孔虫およびナンノプランクトンの化石,ならびに古地磁気から,大原層の上部の中にあるとされている(福田, 1976;新妻,1976;尾田,1975;高山,1973)が,これについては異論もある.

海成及び非海成の表泥中に含まれる総アミノ酸含有量は堆積環境によってまちまちであるが、数百µg~数千µg(例; 中海(寺島・大嶋、1972)4508~6412µg/g カリフォルニア沖のexperimental mohole (Rittenberg *et al.*, 1963)355.2 µg/g, British ColumbiaのSaanich Inlet (Brown *et al.*, 1972) 519.8~6532.4 PPM)の間に分布している. これらの値に比べると、HRM中の総 アミノ酸含有量は、約1/10~1/1000に減少している.

泥質岩中の総アミノ酸含有量は、地質時代が古くなるに従って、急激に減少することが知られている、鮮新世の泥質岩中のアミノ酸含有量についての報告は非常に少ない、市原・市原(1968)が大阪地区のボーリングコア試料について、0.001~0.002%、房総半島の上総層群の4試料(市原・三梨、1969)について、18~354g/gのアミノ酸含有量を報告している。これらの値に比べると、HRMのアミノ酸含有量は、ほぼ同程度の残存量を示しているとみられる。

また, アミノ糖の分析例はほとんどないが, 宍道湖の中海の第四紀堆積物中においては, アミノ糖含有量は41.3~56.54g/gを示し, アミノ糖/アミノ酸比は0.088~0.546 である, (寺島・大嶋, 1972)その他の分析例を調べても, アミノ糖/アミノ酸比が1 をこえる例は見当らない。

Kemp *et al.* (1973) はオンタリオ湖の堆積物中のアミノ糖含有量を調べ,アミノ糖の方がアミノ酸よりも保存されやすいと述べている. HRMの場合は,表に示されるように,アミノ糖/アミノ酸比は不規則に変化しているけれども,深部に行くに従って低下する傾向を示している.

深度275m以浅と344m以深の間に、総アミノ糖含有量においてギャップが認められるが、この深度は、有孔虫ならびに花粉分析から求めた第三紀と第四紀の境界とよく一致する.

これはアミノ酸よりもアミノ糖の方が保存がよいため、地層の対比の指標としては、アミノ糖の比較が有効である可能性を示唆する.

iv) 岩質による地層の対比

次に電気検層の比抵抗曲線と地質柱状図の地層の記載によりGS井の地層と岩相層序の対 比を行うと下記のごとくなる.

	А	( 0~ )	36m)		A	(	0~	30m)	
		≤整合)		·••	(不	<b>隆</b> 合	)		
	(久	て 如)…		, [	C 1	( 3	0~	85m)	
	K 1	( 36~1)	) 8m)	1	C 2	(8	5~1	57m)	
		≤整合)…			(不!	整合	;)		
1	K 1, K 2-u	(108~1	42m)	2	C <sub>3</sub>	(15	57~1	91m)	
T	K <sub>2</sub> -1	(142~2)	2 9m)	2	с <sub>3</sub> , с <sub>4</sub>	(19	1~2	71m)	
	K 3 – u	(229~2	76m)		С 5, С 6 - 1	(27	1~3	37m)	
2	K 3-1, K 4-2	¢(276~3	79m)	3	C6-2,C6- 3	(33	37~4	01m)	
	K 4 -1	(379~4	50m)		C6-4, C6-5, C7	(40	1~4	60m)	
2	K 5 - u	(450~4	7 3m)						
J	K 5 - 1	(473~5	93m)		C7	(46	s 0∼	)	
	K <sub>6</sub>	(593~6)	)9m)						

ΗRΜ

G S 井

この二つの坑井の地質を巨視的に比較すると、GS井には450m付近までに3回のシル トから砂にかわる堆積サイクルが認められるのに対し、HRMでは同深度付近までに、見か け上2回の堆積サイクルしか認められない、有孔虫分析や花粉分析の結果から判断すれば、 第三紀末から第四紀にわたるほぼ同時代の地層を対比しているはずであるから、岩 質によるサイクルが一致しないことの解釈としては、HRMの位置では、GS井の A層とC1層の間に存在する不整合が大きくなり、GS井のC1層に相当する地層は、HR Mでは欠如したと考えられる。

#### 7.3 観測井付近の地下地質構造

隣接地区において実施されている地質調査所の水位水質観測井(GS井)の坑井地質.お よびかって神奈川県(1955)が実施した天然ガス地下資源調査結果との対比を,電気検 層記録によっておこなった.その結果を図15(位置図)と図16に示す.

石井(1962),地質調査所(1964),印部ほか2名(1972)等の重力図によ れば、東京湾を東西に横切って伸びる著しい負の重力異常帯があり、その中でも、とくに横浜 市緑区と千葉の市原付近に負の重力異常帯の中心がある。川崎のある多摩川河口付近は、両 方の負の中心の鞍部にあたる。この負の異常帯は、多田(1976)によれば、厚い堆積層 に起因すると言われているので、図16に見られる上総層群の南北方向の軸をもつ背斜構造 は重力のデータとよい一致を示している。だが、ボーリングデータからだけでは、断層の存 在は判らないので、南北性の断層の集合の結果、背斜構造のように見える可能性もないわけ ではない、事実、関東南部における南北性の断裂に関してはいくつかの文献がある(たとえ ば小玉(1974))、しかし、この問題を検討するためには、今後、さらにデータを集積 する必要がある。

#### 8. まとめ

国立防災科学技術センターが掘削した川崎微小地震観測井(HRM)により,以下に示すような地下地質の資料が得られた.

- 1) 本観測井の地層は沖積層と上総層群よりなる。
- 2) 上総層群はシルトと砂よりなり、大きく三つの堆積サイクルに分けられる.
- 3) 近傍の井戸の電気検層の測定結果等と比較して,深度108m付近に不整合を推定した。
- 4)本地域の上総層群は,有孔虫分析の結果より,房総半島の模式層序における大田代層 から大原層に対比される.
- 5) 花粉分析の結果は、350m付近を境に2大別され、それより深部は温暖な気候を示し、それより浅部は冷涼であったことを示している.
- 第三系と第四系の境は深度350m付近にあると考えられるが、Liquidambar、 Nyssa の産出を重視すれば、深度500m付近という可能性も考えられる。
- 7)有機物分析の結果は、アミノ糖の総含有量において、275m以浅と344m以深の 間に有意の差が認められた。



-45-



the oť lagging 川崎市の深井戸の電気検膚一覧図 Correlation of electrical lag in Kawasaki City

wells

deep

⊠ ¥

-47-

## 川崎微小地震の坑井地質一田中ほか



図 17 関東地方重力図 (地質調査所 1964) Fig. 17 Bourguer anomaly in the Kanto district, (Geological Survey of Japan 1964)

#### 9. 尉 辞

この報告をまとめるにあたって、工業技術院地質調査所福田理石油課長ならびに国立防災 科学技術センター第3研究部地表変動防災研究室大八木規夫室長に校閲していただいたこと を感謝する.

#### 10. 引用文献

- Aizenshtat, Z., Baedecker, M. J., and Kaplan, I. R. (1973): Distribution and diagenesis of organic compounds in Joides sediment from Gulf of Mexico and western Atlantic. Geochim., Cosmochim., Acta. vol. 37 p. 1881-1898,
- 2) Blow W. H. (1969) : Late Middle Eccence to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy. Proc. 1st. Int. Conf. Plankt Microfossils Vol.1, p. 199-421
- 3) Brown, F. S., Baedecker, M. J., Nissenbaum A., and Kaplan, I. R. (1972): Early diagenesis in a reducing fjord Saanich Jnlet, British Columbia-II, changes in organic constituents of sediment. Geochim., Cosmochim., Acta., vol. 36, P. 1185-1293
- 4)防災センター(1975, 1976a, b) 川崎における微小地震観測・地震予知連絡会会報, Vol. 14 p.20-25, Vol. 15 p.42-45. Vol. 16 p.50-55
- 5) 地質調査所(1964): Bouguer Anomalies in the Kantō and Hokuriku Districts. 地質調査所.
- 6) 地質調査所(1975): 川崎市東部の地質と地質構造。地震予知連絡会報, Vol. 13.
   p. 39-42
- 7) 地質調査所(1976a) 多摩川下流域における地下水位と水質の変化,地震予知連絡会会報, Vol. 15 p. 57-64.
- 8) 地質調査所(1976b):川崎付近における地震波速度変化の観測,地震予知連絡会会報, Vol. 16 p.60-64
- 9)福田 理・垣見俊弘、河内英幸・高木慎一郎・田中信一(1976):川崎地区水位水質観測井 について(その1)・地質ニュース, Na 259 p. 1-14
- 10) 福田 理·永田松三・垣見俊弘(1976a): 川崎地区水位水質観測井について(その2),

(その3)・地質ニュース、Na260 p.1-9, Na261 p.21-35.

- 11) 福田 理(1976) 水溶型ョウ素ーガス鉱床について、天然ガスVol. 19, Na9
   p. 14-27
- 市原優子・市原 実(1968): 大阪層群の泥質堆積物に含よれているアミノ酸。地質維, Vol. 74, p.233-238,
- 13) 市原優子・三梨 昂(1969): 房総半島の新生代に含まれているアミノ酸, 地質雑,
   Vol, 75, p.241-245.
- 14) 印部英一・井内 登・大野重保(1962): 関東中部地域天文重力水準試験測定結果、
   日本測地学会第38回講演要旨16.
- 15) 石井基裕(1962): 関東平野の基盤:石油技術協会誌, 27, p.615-640
- 16) 石和田靖章・樋口 雄・菊地良樹(1962): 南関東ガス田の微化石層序。石油技術協会誌,
   Vol. 27,3号 p.68-77.
- 17) Jackson, T. A. (1971): Preferential polimerization and absorption of L-optical isomers anino acids relative to D-optical isomers on Kaolinite templates. Chem. Geol. Vol. 7, p. 295-306
- 18) 神奈川県(1955): 神奈川県下の天然瓦斯地下資源(とくに第2章, 川崎市を中心とする 地域), 神奈川県。
- 19) 関東第四紀研究会(1970): 下末吉台地およびその周辺地域の地質学的諸問題. 地球科学,
   p.151-166
- 20) 関東ローム研究グループ(1964): 関東ローム・築地書館、
- 21) 川崎市計画局(1965): 川崎市地質図集, 川崎市, 254p.
- Kemp, A. L. W. and Mudrochova, A (1973): The distribution and nature of amino acids and other nitrogen-containing compounds in Lake Ontario surface sediments. Geochim., Cosmochim., Acta. Vol. 37, p. 2191-2206
- 23) 気象庁 地震活動検測センター(1975a; b): 多摩川下流域の地震活動について(1), (2)。
   地震予知連絡会会報, Vol.13, p. 43-46 Vol.14, p17-19
- 24) 小玉喜三郎(1974): 断層の発達と地殻の変形 一 南関東の南北性断層の発達機構, 「関東地方の地震と地殻変動」. p. 71-86
- 25) 国土地理院(1975,1976a,b,1976):多摩川下流域での地殻変動,地震予知 連絡会会報、Vol.13 p.34-35 Vol.14、 p.13-16, Vol.15 p.37-40, Vol.16 p.56-59
  松田磐余(1973):多摩川低地の沖積層と埋没地形,地理学評論, Vol.46, Na5

p. 339-356.

