

東京大学理学部鎌倉観測所地震予知観測井の ボーリング・コアについて

平田大二*・松島義章*・猪俣道也**
(*神奈川県立博物館・**東京農業大学)

Lithological description of cores drilled at the Kamakura Earthquake
Prediction Observation Station, University of Tokyo.

Daiji HIRATA*・Yoshiaki MATSUSHIMA* and Michiya INOMATA**
(*Kanagawa Prefectural Museum・**Tokyo University. of Agriculture)

Abstract: Lithological and compositional characteristics of the 250m-cores obtained at the Kamakura Earthquake Prediction Observation Station, University of Tokyo (Fig. 1) are described. The cores are lithologically divided into A, B and C rock units in ascending order (Fig. 2). A unit consists of pyroclastic medium-coarse sandstone interbedded with thin pyroclastic beds. B unit consists of siltstone bearing pyroclastics interbedded with thin pyroclastic and fine sandstone beds. C unit consists of siltstone interbedded with thin pyroclastic and fine sandstone beds. The lithology of the cores is comparable to that of the Late Miocene-Early Pliocene Zushi Formation of the Miura Group. Calcareous nannoplankton age of the cores is correlated with CN10b(Early Pliocene).

Compositions of pyroclastic beds from the cores are characterized by a suits of mainly pumice, scoria, volcanic glass, plagioclase, hyperthene, augite and common hornblend, with minor amounts of biotite (Table). The outline of volcanic glasses from the cores is entirely composed of extremely vesicular glass shards (Fig. 4). This outline is similar to the modern volcanic shards from violent volcanic eruption.

はじめに

神奈川県鎌倉市由比ヶ浜にある東京大学理学部地殻化学実験施設鎌倉観測所 (Fig. 1) において、1983年深度500mの地震予知観測井の掘削が行われ、その掘削工事にもなって深度250~500mまでのオール・コア資料が得られた。このような深層のボーリング資料は、一般の建築工事等では得ることが出来ず、沖積低地の基盤層の状況を把握することのできる貴重な資料である。本報告ではこのコアの岩相記載、ナンノ化石による堆積年代および凝灰質層の構成物質の検討結果について述べる。本報告の一部は1988年日本地質学会第95年学術大会で講演した。

本報告にあたり、資料調査の機会を与えてくださったほか種々の便宜をはかっていただいた東京大学理学部地殻化学実験施設の脇田 宏教授および九州大学理学部地球惑星科学教室の岡田博有教授、またナンノ化石年代の検討をしていただいた山形大学理学部地球科学教室の岡田

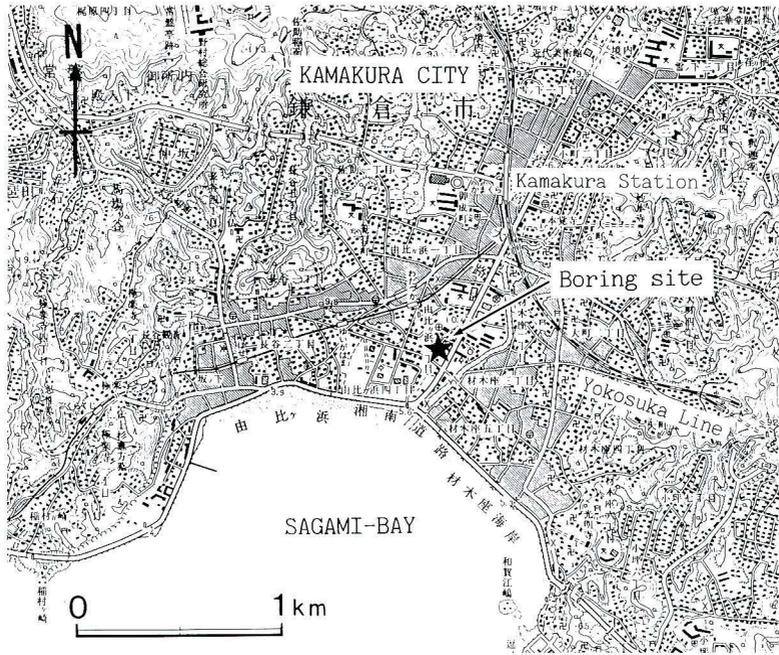


Fig. 1. Locality map of the boring site, Kamakura City, Kanagawa Prefecture.

尚武教授にお礼申しあげる。研究費の一部には文部省科研費 (No. 62740486) を使用した。

ボーリング・コアの岩相記載

コアの岩相記載は縮尺 1/10 分の柱状図を作成しながら、観察できる要素を記載した。さらにナノ化石分析用試料および凝灰質層の構成物質分析用試料を随時採取した。その結果を graphic method により示す (Fig. 2)。

コアは岩相の違いにより下位より A, B, C の 3 層相に区分できる。それぞれの特性は次のように要約できる。

A 層 (掘削深度 500~489m): scoria 質または pumice 質、あるいは結晶質の凝灰岩薄層 (層厚 5~20cm) を頻繁に挟む scoria, pumice まじりの暗灰色凝灰質中粒~粗粒砂岩層からなる (Fig. 3a, b)。凝灰岩層中の scoria は coarse~granule 大であり、pumice は granule~lapilli 大である。砂岩層に含まれる scoria や pumice は granule~lapilli 大である。また、1mm 大の鉱物結晶片も含まれる。凝灰岩層には上方細粒化の級化構造を示すところもある。

B 層 (掘削深度 489~469m): scoria 質または pumice 質、あるいは結晶質の凝灰岩薄層 (層厚 3~30cm) を頻繁に挟む scoria, pumice まじりの灰色シルト岩層からなる。凝灰岩層中の scoria は fine~granule 大であり、pumice は granule 大である。シルト岩層に点在する scoria や pumice は 2~3mm 大であり、深度 480m よりも下位の層準に多い。白色ゴマシオ状の結晶質凝灰岩層が目立つ。凝灰岩層はほとんどが正級化構造を示すが、一部逆級化を示すところもある。一部には calcite vein が認められる。化石は深度 470m よりも上位にいわゆる "Sagalites" が認められる。小断層の発達によりコアが著しく圧砕されている層準もある。

C 層 (掘削深度 469~250m): scoria 質または pumice 質 (Fig. 3c)、あるいは結晶質の凝灰