- 27) 本島公司・永田松三(1963): 海成泥質岩の含水率とその炭化水素鉱床の地球化学との関連・石油技術協会誌, Vol. 38, Na5, p. 268-281.
- 28) 新妻新明(1976): 房総半島における古地磁気層位学,地質学雑誌, Vol. 82, Na3
   p.163-181
- 29) 尾田太良(1975): 浮遊性有孔虫化石からみた房総半島上部新生界の古地磁気記録の時代的 解決・地質学雑誌, Vol. 81, Nol0, p.645-647.
- 30) 太田陽子・当間唯弘・須磨重允(1970): 横浜市付近の下末層基底面の地形,地理学評論, Vol. 43, Nall, p.647-661.
- 31) 大塚弥之助(1937): 関東地方南部の地質構造(横浜~藤沢間), 腰研彙報, Na15
   p.974-1040.
- 32) 佐藤春夫・浜田和郎(1975): 多摩川下流域の地盤隆起と微小地震観測(その1) 国立防災科学技術センター研究速報,第20号,
- 33) 佐藤春夫・浜田和郎・高橋 博・山水史生・石田瑞穂・塚原弘昭、笠原敬司(1977):多摩 川下流域の地盤隆起と微小地選観測(その2),国立防災科学技術センター研究速報,第26号,
- 34) 多田堯(1976): 関東平野の地下構造について、地震, 第29巻, p'47-53.
- 35) 高山俊明(1973): 本邦新生界最上部における石灰質ナンノプランクトン化石の分布について、地質学論集, Na 8, p. 45-63.
- 36) 寺島美南子・大嶋和雄(1972): 宍道湖, 中海の第四紀堆積物中のアミノ酸・アミノ糖について、地質雑, Vol 78, p.289-300.
- 37) 徳永重元・郷原保真・桑野幸夫(1949): 多摩丘陵の地質, 資源研彙報, Na14, p.43 -60.
- Rittenberg, S. C., K. O. Emery, J. Hulsenmann, E. T. Degens, R. C. Fay, J. H. Reuter, J. R. Graey, S. H. Richardson, and E. E. Bray (1963): Biogeochemistry of Sediments in experimental Mohole, *Jour.*, Sed., Petr., Vol. 33, p. 140-172.
- 39) 脇田 宏(1975): 多摩川下流域にみられる地盤隆起現象の地球化学的研究, 地震予知連絡 会会報, Vol. 14, p. 32-39.
- 40) 脇田 宏(1976): 多摩川下流域における地下水の最近の地球化学的変化. 地震予知連絡会 会報, Vol. 15, p. 49-59

(1978年5月30日原稿受理)

## 川崎微小地震の坑井地質一田中ほか

Ŕ	杅	禄	μ.	断	₹ı		*	柤		Ж	技行		. iz Bi	R
				m				対		料	îd		10 #7	
16-	4		RT .			E	얮	28	#C **	番	験深	•	CEL 🕸	
12, M	nio m	ng GL∞n	77- 70-	5	栋		度	度		号	度 GL-m		毎回の数	
F		0.00					<u> </u>			-				······································
2			,				ĺ		909-910mg ) 肥后(年1~5.					2
12				•					2	l.		-		
		22.70	5.50		8V	Ъ <u>Г</u> .,	L .		•	ļ				
			·	<b>.</b>					193.0~93 2m ) 年三石や>子. 195 15 -95.3 m )	4		}		
									437-940 - + + + + + + + + + + + + + + + + + +	93.20	-94 \$17	t m Sidt		
۲÷				ه ک	F) .:~4				95.3~958+1 1+ 5710:141	11				
26		95 80	\$10		_s r.	•			9435 ボオマリー 96 65 m おり の源を孫して	95.8	~96 4	-		
<del>9</del> 7		4700	1.20		别便和					100	宫11代 - 42	0_		
28		37.5V	9.20	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	乳山灰	IC M.			199.1~994 m] = 1. 15 -	\$12	P <sub>1</sub> h	77		
				4				i	110,4 m / 17 1.	98 6	~ 991	5). Þ <del>.</del>		NTIL
									灰 毛授む。	、從	81M			
<u> </u>									97.9-994 m \$26(\$(~Z. 3	767	岩片川	r. I		
μĽ									110 25 - 110,40 mily [ 8+ + 5 + 51 6 1 + 1	99.9	~100 M	<b>F</b> #*(		
$\mathbf{k}$		102.00	4.5°		肘第一体				(A)	414	~100 光片	70 5		90
									(1-2) 15-103.1mg 石字傳文以	100 6	rict	9 m		
		••) 40	140		\$ <sup>1</sup> /				10365, 10375, 104.05	101.7	~ 101	91 m		
		104,70	1.30		5%(J:n)				10第15-1095-1095 初 の滞尽し検む	37-	<i>瑞开</i> -	r		
				0.0					未同、新					
126				0 0	ĺ				穆汀径2~5-mの円緯					
107		ŀ	.	0 0	-		·		で、かり言のコロキ、もたら 含む。					
1.13		07.90	3.20	• •	砕									24
	}	108.50	C.60		砂質にト				2番255~あり、のほどを行むし、 中へからまなあり					
	Ì	ł		< - · A ·					1090-109.35-11町あけ、項=					
H									109.55-109.60m 3151 15 5					·····
<u>۲</u>		1130	2.20		<u></u> ች <sup>1</sup> 7			.	(行~5~~ 円形)行動(全し					
4				• ··· • -			ł		1251 115,2-115.3	111.50 Eite	112.5 2141	÷.		
11.3				<u>،</u>					113.4~1135 中小语主語 1 113.7 使ひ、	112.28	~ 112.	5		
14				n enze					14.08 -114 18	37-	后片州			100
			-	<u> </u>		ŀ			11.2 ~11 Pt } 1001103+4					
Π									15-3-1147/m25石(1)1-3+4) 15-2+15-5-1右すう 含む、 113-3(-1140、1-1-1-1-1					
ř. E	••••	14.19	4.30		11월 12년				1145~1146 55-107150. 中-調査、載を出す5合い					╞╌┼╴┼╴┋╲┟┑╎╴┽╺┿╺┽╸┽╸┽╸┿
47		10.20		4	1977 - 2 F				//8,35 }	116.92	-117.0	4 <del></del>		
4			ļ						119.40 日本5、17年月- 119.75 日本1日本1日本1日本119.75	119.13	119.	Sm.		
112		Í					ļ		16.9	57-	* 4 17			
	ł	ļ	ļ	a a .					ハテキンパイト (龍石多い) ハース・ハチア5 ( ハッキャンパイト (龍石多い)					

図 4-1 川崎微小地震観測井の地質柱状図(1)

Fig. 4 - 1 Geological column of the observation well at the Kawasaki seismological station.

E	5	溁	149	断	7.		¥	相			76	17:0	1) 1)	人式鉄	Ī							R
ł				ជារ		舟	7. <b>6</b>	≵∱	27.	事	料	2.0	r	10 #T		10	挹 20	進	時	F#1 5/2	4	
10		10×	N.	4C			**	密		•	\$	験深		• <b>™</b> ¥ . ⊌		1	<u>-r</u>	- 2	采瓦	率	<u></u>	H#2
	m	GL·m	m	-1 <u>5</u>	称		腹	度			号	度 GL-m		毎回の数	0	20	40	60	) 80 	100	%	их п
-		0.00	-							······					ŀ-							30
4				2							ļ				i L-		$\frac{1}{1}$	-+-+			Ì	
12											ļ				-							
12									ĺ		ĺ				¦-		4-4-				<u></u> _	
24		Į	{												į.							
15			ĺ																			30
		22.00	\$150		<b>操</b> 发)制										1							
<u> </u>																				11	+	
									1								1-1-		++			$\square$
<u>R</u>									1								t-t	-11-		+		
37															. 							
łύ.						1											┥╴┽╴					40
44					<u>励负24</u> }															4		
22															 			4-4				
4.9			1														1.1.					
11															1							
45		f			ļ		ĺ									;						
4			ļ												L		+-+-		-†-†			24
	ĺ					ĺ		ĺ									1-1		- + - +			
						ļ												$\pm \pm$		4		
						ł	Ì										÷÷					$\dashv$
39		_			69			-+					-						-+-+		-+	
:2	ł												-			-+-	£-∔		-+-+	╺┝╶┝╴		se
51					胶象训	-		_					ł		 		1-1-	Ļ.			+	
22		52.00	11.00		F											ć						
23			ł		j				確17任2~	10 cm 0]]								46				
14	ļ			0 0			Ì		程で 主として	初方より			ĺ							147		
::	[		ł.	0 0					김 방려 한다. 비명 소리	忙石と 						1						~ ~
56	}	ł		0,00					A.R. B.C.							 I	· • -   •			-i- i-	+-+	
~ 1				0 0	1										  - 	- +-	ŧ-ŀ					
- /		\$700	. a.)		्रो/ इ.स्. सं	5 15-	Ì								+	  +	÷.+.			$\frac{1}{2}$		-
	+	-1.70	- 7 -	4	<u></u>	<u>., v</u>			シレトラの担格	577 P					L.				- <u>+</u> -+	++-	P	
28		1		4	(je) (j			i A	石(チィーさー・4円作 金ひ、コルト 注葉点	i)E外の  E代で、	[			Ì	1 	$\left  \frac{1}{2} \right $	ł.		╺┝╺┾		Ļ	_
1.	}	\$ 70	. 7.3	- : A.	あり	"			<b>乳剤: 技良少し</b>	<b>5</b>						· i		Ļį	4	1 10	•	Le.

図 4-2 川崎微小地震観測井の地質柱状図(2)

Fig.4-2 Geological column of the observation well at the Kawasaki seismological station.

## 川崎微小地震の坑井地質一田中ほか

R	標	澡	層	斷	- E	l	¥	相			Ьť	ter i		1 ÷P 64	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				ĸ
		ĺ		nti i				ħ		ŧr (	<b>#</b> 4	17:	тя, 1	10.4T	<u>ta in</u>	at Pa	•]		
1			_	記	ļ	2	硬	密	- ac -	P (	Æ	験		口2. 家	70 20 30	40	50	1	
瞍	斎	度	<b>₩</b>	号	椛		*	٦. E			-	度		毎回	0 20 40 60	177 AL	100	0/0	度
<u>π</u> .		0.00	m	<u> </u>			12	<u>``</u>			ন্ <u>য</u>	GL-m			╋╌┼╌┥				m
~					- 1				未団:55	j									
[,		61 4.0	1.50		76 <u>1</u> 2	ia /r		-	· ·			ĺ	ļ				• • • •		-
									428~63269名 発売 				:						-
-									65.5	NAC.		ļ			F				
4									14~48.15	USE.									
45																	f		65
16									45.75 46のよしおり の注意た	授む;						1	7		
				 					66 6-		66.85	67.4	ΨI				7-1		-1
										ł	67 4 11 左片 13	~ 67 S	1. 11.3			╶┾┟┍┿			
62		64.15	8.75		砂漠吐…														
67		69.90	1.15		3 Y				୲୴ୣଽଽ୶୲୶ଌ୶ୢ୲ୖୣୣୣୣୢ୴ୢଽ୲ ୲∼୬୷୷ୖ୷ୗୄୖୗଽୖ୵ୢୖ୶୕୳	159 (PP)					<u></u>	17		4	
22		69.70	0.50		财复:叶			•	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				ł						20
21		70.95	1.05		赤り し				F ~								1		
72									:22 10女(1)( 野を(命) - オドリ(含く・	~5~~4)	7190	-722	احدا					80	
											房泊村	ir Št	41.2			2/		2	{
Ť		73:15	2,20		町便川						ĺ					┉┾╺┥╴┥╴	· -{ · -}		
-74		74.00	0.25		<sup>≈y</sup> ⊦														
25		75.30	1.10		P/ 7:4.		Í				.A	-75. E 1 1				$\eta_{Z}$	$\sim$	ະ	75
<u>76</u>		16 15	0.85	4	s, surt				秒 鄙(1)~3~~)鞋	<b>क</b> ′ ≱₀्री	74.4 218 Xt	~ 74 1. 24	≷ 2:: ∦ - 4						
27	1							-			76 2	~ 76	5-						1
		7.40	1.25		b'∰⊧af	-		-	ست مربعهم جرار	-	岩杵	旧	113				į		-
									中へいりまたかり クスタローフォマロー ~ 11日日	:i√ [:	76	-77. 1 n	\$0-1		·		24-4	sł	_
27									78.3~79.8~1) (4) (2) 78.5~そ日余し)	· {		,				·	-+-+		
80		<u>a.10</u>	2.73		δý					[						N			20
<u>*</u> 1	\$	p.30	0.72		的短知此				4157 4e		÷14 1	~30.Y	Cart		<i>4</i> 0			20	
82									<b>末</b> [単]、「10		ł								7
69		[	ţ								Į						+-+		-
											ł		Í		╍╁╌└╲┥╴┟╶╶╴┽╸				
	5	2.24			\$2  .				全体・封石をりに含む	. 8	4 45	-34 70	·		··	· • • •	ì i		_
4			Ē	•				-	86.1~86.6,距石(4	1-2-13	아지	过于	n		·		11	1	·٢
24		ĺ	1.10	,	5 14.				ター・ キャヨン。 あり 15中-1調粒	¥ ج	1.19-	- 86.1	C 1/1			$\mathbf{X}$	1 t		
27	*	6.60	245		9 /7:   /7: a.L		•		転るい合し、"	:-   Ž	い君: けれ	足間1	n(  5,						
88					12-77				新新さた			1							1
24			ŀ	• • • •				ĺ	(**) <b>V *</b>	8	7.0	87.2 5. h	~		-+	+-+	+-+	-}-	-
			Ē								~   <sup>6</sup>	4.40					┿┉	- il-	_
201			ŀ														11	19	0

図 4-3 川崎微小地震観測井の地質柱状図(3)

Fig.4-3 Geological column of the observation well

at the Kawasaki seismological station,

R	標	深	M	断	名	-	뿙	ŧ۱			,X		и. et	2 (J <b>. 1</b> 44	1				-		K
ĺ				武		-		肘	47	. 6.7	*:		r 11 -	~ <i>a</i> 7, <i>a</i> 9,		48	<u>j û</u>	65	15		
ł				42	-	<u>۴</u>	硬	we.	26	-1+		「壁		(10-1)		<u> 27</u>	<u> </u>	40 (* 180	50	<del>. ?)</del>	{
嗖	商	度	哮		84						112	度		展園	0 20	40	60	к 4x 90	100	%	皮
	ពា	GL 57 0.00	<b>m</b>		1714		度	1.2			39	GL m				++		- <u> </u>  -		┝╌┝	m
					1															[ ]	
1		1:0	1.50		K I										문문가	11	++-		3 [-	+!	-
ľ				ς.	Ì						ļ						- + - + -			+	
4															k →	┈┽╸┼	•	÷	++-		
4																		╞╺┝╴			
5				· ·																	4
6					Į														įį		
7																					
8				. •	ĺ													·	4 	1 1 1 1 1 1	
		.										]				- 4		+	+		Ľ
P											}				<u></u>		·	41-	+-+		
10							. [														10
4													1						Ļį.	, , ,	
12																					
10				· ·																	
14																					
							Í								1 · 2 · 2		-+	+		'	
Ħ				÷												-   -		++.		<u>.</u>	25
14		ŀ					Ī				•				+			4-4-	+-+-		
44		ļ		·											 			1-L			<b></b>
13		Ì		٠											 				Li.		
12			ĺ																		
20																					
													ĺ				- þ 4 - 4       		·	i	20.
	- {			•	Į		ļ	ļ								- fr fr	-lk-		ţ.		
14			1				[										-+-		+-+-		
브				1	]													÷-+-		·	
<u>~4</u>		ł					ŀ						ł						ļ.	, ; , ; 	
25				î																	. د
26					ļ								}							T = 2 1 - 1 1 - 1	
27			1	2												- 4 - h     	····-	• • • •	• • • • • • • • • • • • • • • • • • •		 i
								Ì								·	• +	·		t	
				- 1			Ì						ł					÷		÷	$\neg$
H	ł	-															¦. ¦	Ł-Ŀ	-+-	논김	_
30																			11	! !	12

X	4 – 4	川崎微小地震観測井の地質柱状図	(4)
---	-------	-----------------	-----

Fig. 4 - 4 Geological column of the observation well

at the Kawaski seismological station.

## 川崎微小地選の坑井地質一田中ほか

۴	र 🖩	课	Ħ	斷	<i>₹</i> ,	<u> </u>	¥	忆			ji,				R
				đđi				村			#1	67.0	н Ц / Promin		摇進時間
	1	1				色	۶Æ	585	1 記	事		試験		10 II നാജ	
Į0	¥ 🕷	度	N.	äC				ar			· •	深度		1 <sub>6</sub> (n)	
ŀ	<u>_ n</u>	GL-m	m	号	称	ļ	度	改			坅	GLm		の数	
ľ	1	0.00							118.75-1190		···.				
4	4			4				ľ	1205	166 ( ).L		ļ			
4	-2		[						120 73-120 8 19	₽°C'.		}			
			1				ŀ		1298-123.6	えけんない					
ľ	1		ľ				ł		772.0 10 71 10 41	AP - 7 K E V,	/23.7.	1~12日 第小れ	(# m		103
۴	퇴		ł	· · · · · ·				1			123 9	~ 124	3.76		<u>}</u> }
4	न्द										37-	[君/[++ [	K.,		
1.2	4		ł												
Γ	7	126.60	320		剧質山	, 	ļ					}			100
۴	2				- Tele				1 B) (10		ł				
11	2	(27 80	1.20		/0/2			-	128 25 -128 10 %	沙 梗毛。	1278	128	0 ° m		
4	9	12900	0.50		#792 - 0F あり				111をさい 中~いれ、社石	3	1200	15.141			
			1								27.0	<b>治片</b> わ	11		
ľ	1								131.3-131.4	56/41-1	<u>768 A</u>	Ŧ			
4	4	ſ		<b>.</b>					132.01-132 12 18	ſ€€.					
4	12						Ì		133.65-133.95		}				
13	3								135.9-135.9	ቌ፝፝፝፝ዾዾዄ ፟ዾዸ∙					
									1375-1379	• •		ł			
۴	4								133 8	5718	134 8	~/34			
4	গ								134.7	むい	<b>≤</b> ₩	છે ગુમા			
4	6			· • •							135.1	7~131	.7		
	.~							i			1	11115   K H I	9, 7 - 43		
ľ	1										封向	3 .			
٣	2										1359	~ 137	05-1		
4	2		-						137.95	5月1月7日	137.5	1-13ク まりり	95mi T		
4	2								1	1865	137.0	- 13	7. Sint		the second
Γ				<u></u>	-142.				145.25-140 32 1	网络拉火	140 1	~ 140	Z/M BCM		
۲	"[	141.10	12.12	<u></u>	69 <u>90 m F</u>		<b>¦</b>		山口 を控む。   16#2 形)。	·· · · - ·-	12	27.00			
4	2	1		ie ie	<b>T</b> .(1-				14/2-14/4 14/6	ビー1416ー		-			
4		142.50	1 2		1×2				19440- 144.50	no na yrio 封るけにむ。	/ <i>42.0</i> ⊐7-	清书	5. T		
.,					ļ.				144 35 1 32 + +	月75)多·					
ľ	1	1		<u>,                                     </u>					144 (0 ) 85 A28  144.28、苏恒1	- うでい 176余い、					$\begin{bmatrix} 1 & -1 & -1 & -1 & -1 & -1 & -1 & -1 &$
ł"	4								4440、4B 地石市	种口			ŀ		
4	4	146.20	:.70		制質料				11.40 he MA	2 አጣይ					
1	5		1				1		· (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)		1	1	ļ		
ſ					1		l		1469-147.6 31	4月 の3幕で		ļ	ĺ		
۴	. <u></u>		ļ		ł			ł	147.6 4490 11	化输出法					
ŕ	2	ļ			1			1	149.0-149.15	1 X 14					
	4	ļ	Į		ţ	Į	1		1490-14930 4	2689338			1		$\mathbb{E}[\{X_i\}] \geq \{Y_i\} = \{Y_i\} $

図 4~5 川崎微小地震観測井の地質柱状図(5) Fig.4-5 Geological column of the observation well

at the Kawasaki seismologica station.

ſ	;	17	1	4	80	名	-	¥	ŧIJ			, k	10 1	8 21° 3		té	R
ĺ	ļ			ł	{   ft:				封	a r	dV.	¥+		i ici	10	47. 47	·····································
}	1				ad	ļ	· 色	ъĘ	宠	ac.	j.		、験	×	ເຫ	i) R	$\frac{2}{2} \frac{2}{5} \frac{2}{5} \frac{4}{5} \frac{4}{5} \frac{5}{5} \frac{4}{5}$
1	4	Â	纹	i w		1		10-	int-				度	2	în A	[0]	0 20 40 65 80 0
12	94-	m	G1.m 0.00	<u> </u>	<u>''</u>			15	1/2	·		<i>v</i>	GLm	~	, ,, 	кс [	
	1				}								[— -				34
												Į					
ŀ	4					a.b.	l Etc										
ļ'-	4			<u> </u>	ه 		]			152 70 - 152 75		ĺ	Ì.				
Ŀ										153.20-15340 (	19126) 1915			/			
	4									1540		413	11	45.3			
					}					1527 151	1	77-	丁龙	12			
ŀ	4		ļ		}		ļ			1534-1536(4)	<1時も したいへの	10 12   	P ≈r 4	5.			100
+	+		3		L					157 15-157256	「谷口」						
										1591 -1891 (4)	4		}				
Ĺ	2				• •					159.45-15015	光 11		;		1		100
1					• •						19 f					ľ	
ľ			61 11 28 55	14		そう。 火山反	5.6			白色的红尖山石	<	ĺ	łi				
	4		161.40	* 15		*Y .	\$ 10			251 22 81 16	ju∤						
}			41.40	100		1 15.13.11				(1) かない		]				ļ	
4	4									*のオシるり						ł	┝ <del>╕╡┍╎┍┥┍┥┍┥┍╵┍┥╸┥╸┥╸┥╸</del>
4	2									163.5 ~ 163 9 B	间间		ŀ				
1.					· · .					N. L.							
Ľ					<u>.</u>	]				2.115時注,15日	12.3					].	
1	1				•••••••		{			「石井岡貴生」			[	ļ		ł	
¥	-			ŀ	•••												
+	-				 				;					1			╠╍╼╦═╬╦╬╌┇╌┼╴┼╶╁╵┼╴┱╼╬╴╬═╍┙ ┝╺╺┉╴┥╸╗╸╗╼┱╼╦╼┽╼╦ <u>╴┶</u> ┾╶┾╶┝╶┝╴╴
	1				 	1	ļ		I					{			
Ι.,							.										
F	Ϊ												-				
۴	4.		171 00	210		አን	} '			171.8~191.95 載	G(q1++)						
4	2		. 22 64	100		s. Viena				ッ 階級1213の第	41. 45 T			l	ļ		<b></b>
1.2	2				· · · ·	. / 2/4				(T \$2 \$7)			ŀ	ŀ			
Į.,			ł				{			1730~1734 34 取締約(小(	小 金む		}	ł		}	
[	]									0.00.007.77	· v.						
f	4						l							ŀ			
ŕ	H									1.76 25~1991 3 雪茄 (中1~3m	41. 4191會한		Į	1		ĺ	┢╌┼╌╏╄┥╼┾╺┼╶┽╾┿╼┿╼┿╼┿
-	4	ļ			<u> </u>		1			197.6-1780 :1	+		1	ļ	] [		-+
1.	4	f					ł			/77 3~/77.95   白老ざにお5 光ふ。	<b>康を投む</b> 。	Į				÷	
L	.,						Į					{				{	
Γ	1		750	770		34	ļ			10717 (100		ļ	(			{	
<u> </u>	4					45 8 (a)	1			L COLOR AND	<u>287 (70</u>	1 _	L	1			

図 4-6 川崎微小地震観測井の地質柱状図(6)

Fig.4-6 Geological column of the observation well at the Kawasaki seismological station.

## 川崎微小地震の坑井地質一田中ほか

<b></b>	l të	深	18	断	¥.		¥	ŧt.			试	15 1	16 Tîr	र संद क्षेत्र	<u>ج</u>
	]	1		L thi				対	;;	戰	#1	1.8	гя. [л	10 JT	招 進 時 間
		5		ΰĽ			经	密	, nc	.4.	츕	験	₩ [u]	Con 🕸	コア- 北 取 奉 24
	(i) m	rg GLm	- 17. m	- 53	称	Ì	IC.	腹		·	与	度	数 N	毎回の数	0 20 40 60 30 100 18
F	<b>—</b> -	0.00	770	<b> </b>							[				╉╍┿╍┿╍┿╼┿╼┝╼┝╼┝╼┝╼┝╼┝ ┟╍┿╍┿╼┿╼┝╼┝╼┝╼┝
ļ. ·		314.4.3	· • • •		1 F Y	うた			1810-1812 92五	بموالة			<u>ÿ</u> 7		37
	ŀ	1-27.50	090		的漢기나				1112-1513鹿垣	同学に奪び					
11		(et ro	1.50		おり										
								•	(183.4) き田 料上市り 183.9 (き田 料上市り 184.4	決む.		]			
ļ.,.		106.30			ասինք ուն				小4」 転石ドツ(省	÷£		<b>-</b>	83		63.
184			1.50						e##\$2.61/						
		196 15	145		¥9.				/16 45 軽石を含む。						
	<b></b>			<u>م</u> .			Ì		(#79) (#141) (#141)	投む					┝╸┿╶╄╶┼╴╬┽┽╌┝╶┝╺┝╺┥╸┕╺┕╶╎┤╌┥ ╵╵╵ <i>┙╡╋</i> ╋
†"		128,40	175		a}饕;u}				18日1~18915 時	耐いない		·	44		
(· · /									·图样, 化铁酸	·6 .					
170				 			ļ			{					190
111		1416	۶./C	· · · · · · · · · · · · · · ·	动										
4		,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,				1			797.9 (FR 424) 19735-1979 <b>41 5</b>	₩4. 1211年1-1			25		
4.1									191.69~143.05 1 1 1 19 50 - 193 73 3	4 2 7 1					
110		11.75	2.10	<b>▼</b> −∗	49页:14	-			193.26 陈琏 197	埂					
11		{	[						267#2 59 197.40~197.60 (	制砖和					57
120	{				1			ł	198.60-195 70)	*			-2 -1 -		
127		ļ								1					
22	ļ	ł				1		1		ĺ			ł		
	f			· · · · ·	Í		1						15		
ŕ			ļ			1									
ŀή		44.15	8.80		<b>ξ</b>										
-1								ŀ	201.3-201 # 145	****					
22			ł							DE C',				1	
			F										71		
÷٩		03.70	2.35		69.复.味.	·			1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1						
		os.n	10		<del>ቴ</del> ካ/			. [	「叶 の溝/ FN	8t'.		ł			
: 6			-										Ì		
-10%	k	<u>107.00</u>	1.90		的复数。		.		1.2.1.1.1.1.1.1.1.1	1					
20	k	c7 10	100		£ .				ሮሞጽ¥ ቆን				4.3	_	
2-1				, ,	61 12464			2	109.23 - 209.05	B #655	ł				
	4	94	. 75.		\$ f	.			09 75 -207.95	[					
			4.				· · ·				i				

図 4-7 川崎微小地震観測井の地質柱状図(7)

Fig.4 - ? Geological column of the observation well

at the Kawasaki seismological station,

[K	ł.	澡	Ne -	Bfr	名		X	ŧt.		試	被。	e (rr. )	هلا له	R
				Ē				封	हुए क	#1		- n l	11.11	出版的例
				5		Ð	硬	塘	60 1*	뢂	旅渡	92 10	cm 🙀	
10	高	度	厚	<del>++</del>	柨		ner	r\$		5	R.	Ц К	毎回の影	0 20 40 65 80 100
Ē	1 m	0.00					-			- <u> </u>			ŢŢ	
1.	,		}						合唱 幸玄石少					
Γ	]	211.94	195		<b>希</b> 史	请厌				Ì				
ť	1	20.00			21.2 <b>2</b> - 11.3					1		45		45
ľ	<u>*</u>		0.90		ne kuzele inte				(19)11-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-	-		190		
2	2								213.1~2133初复:叶					
4	£								2/29~2/30   単日(り(含む)	ł				2/5
		1	ł							ĺ				
ľ	1	]								ł	}			
۳	Z  	21730	4.5		<i>b</i> 1/			-				. "		
٣	ž		Ì			ĺ			2/8-10 2/8-10 2/8-50 それそし					
2	9								シネシャーショクリート					
22		21990	2.60		<u> 87명 1</u> 년	2.					ł	100		
1	/	220.45	0.55		A.5		• •		(約約47)。 [2797)席124句 月令(1)。					
Γ		22/.10	075		和光绪的中心。	· .			末国(本)					
ľ	4	227.70	1.00		为句				222.45 3 5 5 6 19 2		•			
۴	1	1			- 1 -				222 98 101 41 41 31					
<u>}</u> ,	<u>/</u>	229.70	1.50	-	もり没きい あり				22/ 6~22/ 7 (5) 52P 1 70 ( 1/11) 	et.	ļ			
1	5			- ¥ .					224 95 1 35 1 12 12 1	: 24 \$17.	а]~ <i>z</i> ≱ /⊉аи	5: 0 <sub>PU</sub>		
<b>[</b> ,	]			¥					224,317 3月わり  225,715 翌日15月1/注む5	225	5~22	6.25 m		83
Ľ	]	726 40	2.20	-	<b>উ</b> ∕ছি:∿ি	". :				設	劓帆			┝╲╂╾┾╼╬╼┾╺┼╺╬╸┽╺╸╵┼╵┤╶╎╴╵╎╌╸ ╲
۴	4								15 J#					
Ľ	8	228.00	1.80		制						1			
2	2													N 40
Į.	d					:			23058  31258  3187845   232.12~23259					
[	]			<u> </u>		5			22995-22938 計画石 1/2	4				
ľ	1			-1.4					231.50-23160					·····
F	4								建き石(ダハイハー)多い。 					
Ł	4								224 80~21190 岩サイリ   231 (0~23160 名サイリ   234 25、2010 含利	1				
4	4	1							232 15-232 30 版料 1555 11 本1		-			100
Ŀ	5			<b>v</b>					246.25	2 34 (	-235 17 a.a	(0 <sub>m</sub>	+-	
	]			···: ▲ :··· مومده					235-45-235 fe (B+E)		1.167		}	
f	1		ł	i jina					23645 (111)	··				
ŀ	4			<u>e s</u>					236.25 ) 237.18-23725 )			ļ		
4	8								2316~231,84 232,9-232 2 (BELS 5)	237	95~23 5 F~239	10 m 30 m		
b	3								1233年~23237 合い。	240	40-244	90 m		
									[235 77-235 25 [23- 23-25 75 陈语初]	4	εη κι.			

図 4-8 川崎微小地震観測井の地質柱状図(8) Fig.4-8 Geologicul column of the observation well at the Kawasaki seismological station、

## 川崎微小地震の坑井地質一田中はか

1	:	ł?	17	<u>14</u>	影	名		¥	ŧIJ			34	. مر	* **	1>> =+=			R
	1				ពរ	1			村	a.,	47	*	τι. ·	ғ. н. / [		7£ iæ	B,≑ JŽ]	
ł					50	1	色	લ્લ્	1725	84	-34 -		展	91 94	10-{] cm #2	1 20 3r	40 50 97	
1	ļ	்	ιą	۴Y					144				深度	5	tu lul	0 20 40 60	30 100	戊
40	4-	<u>m</u>	<u>ն և տ</u>	_m.		15.	Ì	度	腹	· · · · - ·		뜻	GL-m	N	の数	╇┼╌┟┈┟╶╈╌┾╌┝╴	<u>-{</u> ∳ <u></u> ŧ <u></u> ╡	m
۲	F		0.00			<u> </u>			· · · · ·	236 45 21705 .	243 7-241,0					dr= i + = +		1
14	1.		·4 25	3.05		的复油	ħ.Γ.			239 80-239.97	駐ちうい	ŀ			••• • • • • • •	╞┶╤═╌╸╸╸╸╴╴╴╴	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
	Į.	ļ								<u> 非国</u> 語								
1.			2423C 24280	2.30		679 675 (1.4)												
F	1	ł	24300			火山穴	~ "		İ	白色細わ火山	<i>B</i> ',	2+41	294	m				
- '	v				• <u> </u> •					144,1-244 2 Y	*****	、従る	∥dat.			•-•		$\square$
· v	5				4_0		ļ			2449-225.5	早さねとクユー いない							245
12	/				۰÷ ۲	:				246.6 - 24671		1						
1	1		į				: {	. 1		246.4 ~ 246.6 1								
ľ	1									2453-2457	岩サリノ堂					╞┈┿╌┾╌╌┑╌┿╺╞╴		$\vdash$
Ξ	1	1	ĺ							2580-2481	\$1.6838					┝╾┶╶┝╶┕╶┝╶┊╴┥╸	100	
2.					•					731,2~285,35	に全し							
	]				4		Ì			·第4 日数》	漫会で						· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
1	1									Tet to bat of		250.3	9~2ti	(15m		┝╴╪╴┥╌┊╴┵╌╠┶┽╴	· <u></u> ····	đe
1	<u>'</u>									2146-2497	1	过言	南奈	ji l			94	
ŀ								ł		269 85-2499 25185-2118	1568	2513	-25/	97 19 - 10 - 10 - 10 - 10 - 10 - 10 - 10 -		NHT		
		ł			24					2625-25265	り姿合む	动脉	ηh.			NIII		
Ē	1			Í	 ه					2140~2542							┥╌┥╸┥╸╅╴╅	
277		ļ								251 95-25 17.0		219.2	-25¢	1-1			100	
115		ĺ			·· _		i I	i		備理約8	火をひ.	215 4	6~25 * 11 4	5.60		NH		215
200	1			Ì	* <u>.a</u>	i				286.9~2872 デナ:(小	(余1)	-11-	を月1			NIII		
	1		- {						:	A							+-+-+-	
۲ű		1	ſ		۴.,					71725-25790 \$	ar 4 2 T-1:					╘╌╞╶┵╼╲┯╸┥╸┥╸		$\vdash$
-18	1	ŀ	1977	395		₩V@Snl	青枝	[		rtte.	*1247					N		
2.54		ľ	51.12			2 史王庆	fr a			2由史:魏纶火山7	J:							
Γ	ļ			ĺ						260.0~260.1	,					<u>+</u>	+-+-+-+-+	
1.1		-{		ĺ						26161-262.0t}t	回社ぶり そう トロー						100	260
.0			Ì		· · · · ·					2628	~ • •					<u>Ni litt</u>		
N.										2592-2594 \$	计归							
[	Ī									261 58	)盾植物					*- • - ¥ • - • - • - • - •		
- 6 7				Ì	¥			ł		200.00.00	1 7 2 2 2 2	263.6	- 263	7t				$\vdash$
17			1		•••••					266.38~266.60 1 269.1 ~ 2692	财石至多	石片 264 0	T ' ~ 264	2			· [ · · · · · ] · · [ · · ] · · · · · ·	
γt				İ			ł	- 1		272.95-273 10	量:含ひ.	、推	7 I UL	, ''''				
					<u>م</u> :					246 7~286 8	٨	244.5) 岩片	13				·	
F				{					j	* 918 94	31.	216.0	~266	4 ~~			++100	
277	ŀ			[	4 4 <del>4</del>					265.3-264 83	12 E C 1.2	M 8	11. m.	0				$\square$
12					•				ſ	2675-2676	τγγ ≏τ	2664	~266	6 -				
m				ļ						269 7 ~ 270 0	# <b>~</b> (	启月) 266 P f	217.					
ŕ				ļ	4	Į						268.0	-269.	* <del></del>			100	
-71		. [		[				.				劔	1 IA			NETT		270

図 4-9 川崎微小地震観測井の地質柱状図(9) Fig.4-9 Geological column of the observation well at the Kawasaki seismological station.

R	ня	褬	層	₩F	Ži	<u> </u>	¥	相			Å.									R
				mi			ŀ	封	-		₩Į.	तः व ा	េដៈ 	t at 192		12	j'r	出兵	101	
				āć		Ŀ	梗	密	E T		泉	試験	1) 11	cuu nÅk 10-11		<u>17 4</u>	30	4 <u>,</u>	<u> </u>	9
度	高	度 C1	厚	号	称		15	je:			5	傻	数	毎回のか	0 :	20 40	60	80	100	ピ
		0.00	- m			<u> </u>		_							<u></u> ∦_∔_		++		<del>{</del> -	 
:11								ļ	27/0~27/95 計量61	53	2699 272.15	-271.	25 m( 25 m(							
772		[	1						2 77 55 - 272 65 ( "4" ".	ł	2723. 2723	~92 主人	ε τ τ. τ			NE		1		
		1	•									<u> </u>			+- 1		· • • • • •		160	1
			Ì		}				ا مىرەم مەرمەر مەرمەر م	13.1					Ň	+- 	· +	· • • • • • -		
276									ANN NE CHIEND I	IX V			1		<u> </u>	×			+	
Ž		27 6 70	19		rA/1≣≥n.k	3.5/						1			ļ.,	+ $+$ $+$			÷	27
176			1		07 X4.1				法国社委协						<u> </u>				<u></u> μ	
:17			ł						217.25-27735				ŀ		<u>X</u>				;     ' '       ' '   4 -   ⊨ ·	
272		ĺ	ľ						사실:아나 난다.							χ.Ε.				
		1178.10	2.00		<b>x</b> 4;								97			NT		1	97	1
10	•	[	0		•				280 1-280.35 5-11-1251	H.	ĺ				N.		1		5-+-+-         	 
		796.9.5	1.30		酚質排				, <b>U</b> .						-¥	4	· · · ·	-t-fr		1
Ľ.		2-1-0	140		жI:						Ì				1 + A	χ÷			i é é	
Ĥ		282.40	0.60		₩7 67項241					-			93			$\frac{1}{2} = \frac{1}{2}$		-64	83 ·	
-93		01 684	0.70		5 <sup>1</sup> /		. 1		·大田 李玉 安沙				[		1.	Į			t   ↓.	
//4									283.67~2840 )  286.1~286.25 (大明95)	57					) 	$\mathbb{N}$			 	
25	i			· · · · ·		•			286 65-286 75 長性	t		]		1			$\mathbb{N}$			1
-94									289 15	İ			1.00				++	X	Inp	
									289.9 菇植物生金6			ł			- 74-	+ <b>-</b>	1	11-		
									276 (						i>	<u> </u>	÷			
			i					ļ		ļ			98			ŧ X+			40	
254									29086-29095						N				Ē	4
291									對石(チ1~6~~)多量	,					$\square$	<u>.</u>	ļ.	- <u>+</u>		-91
<u>41(</u>		-a. c.1			oldina)				おサイクを含む。		Ì			.		ŊĿ				
2.92		292 25	0.00		97.8117 고신				(日本 Ky 29/9~292.0	,	ŀ		120		<u>k</u> ÷.	$-\lambda$	14		100	
u.			··/ • -	<u> </u>	™Z				294 J	ł					X					
244									294 9~295 3 +18+5 T		I				ι - τ - 1 ι ι ι ι	NT	1 1			
20		ł	ł					ļ	298 75-299 cs EICL	<i>`</i>			100		1		-{↓- ↓↓-		L Inp	
									299 85 - 308.2 358.3 ~ 308.4						N.				-+-+-	. ZI
<u>271</u>																		+-+-	-+-+-	4-
17			ł				Ì		29235~292.4C 目からすりし含む							À		4-4-		-
241			ļ				ł		<b>-</b>	1	-		37		λį.	l X. I. Falsta	4 i 1- 4-	÷		
219															$[\lambda]$		įį			
<i>;6</i> 1																NT				

図 4-10 川崎微小地震観測井の地質柱状図(10)

Fig. 4-10 Geological column of the observation well at the Kawasaki seismological station.

## 川崎微小地震の坑井地質一田中ほか

\_ \_ \_ . .

[T]	1	禄	14	胞计	¥.		¥	Æ			ik.						R
				đu	1			\$1			1	12	<b>序 耳</b>	× 3	、 <b>験</b>	- 提 道 명 (都	
						٤.	ŧ¥		ac.	4	14	拔	打	10	11	1 20 30 40 SO A	
2	13	膛	14	ιiΕ,				87	1		6	深度	[µ]	tú	ж Ю	0 21 40 40 80 100	٦ رو
m	<u>  m</u>	GL	-m	<u>v</u>	析:		₩Ž	膛			9	GL	n Ñ	Ő	数		[
	~ <del> </del>	- U.UL	,+		65(T):44	1.6						+	+	╉	-+-	-···	pcc.
$ _{\Omega}$	4	-	1			- 4 ···			-012.1				100	2   .   	ł		347
1	Ĺ	1	Ĺ	<u></u>					101 Co 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	12, 1,	३ ठा. इ	· · · ·	207.9	¢ Li k	1	N	
					[				·· 3 [0-303,64 Vi	- <del></del> +++++++++++++++++++++++++++++++++	9						
1	1	Jan e	55	<u> </u>	578:04				¦ ንዲ አድር የ⊷ረ ' / '	i (* 1.							[ ···
-	4	ĺ	ł	• ·					未国品		ŀ						14.1
<u> </u>	4						į		ビア-特赦を)	<b>√1 7</b> "			1				4.0
Ι.							ĺ				Į						
Γ	1										Ì	[				<b>  </b>	- 06
ŀ	1	Į	Î											11	1		in 1
		{													1		] و ا
															ł		
F	1	109 40	6.05		もど		ĺ						ł			a	
				· · ·		ļ										┝ᠧ᠋ᡝ╸┥╸┙┝┥╸┊╸┥╴┝╷╴┝╺┟╴┊╸	Lu.
-	ł						ł								ł		., 1
	[			·			ł			i		ĺ					
ł		1					ł									┟╴╶╞╶╌╄┑┑╎┯╺┩╼╺┪═╺┪╼╶┧╼╴┧╶╸┝╸╶┥╺╴┕╸┙	<u> </u>
	1				ľ		Ì									┢╴┾ゃ┟╴╅╌┑╴┥╾┥╴┶╌┥╴┥╴┥	1.5
<u> </u> -				-	I												117
	{	[			_												1.0
		11 5	5.4.		57¶ €u l					• • • • • • •							
		ĺ							マンド FALLONA 3時 (本) 3日	-						┟╼┽╼┿╼┾╤┾╶┅╴╲╴┽╴┿╼┾╺┾╺┥╸┥	<u>``</u> €
- "		116 94	1.14		₩7				£1⊥ ¥1.		i		1			╞╌╘╺╬╸┽╞┝╶╢╴┙╲╬╶┶╸┥╺┝╺┢╺	44
.1			~	· · · ·	479-61	ł	·	,	·7.10 4.55 + = = = = = = = = = = = = = = = = = =	t.						$\lambda$	8
		218.32	1.04		14118				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		3/8.41	~ 218	60 3	r.,,,	6 4.40	36	
									1-7. H - 120.10								٣I
					1				320.64							╞╍╪╾╲╾┥╸┥╺┝╺┨┙┼╖┥╌┤╶┼╶┿┈	1
-1									19 00 (1 32 6v [	钻车和门							224
<u>.</u>			ļ						322,86~323,64 6 327,85~323,64 6	* 19 E 4 22						N	<b>1</b> 11
e. 1					ľ				321 13 - 323.86 324. (C							$\sim$	
			F						324,35- 324 40							┝╍┿╼╲╼╍╴┥	3-3
			E						324.60 - 19.40 - 1.70	1+1.1 N						┝╍┿╍┼╌╲╌┥╌╠╶╲╦╴┽╺┥╸╸╸╸╸	1.28
-1			Ê		-			- fi	21, 10 (21, 14, 2); 15	11 - 15 <b>1</b> - 15 <b>1</b> - 15 - 1							1.15
÷.				<b>1</b>	Arts and		f		শাল-ফলে ভাষ্য উচ্চিত্য	3 いいわ 部長に							
Ì		( <u></u> , e., i.i.	/ Y N		9999 ILF			·[	₹'> b\ R s	·						╠╼╬╾╬╴╅╌┞╺╎╴╣╴╫╼ <mark>┝╺┝</mark> ╸╣╸╉ ╎╲╽	
×	_	207.74	1.64	÷.,	s. <sup>n</sup> r		[		¥18 ¥2							┟╾┿╾┝╼┝╌┽╼┡╌┝╶╬╴┽╌┽╸╅╸┽╸┥	112
<u></u>					`'   T		1	· · · †·	 #155 (K.) 1744	. 1	327.	40~3	2 8,05	: 문	1	┟┉╞╌┝╲╧╶┙╌┥╸┥╸┥╸┥┙╸╸┝┙	123
2											328.	τα 3	145.99 14.91	Č-			1,58
		6	-					ł			17. 55. J. S.	929 S 5	5 T.A. 10, 3	9-17	₩1 *		۲Ť
÷1.		<u> </u>			τu					-	11. (	1 * * ]			11	SVIIIIIIIIIIII	1.1

図 4-11 川崎微小地震観測井の地質柱状図(11) Fig.4-11 Geological coumn of the observation well at the Kawasaki seismological station.

$\mathbb{R}$	문	[深]	¦ ₩	膨	*,		₽.	ŧIJ					1				1			-		R
1		f		1 .151				<b>*</b> .+					L	18 81 — — —	نه ۲	( <b>9</b> 2		:12	:5	вĿ	141	
ł		}		1.4	ļ	ê	5¢	''	10 Ju		事	f f f	1	47	10	打	1	÷12	3-	4.2	5.2 %	
ų	45	12	Ŋ	ăĽ				密				đi.	17	20	1	'⊈? Int		<u></u>	14	12	⊊ <u>%</u>	-
m	п	GLm	m	8	秭.		瓊	理				9	21	m N	20	截		1 20	۵۵ ا	<i>6</i> 0	100	
-		0.00						-					1		<u>†</u> †		╫╶┲╼╃		+-+-			10 12
									150 m.s. 335 36 1	$n\in \{i_1,i_2\}$	12.5		1.56	4 4	14	۰. Y	$\sim$			11		
		, ,		-									-3619	1 10 - 21 - 1				Xr				1.11
142									10.5 1	say L.	<b>.</b>		1	· .	{				÷			12.
1.1				a. 4 . a					132 401 331 60	1.1. v	,						<u> </u>		$\mathbb{N}$		88	
							' í		132.00	225 A	11616					1	$[\nabla \Gamma]$	- 4.9 4-	1-1-	11	11	1
144									333 FS - 1	1. 1. 127	ાય ક				[ ]		ŀ-	-+	÷-È		+	314
									94 (0 194 (0			[	13387 13587	71.3	ĥ	7 P.	LX		ĿĿ.			ilar.
		.				4		ľ	194 5	i			«.				<u> </u>	X E		11	/00	
		:							125 26-4	at ya Ziyu Walio i	ματάλ τ	rt.	131.7	6 - 47 X - 76 X			1-7	- [- [-				- 4
44		ł		•••••••			f		305,32 - 9	34 -	网络		]		[ ]	« µ3.		5.				357
				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		1			•••• 4. ••• •••	19.14	$(t_{1})$		ĺ					11				
		358		3	हो के जान है		Ì		1.11	स्तुः २२ सन्दर्भ सन्दर्भ सन्दर्भ	·					ļ	ΠŤΓ		ŤŤ	χĿ		
H				- · [		Ì	ł	1	911-51 347-15-25			•	>>=-				<u>k</u> :=+.	i de la fac	<del></del>	-11-		122
<u> </u> <u>u</u> _									12 12 12	a 12 (	( 44 4		340 .	1	Ĩ	書	IX L	11.				-4.
.y.		Í	ļ			1			14.50 and 15. 14.50 and 16.50	н.) 10.95#-1				+	ļļ		$\langle \cdot \rangle$					
					Í				345. Spine	÷1، 1،	1.11			ľ			甘語	d i i	<u>}-</u>	÷Ť		
Ħ		342 (	ا م ت	* · •	ж <sup>и</sup> ч				×11. ¥.,	- 13	78 Ş.							<u>}</u> -	4 4-			100
4				ľ			ł	1	344.16								<u>+-+</u>			11		
512		1	ļ						-65 14. 340 ki	43 41	ਸ਼ੁਰੂ							1				
$\square$		[	ŀ					-	415.1 g 145.1 g	11	b		ĺ					÷	<u>+</u> - + -		· · · · · · ·	- 22
H			-		-				110 15	1			241.4				(	ļ.	Li.	į.	t I 4	4
41.			-		-	[		ļ	14-3 L	5 23.5	, 1		* 62	1.5		Πĩ		XE		1		
			<u>}</u>						40.1. 3	47.43	<u> </u>						- + = + .		i - 	1-1	7	
H					}				542 yr 94 7, 13 8 14				34 \$ . 1	4 - 143	Ρĺ.		·			4	{[	541
$\left  - \right $		İ	-			1	ļ	- {	48.1	7 15. 7 1	ለካ ዲና ሰ ፣		સ્તવર આ ઉ	0 - 149. 0 - 149.		1.	$\sum$					1.55
-15				2		ł	[		10.6		· e.		348.7	1.1	17.	÷ Ř		X.				
	ł	1	Ę	*** 15					10 60	det '	1		יור <i>י</i> ך	<b>*</b> *				$\{\cdot\}_{i=1}^{n-1}$		+	Laini.	182
<u> </u>			· .	÷	·				811, 90 - it	¥c	.							442	<u>ķ.</u>	÷	67	$s_{i}^{t_{i}}$
्य		Ì	10						942.61 F 349.86	2月12日) 10日に入る	211. s							-		<del>: }</del>	<u>v</u> o	1.4
	- {	]	t						10.15		ŕ I						N			111		1
		ы <u>к</u>	e'15 '		\$P\$11311				Į°≈.	1.0 .							{	×	+ - + -			1 ≝2
<u>  </u>				· · ·					isa (no. 15) isa (nt	5		100 1	(NQ)	1.2	r to a	}		17		<u>i 1</u> .	[	1
1.4									18 - 14 - 14 - 17 - 18	10 76 . TH	1.0.	a	- ita -	.		20	E		$\sim$	(	100	
			-				ſ		156 16	1.19	a Marij	• •1 •	11.4	$1 \leq k$			NI	宇护	+ - <del> </del> -		+++-+++++++++++++++++++++++++++++++++	142
<u> </u>	Ì	ł		· · · · · ·				ĺ	in an sain in an Sa Yungan in Ag	e per la compañía de la compañía de la compañía de la compañía de la compañía de la compañía de la compañía de La compañía de la compañía de la compañía de la compañía de la compañía de la compañía de la compañía de la comp		21.6.1	130	\$ n	•		щ¥.	ļ.,		la ka	4 + - + -	<u>.</u>
*:1						ł			insles to	13.15	1	en	14	$\{\gamma_i\}$	- Y 14	·	ΗÌ	÷ E		11		
			E.			ł	}		us sund us sund for units	- i pe	erong⊉	(53) ( <b>1</b>		{ <sup>10</sup> }				N		* - + -	95	
	ļ		Ē		1				84 	199 - An -		, ۲۹ تا ء	•	12.8	' þi	1	ST.				F4 11°	44
125			-	~	Ì			1	148.3634	· . · 4( )	1 X C	とわり	•		ļ		<u> </u>	i dana		1 i 4-1-	i i i l	112
1:6		ļ	<u>نا</u>						14.217	光り 気い												
		[			1		ĺ			1	- <u>-</u>						- 1 - 1 -		 		+-	12
2.01		_ L		4	<u> 120 - 1</u>												- 1 1.	11.	N		76	1.

図 4-12 川崎微小地震観測井の地質柱状図(12)

Fig. 4-12 Geologicul column of the observation well

at the Kawasaki seismological station.

## 川崎微小地震の坑井地質一田中ほか

R	禄	课	層	断	名 (名	]	*	ŧ! i		X.	jæ ,	at 91					-	R
		{		phi 1				村	== .t/	*+	10. 1	r sc -	A 2A 1	*		<u></u>	<sup>,</sup> ů	
		[		52		色	硬	gas.	品 "		試験	1 1 1 1 1 1 1	10- cm (	9 8	i	<del></del>	<u>- 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1</u>	-
度	髙	度	厚		£5-	ļ.	inte≓	-		ы ()	度	ζų.	施	0) 14	0 :0 40	60 61	0 100	يگار ا
m	m	GL m. 0.00	76		¶rj⊾		Γ <u>Σ</u>	陵		- ¥	[GL m	N		1	┡┥╷╷╷	┝╌┞╌┞	-+-+	m
Γ									An second a	-23-		1						
		Į							antin (34651)	3615	: . 36			.,				1
:02				× ▼. 			:		163 10-26 105 1 163 10-26 105 1	167	9 - 11 1 - 1	7. 14						La la la la la la la la la la la la la la
									Mi Ai Si Mi Mi Tio Mi Ti   Mi Ai Ai - ジーマーリ	365 1					المحاجة من المرجع محاج مرجع ا	╆╌┥╴┝╌┑ ┿╾╬╌╬╼┝		
									景仓标档.	ie t	w~ 120	10 ( .	1. 13,	1				l.
									364.07-214 = - 4119.4	942 - 4 14 0	κ. γ.	10 f						1
1				···· + <del>a</del>					371 m = 11 P . T N	1					;;\;			12
est.									365 \$1~766 as 24/ A 470						h			44
3CI				<u>.</u>					神经、静精和治疗方法									1
×e									9715 ( B) 24 121									
				<u>. 4</u> C					1948. 4 - He W & A & 30 -	318.2	u~ 31.	.ev 3	1.1	41	$\langle \cdot \rangle$		10	
Ľ,				ه ه ب					1963年6~56年6月二日。 芝生6月月月月月月。	769 61	- 163	6.64	19 19 1	:	<u></u>		100	325
375									パッシュー わかって 手にんなや	¥U	5,5	11 1	× #	r,	┟╸╬╴╣╴┥╸┽╸			jez.
24				ଧ					170 1	11	- 9 <sub>60</sub>	· · ·						
-12									112-12-12-12-19-16-19-16-	\$75	261	4.74	(19.7	1			100	
10.				74.0					[10 X 32 20 31 4 447 [월년24 의원 515]	373 5	10 ~ 37	4 · . ·		{	NTT			-
Π				4.8.0			i		्रभः साम्य भुरुषाः भुरुषः २५ इ.स.च. २२	发八	11							144
+29											Ì			ł				44
		1.7.19	22,55		石 意:几												1.00	Lız
17/									375,81~~76 85 #   4mm 7年33 17堂,音致。	18 2 4 1	984 40 NK 40	χ(α.11 • 9. ° 1	i T T	1:54				
		'		******					1753 しませくをしいう。	FC - 6 267 - 65 2 - 52 - 5	4 X	***	p,	•••				
٣ì									376 58 379. 78	\$77.65	-3797	SE ME La		р.,		┍╾╺┥╼╴╄╴╼┝		1222 
Чi.									377,25 177 61 186 00 380 15 - 80 14 10 14	3n.s	· AR )	<u>, ( 1</u>			┉┉┉	r		<u>ام</u>
-74									170 44 - BY 191.	Į								ja.,
1		Ì		≜¥. °	1	,			381 15 10 新春 (4.)。 384-33									i in
		ĺ		· · · ·					271,20438175 192,06-292 (6 1938 20-292 (20-20-10) (20-20)	382.17	382.34	16-5	1. 1. 1.	L				F.
T l	1								1994 18 - 1994 18 - 1995 13 48,507 199 189- 199- 189- 1994 <sup>18</sup> 10 - 1986 1996	压焊	4.15	241	142	1.1	⊱  \			127
H		582.41	7.31		eryet 11.1.		.		許易(在Um :K X13)	÷ >.					<u>└</u> - <u>\</u> <u></u> <u></u>		- 4 4 4 - 4 - 4	122
ж					_ !!				道[#1A (5 ))。						┊╷╎╷╴╴╴╴			he
.४५	·	185 63	1.23		Tral 7.				光明 メモ 7、よう。 1月3、71、144 40 g	· · ·					Ne la			
									244 4 - 384 30 Ve 41 - 584 47 / 1080 37 -						~			
	ĺ				•				·····································						· • • - • • - • - • •		·	i Mili I
21	. [	351 21	2.69		<b>元クランい</b>				· 新記書: 語: 許(形石5世名五)4.					].	╒╸┧╸╁╸┥╺┝╺		╌╎╴┽╌┽╸┥	14
	[	ł	}						383.78-385 45 VILL 18 0.						,			laz
3			ŀ						1995年 代 - 現代 なくよ 1916日 バイ・346人 34 1916日 - 101 - 15								1.100	l.v.
311							ļ		11.10 (A 11-12 12 12)						I NH H			
			ł			ļ			\$9 \\ '								╺╺┤╴┶┈╺┦╴┤	ŀ
					h7 ,			_ ]	11 V					}				4 .

図 4-13 川崎微小地震観測井の地質柱状図(13)

Fig.~4-13~Geological~column~of~the~observation~well

at the Kawasaki seismological station,

	19	1	ι <sub>Ν</sub>	¥.	ť.		¥	łi		J.	14	推行	1.58.00	R
				Ifu				ź.j	ৰণ কৰ	<b>#</b> F	11.	1 11		摇遮時廊
1.0	Ι.			at!		변	睫	密	fL F	番	「験	Ц Ш	CT (2)	····································
	6)   m	GL m	19	55	約.		度	戊		9	度 GL-5	1 N	毎回の数	
-12		ð úð	+ == 1 <b>M</b>	 							-	-	<u></u> 	╫╶┧╶┧╶┧╶┧╶┧╌┧╼╁╼╁╼╁╼╁╼┼╶┽╼╟╫╨ ┍╸╸┉╅╼╶┯╲╁╴╸┈┝╶╌╌┽╴┾╶┽╴┽╶┥╴┙╟╵╝╵
		ł	ļ						2月12日第二十二日第二年		•	ł		
5.4	1	ĺ	[		1				1977年1977年~1977年~1971年~1971 1977年~1977年~1975年~1971	.,				
1									39、17、19、18人。3941-3391 原因的分开之	**				
-		Ì		1.81.1					ヨンチック ~ヨンチョウ おうちくり 1- イント・ション		-			
122		.e va 3 r	8.03	A T /-	τ.·				}  2/4/25 × 394, 2014, 342, ⊈ 3, 4					╘╲┽╌┼╌┝╌┝╼┝╼┝╼┝╼┝╼┝╼┝╸┥┙┝╌╴
1	r	178.80	0 40	· • ·	14. 12. m.t				ちゃく少に含て、	{		ł		
- 1.1									311 3 ~ 375 67 371 20-346   341 20-346 12 341 10-346   341 20-346 12 341 14でも	396 4	0-316.	4		
142.		10.4	2.16	·	97				391-1-351 (7 信題17)章	·:  🎘	<b>\$</b> 100			100
		1974 - 17	104	·	कोकि जा				11254、37775~~	e				
-		1	{						(1977-77-297-79) 20 7011日 (日本)					
			1	<u>.</u>					3(7)-27~57772 [B]   TT   317-23~3772 =     249 37 - 3972 =	C.				
14.4		ł		· • ·					Arter art if arter art iy)你随物	ç		1		
4:1		41.50	3 20		5',				MARCE と「合い」			ļ		
44.				*					4. ): 4/ · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	£ 412.	9~403	er.		
11		ł		•					41-11-00111 416112 01110 13 63 66 1	- MZ 4	an.			
11.1				. Y	ற தொ				user商田17F含毛					
1.1		- 1990 1010 4	0.20		373- 38 Ju II				(自己的事件) 使乱 A( 444-77-10户的事件 从山顶口的	404 7	7-40	10		
						- [			1245 41497 415 41 Antifi Actor 406 11	426 2	0-406	20		
111					1.3 5 .1				えんごうりゃ そん うど ちら しうり ゆとりりにんゆう かと 声をを りし	「石井	(14) AS	***		
4:1		sevene			10.00 41				414 76 装計後以。			ł		
1112									30797- 41773 41330-8. 417 17-41789 21245-89	(/ 24 . ↑ 1				┆╴┦ <del>╲</del> ┥╴╎╴┥╴┽╺┊╺╎┥┑╸┥╴┝╺┝╸╷╵┈╴
1.3				4					418 82 -412 41 411.17- 411 72 325 11	4				
<u> </u>				v <sup>¥</sup> v		ĺ			12 49 ~ 412 22 1 12 15 ~ ~ 412 71 - 12 15 - 412 30					74
4.1.1									41971 ary 74, 413.25					
					ļ				「「そこらな」 そえ -414.70 -412 75 査査を子 い	*•				
				م	1				41776-417.59) 41976-417.59)	4/3	0~41	30		
1973				4 4					112 50 ~ 412 75 2U.	77	龙片	4		
				- E-13					4121427标题和可下合页					╠╲╲┊┊╎╴┥╴╎╶┊╶┊╶╎╴┥╶┠╶╢╼╸
12	}								的分词的合称。					
100				e				ļ		. alt 2	411	-		
4.4			ļ	· · · · · · ·					415 11 415.17, 418.97-418.	·8 A	id V	ľ		P 107
	ĺ			×					41:18-0413:415/10418 41/1700165 164 41/1700165 164	70				
$\left[ \right]$		ام و م	1190		55				111 13 417 25 1 T T	418.1	0~15	7.75		╠╴╲╸╌╌╬╌╍╅╸╪╸┾╺┥╉╪╸┾╶╢──
				τ 6		-	-		よいい 4.19 軽を少し	, й	<b>S</b> ylan			┝╺┽╺े╲╎╶┊╴┥╴┾╌┝╺┶┑┧╧╌╌╶╎──
124				• •					499 11 - 12 13 14 15 1					

図 4-14 川崎微小地震観測井の地質柱状図(14)

Fig. 4 - 14 Geological column of the observation well at the Kawasaki seismological station.

## 川崎微小地震の坑井地質一田中はか

<b>R</b>	17	3	μų	Шí	2,		5	ŧ١			J.	).	с <del>и</del> .					R
		]		ம்				\$1	2.1	ac	<b>#</b> 1	142 U	میر. اور	10 11	- 4条	<u>進</u> 時	ন] ং 1 ক	
				i at		ŧ٩.	ά¢.	密	1 80	ф <b>н</b>	<u>چ</u>	試験	11 12 [0]	CT \$2	- 7 -	<u>空料</u> 採取業	7	
ev.	6	皮	Ч¥.	8	#5:		nte	16			5	慶	N N	毎回	0 20 40	60 80	100	皮
n Si C	m 	0.00	m		199		12				~	v ∟•m			╠┶┝╼┝╼┾╸┿	╶╪┈┾╍┾╾┿	<u>↓                                    </u>	4 <u>4</u> .
				^ .					4時15萬種5約,	₿Ľ,					NH			
									421 27-421 28 -	нц) 7.I	42/10 77-	~422 定符枚			ENT			
#40. 						ļ			423 - + + 22 45 1	#7.29) 時に	4224. 48	- d22 2 (dt	.75			· • - 4 - • - • - • - •	100	
123 						ł			429.35 -429.45		422 7.	424	5				╧╪╼╡╶╝╴	$\left\  \cdot \right\ $
423									429 95 - 430.00 '	Þ ta #1	424 8 125 3	- 424 - 425	) #		<u></u>			+
<u>.</u>				7 a V		Ì			R 6,61	11/23	(ii 'i	砅	·''.			╶┥╸╸┝╴╸┝╸┝		425
4.22				[					12:45 \$563.								100	
									4 22 28 - 422 30	5713-1					N			
12	Ì								42621 426,38 x 42848	たすう りしをひ								$\square$
141						ł									┝╌┼╌┼╌┼		-+	: -
941 1															<u> </u>	<u></u>	100	4
133	ł	; 130.16	11.30	[	asy®:uk	Ì		ļ			430 6	0~~	1 +0			- <b>-</b>		420
2-1	}	.		₿					(水田村)655  132-27-432-487  	ռն ք∔ք՝	,st	i jnj	36.					
							ł	ļ	43341~433.51	.,		. '						
Ē				۲. · ·					49490~49453 1 2211 - 49453								-[-]	
خنا								1	龍穂物をい									
<u>11-1</u>		124 60	a a A		<b>8</b> 9										<u> </u> <u> </u> <u> </u> - <u> </u> - <u> </u> - <u> </u> - <u> </u> - <u> </u> - <u> </u> - <u> </u>		╶╞╌┨╌┥╸	$\left\{ -\right\}$
ac,					*		ļ	1	435 40 -485 73 44	وو دربار مردم مرور مربور			5		<u>↓</u>			- Jezef
4							ĺ		436 (4 44	120-94/37	ł					-l	╌╈┱┦╱╹╹	
  a				1999 - 1 1999 - 1999 - 1999 - 1999 - 1999 - 1999 - 1999 - 1999 - 1999 - 1999 - 1999 - 1999 - 1999 - 1999 - 1999 - 1999 -					43640 437.16 - 437.52 . A	ant 21								
									433 + 6 - 438 72 438 72 438 78 14	κ. ε.								
4									438 84 ~ 438.87 439 24 ~439 601		ŀ							Ή
1.						1			43641-431 +4	16 多 .	439.6	- 44	. 20		K		╶┦╴┥╸┽╸	+
2:4									435 75 ~ 435.80	えるもうし	21C	1991 6~49	0.8		<b></b>			440
<u>42'</u>		•							1438.68~49880}岩 442 01 436 68、441.90 空下	サ行 アイラ・1	441.5	~ ##	1.70					
<u>م</u> , .						ŀ			431 0 - 436 1, 431 4	1.131.10 周囲初	79-	µ霜肩1 				44	100	2
2.4		467.76	7.70		149191141 . 				435 43 27 7 2017 5) 442 20	4429		i			N.	- † - • - • - •		
144		41.67	0.00		を渡いし	l			1 at 1	нтигар	1				+-+-+		╌╞╴┥╌┤╴	
1.4	·	ויי 1 גנ	c.70	F	矿		ļ	ŀ	44421-444.38 444	けったいい							╺╺┤╾┼╶┝	
£1				4 4	- 1 - 1 (				4450 , 145.11 445	7 445 54								1445
456		50 ; de	1.50	- T	ትን <u></u> ቅርሞ	ŀ	ļ	ŀ	*** 95 97 款亡  491枚 65 - 2014	n Frie								
		· · ·			1.72 : 1	l Í			ABAS 45 405 70 BEE	រា ស្រុក ខេ		1						
		INZ.CC	7.40	ļ. <u></u>		ļ	• • •	ţ	*51#3.4 V				l		[-+-×		98	
4.95		444 r.	1.00		57			]	1971 AV 101 -	PF 1~30	ł				K+			
<u>224</u>				- *	54 (a.)	}			2m 78F 4479-11-443.49,441	.25,4998	-						╾┑╍┟┽╺┝╸	·
<u>e</u> tz		1. 1. 1	200		šř.	1			18 HB7 + 5) E 12 14 \$ 12 - 44 \$ 25 4 \$ \$	5-49 \$ 12 5-49 \$ 12		ł	ľ					pro

図 4-15 川崎微小地震観測井の地質柱状図(15)

at the Kawasaki seismological station,

R	標	禄	44	断	名		*	相			it.				·			<u> </u>		<u>_</u>
		Į		:4:								12	ψ.N.,	くよい険	ļ	掲	÷.1	65	¢1	
1	ł			µ17		色	60	1 11	8년 -	1	#ł	A	LŪ.	10 fJ		1	∾3;	- '4-'	10 - 4	.
. 18	14		NJ.	16			} `	箫	Į		番	<del>験</del>  深	[0]	em 🕏	-		- 1	(1)		-
	[P1]	2 6 10 m	*	븇	称		ı#	ю	[		υ.	л <del>у</del>	2	毎回	0	20 4	0 40	<i>#</i> 3	.00	10
m 4 ' ¢	14	0.00	<u>m</u>				/×-	~			- <del>V</del>	GLm	[ <u>~</u> -		-4-	++	<del>↓ - + -</del> +	++	+++	<u>  m</u>
				Y.					410 15 ASE >1. 440	55 45.227	450 6	5-45	10		- j- j					
97									41355,45370,4	4,035,13	「読得	IU.				ذ الم			. 17	네 문
502				· ·					453 32-453 91	34412 49	1777	- ) <del>-</del>	P7 3 -			1				
Ì				tion Theory					454 11~414 20	14.1.1	15/ 70	~+5	1.85			N. I	<u>; ; ; ; </u>			1
11									114 15 452,65,4	11370	451.95	~ 452	.20	11			1.1.1.	÷	승규 쇼	JL-I
14				24427.5		ſ			JUANDE HIR C		(K.3	lar.				- N				
1							- {		452 15-452 92	村村川	45400	~ \$\$	2E,3		- <del> </del> <del>       </del>		₽			iter d
цц.				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·					454.75 425 00 1	5. 	[[씨 북  1 - 보	ן אין י איז איז איז איז איז איז איז איז איז איז	9,		4.9			.[.].	1	111
110					J			i	4)4-4 <i>ст фл</i>	> १८२८,	Ч "	1001	1							1
		- 1		- 0-						13 4.645				ļļ					4-4	2
<u>رب</u>							ļ		412 - 457 194	12(7)	ļ				5	-1.).	(t)	1	17.6	
						ļ		1	418 45-458.55	滴植物	ĺ					<			111	
		l		- ¥		ĺ			462 40 - 464 10	1880	45P.0	~ 41	40			12	남는는		t de la	<u>}</u>
411	ļ			· ·					462.75-462 45	)	218	ાત્રા,					176	i.		
see			ſ	- x					462 10 463 30 ~463 fc	1:51									100	41
	ĺ		ļ		ļ	- 1		- 1	464, to ~464.90	1781	460.60	~ 46.	24		大		·		1444	11
10	ļ	1		· · ]	Ì		ł	ł	fft fr ~44575	} * * * • •	32	Ŷik	.,		Ē					11
10	Í					1			167 H Y .	/	481.64	~461	90		1.1	N. F.				]
		- {		{			1	1		į	162 64	~412	70			· - Fy	l de de		Ht i	}
μĒ	ļ			4	1	ĺ			1 (4 ( ) 4 a <del>4</del> ) u	L CHER	↑ 11.1	21	08		L	$\Box \Delta$		Li.	194	
414		1	ſ	. •	ļ	Í				17 (DAL)	÷ 17 -	いた	Htt.					T F		
			ł							[	F3 3-				- +	× · · · ·	·· + - + ·		·	
hE:			þ	<u></u>	1	1	Í			.	4676	~ 44	4 82			$\Delta$				14.9
166	{	1	Ŀ								46997	- 44	z			IX			600	
	1		-					1		}:	17- 1	之片	8.1		1	-hot y	┉╬╴╈╴	·+-+-	말문문	
<u>. C</u>		t	1				ĺ			-	ΪŢ				EX				1 [ ]	
417		ł	Ì	· · · · ·				1			1			{		XT		Ī		
			ļ.	- °	Í			4	469 45. JI	\$110\$177€ €	149 5	469	.		k-+	╤╬╌┊═		\$8	<u></u> 	;
ЦŤ		{	Į.	1.1				ľ	[72 4 5 ~ 472.91] /	ຊີ€. ¦	没有	し~ク	(1.0		ES.					
170		Í	1	۲ <u>.</u>	í –				(19 + + + 72 + ×	33.06	z q q q q	- 72			2		11		120	
			-	• -					77.97,473.60,	473.80	+4,31 ★1、月	2~4 110n	7.40			╤┿╌┽╼┥	•	÷-+-		\$70
ыIJ{								- H	74.44, 474.45,	475.15	~~ F	1.5				$\sum$				
4.22	{	- {		- A				ł	75.30,477.08	12.7.							N E			
							ł		መዘኛም ላይ የ	(XU. 4	172.45	~ 47	50				-+		- 100	4
12			Ē	• X'				-	49=0~469=5)	Ľ	73 64	47-	90		$\sim$	·· • · · • • • •		Y []		
			-			-		1	171.0 ~ 471 [ 171.7 ~ 471 \$4 [	起う: [	14 2 -	n. I. 4	~4			$\overline{\mathbf{X}}$		1-1-	)	
					[	Ì		-	1708-41714	r	12.		-		ŀ-∔	+			┊╾╪╼╞╴	ĝ -
17.								ļ	77.35-478.40		75.3 -	424	4		a i E i		Y.E		1 I I	art
au					[			ļ	74 25 -474 25. j 1	Fin 7671   1423 -	77- 🛔	片杠			<del>k</del> -+				700	1
	Ì			21				.	1110 年日 8仓	·L·.	{		ł		1-4	d-f-		+	┊╸┟╸┽╸	¦}
472				~~~							Í				1	$\sim$				:
172		{	-		1				19.10-61971	3465	[					N		1		1
1	1	ļ				1		4	72.91 - 472.95	サイト		[	ļ		+	· · · · ·		·+ - + -	- m	4
112			1	,				F	11 41 - 414 :5			1	ļ		<u>;                                    </u>					1
1			4		ł		[	4	78 30	78 75-4790		]	ŀ		[ ]	1 1		•	<u>}</u>	) <del>[</del> [
- 11						1.			1974 2 4 193	5 31	1				e i	Vi di j	i i	1 1	-   <i>i</i> -	il are

図 4-16 川崎微小地震観測井の地質柱状図(16)

Fig. 4 - 16 Geological column of the observation well

at the Kawasaki seismological station,

## 川崎微小地震の坑井地質一田中ほか

$\left\lceil \frac{1}{2} \right\rceil$	伊	深	14	₩6	名		*	<b>#</b> 1		13	Ŀ	76 PT	k in the	א
1				ińi		~		ħ	સંગ થાર્ડ	*		1. 11	10.21	摇 逃 時 向
				á!		반	생	भ	, iL 13	8	「東京	 前	CTT (\$	
		度のため	<sup>3</sup> 2	Ŋ	45.		ور	jĝ		6	度	- 故	毎回の数	0 20 40 50 80 100 <sup>H</sup> 2
1		0.00								Ť			1 TT	
	Į		{	•					491.50 またね アート イトロマセッチキの32 7年5 石 F -	5 ( <del>1</del> 3 5 ( 13	0.10~7 2	10 70 15 <b>1</b> 1		
10	ļ			4 0					490.78-480 80 ( (含 K). 19t 10 ~ 485 15	4	÷.	1		
									49490-48500,485.66 486.88,486.96 27501	48/	4) ~ 4 - 王山和	রং • । ব†ন		
1	1			•					493 35-49350, 493 70					┝╺┍╶┑╲╤┑╡╌┥╼┙┥═┥
1				•••••					491 47 陈晔初日今天	, -				
р÷.,				* 4 0.					433 55,484,51, 48440~49	९ ५४				
3-4									49615、496.66~49697,48 (二)同業を占り 1015~	7.0				
$\sim$		107.55	-125		<u>ক্রিয়ে</u> ন্				<b>X - - - - -</b>	487	4~ 20	87.00		
11-1					2.3;				本田本5日1/ +97 20-4879 2 4 6 5日5 1	,đi2	割肌	4.**p		96
		<u></u>	an		· · ·			'	438.74,485 8,488.88-48	274	1			
									471,13-189,84, 480 45, 490 490,75,491 65,491 20	.08 48	(8)-4 (8)-4	4.31 \ .		
				27 <b>-</b> 1449-					492 50 ~ 492 52 492 85 - 47 413 3 , 493 34 - 193 41, 42	112	ł	1		
11				······					473.75,今日92万岁——6941 492.50~492.70 門二石下"71	- 491	61-49	a.un		
Ð.	1					}			194.40 484.15 3岩+1 6合	( <sup>492</sup>	69 ~49 F 1971be	1.00		
£Ľ				Ψ					192 se储护物5会t、			1		
214	<b>.</b>	4335	\$ 65		动鱼				4245 11					88
				.*					2747324941 7:161 H	R I				444
$_{\rm H}$			-		1				499.11~4982 3		-			
							ĺ		冷thin 見数を種くり  全t	υ,		-		╞╌╂╌╸╲╲╴╌╴┼╌╸╴╴╴╴╴
H						ł			472 F ~ 477 8) 5 82 9 44					
ar.		4i) 45	140		<b>ъ</b> 1;-	ĺ						ļ		
<u>11</u>			ĺ					-	419.50	ŧ		[		
			ŀ						477 54~ 499 11 2 2 415全下	. 50	82 - ti	rt.95		
	l		[				[		500.17~508.22 」 ありついので 281.58~501.26 ) 時日 芝口	1 503	.75~5. 25~51	2.10		190
12	ł			4 <b>-</b> , A	F				sea ie ~ sea.21」 特i含い	ं 🛪	2 1 1	ŀ		
			ł	^ ~ -				ĺ	501.05-50/10 2841834 51237-50243 +7550	~		1		
			ĺ			}				•L)				
					-	ł			37466					
12					]				505.40 305254			ł		
Ш				<u>, , , , , , , , , , , , , , , , , , , </u>					505 75 507 72 授行。	<i>دهن</i> ۲۵	* - ** 2441	\$.10		
~• 7			ļ	· · ·				Ì	507.YS					23
		5.78 10	9.65	^ _ <b>∠</b>	转换时				1175 昭を日かつり全亡					$\mathbf{N}$
419	[			<u></u> 카 <u></u>	· · · · · · ·		Ì	Ì	SAL ST 影サイター					
[]		l		<u>کر م</u>					2017 11:11日11 11日12。 タフトット行近 19月2月19日 - 1	•				┊┈╡┈╸╲╗╴╗╴╎╴╣╼┝╺┝╺┧╡┿╺┝╸╢┼┈┨
			1	· · · · · · ]	2.2			···· }	한 약과 하는 음란을		1	<b>.</b>	1 {	이는 아무지 않는 것 이 집 말 쓰는 말이 없다.

図 4-17 川崎微小地震観測井の地質柱状図(17) Fig.4-17 Geological column of the observation well

at the Kawasaki seismological station.

-69-

R	17	课	μę	断	(名)		*	杣		л	let r	Ker 2		[尺]
	ļ	[		đi	,	#		财	· an ti	₿ł	X	11	10 75	温 時 周
10°	a	   17#	M	記	1	-	SE.	密	,	番	験深	字 . 回	⊂nne șe ∡. lui	
m	m	GL-m	m.	¥)	栋		度	度		ij.	度 GLm	N	の数	
-10	<u>}</u> -	<u>19.00</u>	***	:				-	きをおもり 下もうのか 回				-++-	
50		<u>sil</u> .ec.	990		る) .				132 -4-4-4 (1953 F734 50) 51503-31206 1 101218-11205 1 (1812425)	·				
:1	1								POTT REC.					
71		5,0.06	206		的复数				·····································					
	-								114.21-51440 計)(114.41-51455) 計(114.41-51455) 形(114.41-51455)					····
~/ 3		\$15,25	2.19.		¥2				····					L
:11	1	\$ [4 20	095	2	的复数				1月 ファーマノ 日本 戦を発サイン量金む		ļ			
•1	1								518 46 - 519 80				.	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
<u>\$ (</u>		ļ							中へ担格では2~3~~~  の訓理を含む。					
÷/'		[							31次25 住 20mmの歌質ン いた 5気を含む。					
:21	2		1		ļ			1	さけます~51933 3 あい前うルト 519、3日~51945 ) 5 代わ					\$20
<u>.</u>	4	ł		[		Ì			<b>生</b> 石、随便物的のでし、					
:11									SZ4 KO [ STEFTLE POST.					se i
	2				-				### 新二十95.		ŀ			
120		ļ			1				522.58~522.62					
	ļ				1				125.10~125 11 1ルト 1+4 な語ギカト			ļ		
~26	L	\$25.90	9.70		砂				いるひ					
523	ļ	\$26.93	083		5)复山				\$\$\$ \$2-526 \$\$ \$P\$ \$\$67 使乱	·				
\$25	-	ĺ							*はまたん。 52725~53 <sup>740</sup> ) おいぼ : m L	528.	43~52	515		
529		1							52798-52906 52843-523.45 怪心。	、徒	\$1h	ŀ		82
		ĺ		<u>م</u>					52930-52960		ļ			
	1				1				131、11、131、14 余む。	ł				
1.1				<b>1</b>					13717~13754月間につけり					1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
2.2				-					530.10:11 現代合て、					
(1)									(3),46~(3),11 ) 和小面的小		1			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
594		ļ							131.54-131.50 512 5代し、					
2									533 10 ~ 533.761					
534										1	[			
51				· · · ·				ļ						
<u>ين</u>		1												
0		}						[			ł			
20	<u> </u>													Sat.

図 4-18 川崎微小地震観測井の地質柱状図(18)

Fig.4-18 Geological column of the observation well

at the Kawasaki seismological station.

## 川崎嶺小地震の坑井地質一田中ほか

R	標	禄	層	断	<b>*</b> i		*	<b>#</b> ]]			at	ي مر	6. PT		<b>大</b>
				Ē		~		ħ	50	uh:	<b>#</b> ↓		- H - H	10.11	12. 進時南
				51		也	鲠	密	8C.	},	番	い、験	12 [0]	cu 🕅	
۶۱)	高	度 GL-m	r¥. 	. ę	称		皮	度	ļ		-F-	ŭ G⊑m	数	毎回の数	0 20 40 60 80 00 <sup>12</sup>
т. ;-£0		0.00			·										
55									41   1~!4/ 70    2 2~! == * \$ ??	₩{{{\					
:42									344 25~620,01 外沿いさの料2つ	0 Ø3 <b>7</b> 88					
543								ļ	34347-13444 新羅341-18485	. 帮握的					N 54
:44									とか(含む)						
540									1345-146.6	- 67 \ 13					5715
								Ì	∦ - H - C - B + ¥   \$1:	至時()項					
2.00									144 5 EVIN 244	住む.					1.55
54 /				<b>.</b>					147. 10, 548 71	\$ \$9 \$* -308 .00 .01	:				
21					1				107.30 549.36~549.45 ( 409.17~149.14	₩Ţ₩					╞╼┊╳ <sub>┥╴</sub> ┊╶┥╌╵┉╴┼┥╍╸╸╍╼┥╸╎┯╸
584									113 57-553 70	按气					·····
\$50				• <del>• • •</del> • • • •					t\$6.41-5\$6 15 11	γ. 9 <b>26 1</b> 7. Έττ					150
351									547.60-547.90 6	· 祖《归					
252					ł				549 7, 149, 11, 143	t. ∦∼6489			ļ		┝╼┾╼┝╲┉╎╸┥╸┑╸╎╴╎╸┢┥╎╶┝╶╬╌╴
333									(49 41,649 55 廊垣 初5余日						┟╴┿╍╸┽╲┪╍┽╸┿╌┥┥┦╺╉╴╶┝╴
254	ĺ								14992~548年7 部長、張隆33句	1号:金					┝╺╫╌┙╼╞╌┊╴┊╴┥┝┝┍┥╌┥╌┩╌┙
33									\$49 SK 磐石Fり1 553 が 隔絶 初り	今天: り(2天					226
226													ļ		
357		s-6 <u>9</u> 0	<i>20.1.2</i>		\$17					-					
csi.	1								556 95~55699,55 (558 42,558,11,55 (数1031) 5 (今1)	7.05,55797 8.20					
559	Ì	ĺ		 	5d int				(574-1579,558) 指一つかか 頭目	- (18 9	317.7 (14	111			
		<u>559</u> 40	2.50		<u>.</u>				1151 発展も少い合 5529年 - 14602 1 ml	U				111	
									561.07-561.20 47 561.42-561.48 51 561.52-561.70	₩, \${:					
									561.90-562.201	初期在					
~									王隆小金纪	NEF			ŀ		₿-i-i ₩
<u></u>									162 5 ~ 162 tt 1	4 E J		ļ			┢╲┽╥┝╍┑╾┢╺┵╸┵┝╺╶╕╖╖╴┥╌╴╴╴╴╴
. 41		569.35	495	4	<b>.</b>				14月宫主)。 1月1日:天阳日4月1日日				Ì		
265		565.70	135		5) 가다. 호 ア				565.0	たでわれ 名でわれ 全む。		ł	ļ		
-56									11月一年22万岁	• • •					$\left\  -\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + $
\$67		1							1472-56722	+ 120.					
:68				4					166.48 ~ 129.30 170 06 ~ 190.21 190 76 ~ 190.21						No
569									いかがったりた、40 住.	2~3~~		1		ļ	
:70				- ¥ - • •					169.25, 468 15~ fe	1915, 510, 13 (全皇)					

図 4-19 川崎微小地震観測井の地質柱状図(19) Fig.4-19 Geological column of the observation well at the Kawasaki seismological station.

-71-

R	17	攉	164	断	名	-	¥	机		ыŤ	10.1	* 5	人法国	R
				thi				ħ∱	an de	#i		11	10 2T	松進時向
			50%	56		8	硬	箫	aL 1.	5	1.12	1) 撃	CT 💱	77-18 取率 %
	( AA   m	GL m	~~~	4):	枯		ne	腹		44	度	N N	毎回の数	0 20 40 60 80 100 12
		0.00	- m	4						É.	UL m			
:::				4 9	]			•	170-06-07-02 日時初日	ļ		ļ		
									かいやんいのシイをい、	E				
		57275	705		<b>治</b> 室	1			ちぞうしてい. さかりくへ さかりし 短右多い。	}				
1	_	c 7 2 7 t		4	87 (v) 2				5275-1729,529-12935 5755 (多) 31石下会气	- 72. - 17	\$~5' 74411	7720 77		
2.4		57773							177. ルー・アスティ、3 22.77.00 HE + 3 (11) へは抱ちが	-17	<b>光</b> 片初	۱ <b>۰</b>		┝╲┱╼┲╼┲╼┲╼╞╼┲╼╞╼┍╴┆╼╁
1 14		इ.स.	1.37		あり									575
1.0									57/3~52/2/2(19-1-1-22-65)  11-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1	{				
									57511-57660、動名をりし 576.45-576.701全も、					97
									tat 30 年時余に、	578 8	0-57	9.19		┝╲╋╼┞╴╅╌┆╌╿╶┝╼┝╍┝╍┝╍┝╍┝╍┝
22	-	57976	308		制装计				まねん 注 からなか	(後望)  -171	れえし 月日	r. 77		┝ <b>╸</b> <mark>╲</mark> ╍┟╺╘╺╘╸╵┙╌╴┿╶└╌┌╶┟╶┧╶╟ <u>─</u> ╸
:77	i			· · · ·	ļ				5782~5791772111 (代し					╠┄┧╸┝┯┥╍┼╴┥╍┝╸┥╍┞╺┝╺┟┉┥╴┥┯┥
24	:								542 25 - 142 50 577 90 - 680 05 64 - 381 36					100 580
30									15-2~15mm 川谷東,臣気を少しあり 1540-15~506 827、「「「」」	\$\$1.07	-2181	22.		
22			;						192.10~ (42.35) (4) [14-1.	182.3 412 9	トーナ#2 [J1 开	50		
							1		町を発を少しなむ。 「それたがあたかしなまん」	-172	片机			
		193,20	5.00		\$1	-	}		55/29-56/06 推读1:38批	s PS 2	- +8 +			┝┝╲┽┼┼┼┼┼┥┥
1.4		8			· }				ほうっていい、「町多子」ろうい	全体   17-1	1: 424 1 5 46	计机		
<u> </u>							ł		- ほ 20~11~~の取貨3小 - 岩の肌 種あり	片竹		1. (	.	723
	.	13030	2.60		的复数									×27
:37	\$	}	.			ĺ	•		<b>非国际</b>					
		ŀ				İ								╎╌┖╶╫╴┼╴╌╸┢╺╺┝╺┝╺┝╺┝╺╢┈┙╢╼┥
ĥ					<b>ي</b> . ا									┟╶┥╌┽╌╎╲┽╴┽╶╠╶╶╴┽╴┝╶┝╶┝╺╢╸━┥
381			3,00				[		19020、11月22日,校已。	了139 S 小は1	~ 19	(10 1 (h		
-10	ł								1395m515副(字34)(片2~) 2mmの円 腰を少(合な)	27-1	7,113	77.		
-77	_	11/10	2 30		λÿ铹∶α} ↓				688.9:拉贝子。					
192		97.36 \$77.40	0.00	° a ° p	41/ 44		. 1	".	elicherenn内律E含D。	\$916	- 191.	0		
			ł		ľ				5432 ) MERLINA	591.99	₹ H ~492	45 I		188
<u></u>			ļ			.			1940 \$2 122 9 5 5 4.	्य	¥u¢t.			
174			ŀ			i		ł	(9.7.2.4.2.12日5小1.1.1.4.1.1)	193.1 \$19 10	- 191.	4		┟╌╪╶╲╲╶╴┆╴┼╺┊╸┥┥╸╌╵┥━┥
		İ		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		Í		ĺ	177.2 × 2 70 9 × 2 × 6 42	いえら	日代:			575
: 74	[			•					596 45 - 196.17 MA +2 54	⊃7- 57 T	みお構 みい人	<u>れ</u> 、2		
127			ł				1	ł	1965 按1	(4.3	• ٢ •	2.5		
~10	ļ		-		ĺ					597~ き後 宇	393.1 川いへ			
	ł		È							\$ IN C	<b>B</b> 11	د به		┟╌╁╌┝╶╲╌╌╎╴┧╴┽╴┝╌┥╸┡╼┝╼┝━┥
52)		ļ	-			[		Ì		ひり為 トンろ	<i>κ π.</i> -	2-		
										-	· [	{		

図 4-20 川崎微小地震観測井の地質柱状図(20)

Fig. 4-20 Geological column of the observation well

at the Kawasaki seismological station,

## 川崎微小地震の坑井地質一田中ほか

ĸ	枕	译	19	₿5	×.	ł	\$	ŧIJ											78
		-		கி				h			<b>8</b> 1	<u>ि</u>	ne q	人 iA 	. \$4	KE 1	1 E -	- 15 <u>1</u>	
						色	eų.		12	1.	Pr	近 4	打	.10	打	17 20	32 47	5 77	1
12	Кĩ,	度	M.	μC.	ł		ł	175			番	禄	前	£.	¥: [û]	27 - 1 + 1	月2日。長 60 - 60	24	12
πι	m	GL-m		<u></u>	栋		度	度			サ	GL .	Ň	ń	츐				յ տ
		10.00				<u> </u>			KN2 5-KN3 0 3: 6	17040	iner	2 60	<del> .</del>	┥━┼					100
100								ĺ			32	ζ¶μ.	]		Ì				1
602					1				613 41-604 +	) + P + L = L	27/4	~4~/ 名片4	-	11				130	1
				····	4			ł	604 43	150.	652 1	- 603	. 10						1
					ł	ļ		ł	616 44 - 61 00	ļ	aco.∢ Siči	- 67 S UR 9	ці.			<u> </u>	<del></del>	بصفہ <u>اے۔</u>	<u> </u>
<u>114</u>					+  }					N	0.01	小树	Γ× Ι		1	- <u>-</u>			<b></b>
er f								İ	605.90-106.03	キションション	ካማ	u r- t	1.1.						605
ich				- <u> </u>					606 03-606 42	91.5下端、					}	<u>UNETT</u>		130	
		en ez	14 82		1951 。				·\/	含い.						┝┷╤╌┼╌┼╌┽╸	• • • • • • •	••••	
<u>(</u> CZ		607 32	0.90		<u> </u>				ዋ −_ትብ የራ ጭ /		607.3	) 2 へん (第1)が	\$7.65					4-4-4-4	1
10%	-			•					新たいたいました。	765-119.75 ACR 15-408 1	× *	¥ ;*							
40.9		4.90			石り うれト - 東京				607.72 - 609 0 3	z châat							TT.		
									••••/.72,8		L						<u>∼∔</u>		
4.C																┝╸┥╸┥╴╴┝╶┥╌┊╌			610
H							l										****		
-			'							4							t i		
11																	1		
															1	└╶┼╼┼╸┽╸┥╸┙┈	┼╌┿╌┥╸		$\left  - \right $
	ĺ													ļ					
																	111		
															ļ				$\square$
$\square$								ļ			ŀ			ł		+-+		┇┼┼┥	
		ſ				1	ĺ	[		i							┊╴┊╶┊╴		
		Ì																	
	ł									[									
																·-┤╾┥╾┥╾┥╾┥╸┥╸	·	********	H
							- 1							{		╌┽╼┼╾┽╾┿╺┝╸		• • • • • • • • •	$\vdash$
						ĺ					ł			ł					
		ł																	
П																┉╫┉┶┉┽┙┽╺┤╴╴			
$\left  - \right $																┈┾┈┟╸┼╴┿╸┥╸	╁╸┽╸┾╴		┝╼┨
$\vdash$					1														
				ŀ			Í					ĺ							
	Ì	1					[									╶┧╴┧╸┽╼╞╼┝╸		*****	Н
H								1					ł			┈┿┼╍┾╍┿╸┿╸			$\mid$
<u> </u> -											ĺ	}					¦_↓_↓.		
			ļ	[				Ì			ł								
						,				)	[							ן י' <del>י יי</del> יי	
ليسط	<b>L</b>									}					1.1		L.L.	ليستعد والمسلح	

図 4-21 川崎磯小地震観測井の地質柱状図(21)

Fig. 4-21 Geological column of the observation well

at the Kawasaki seismological station.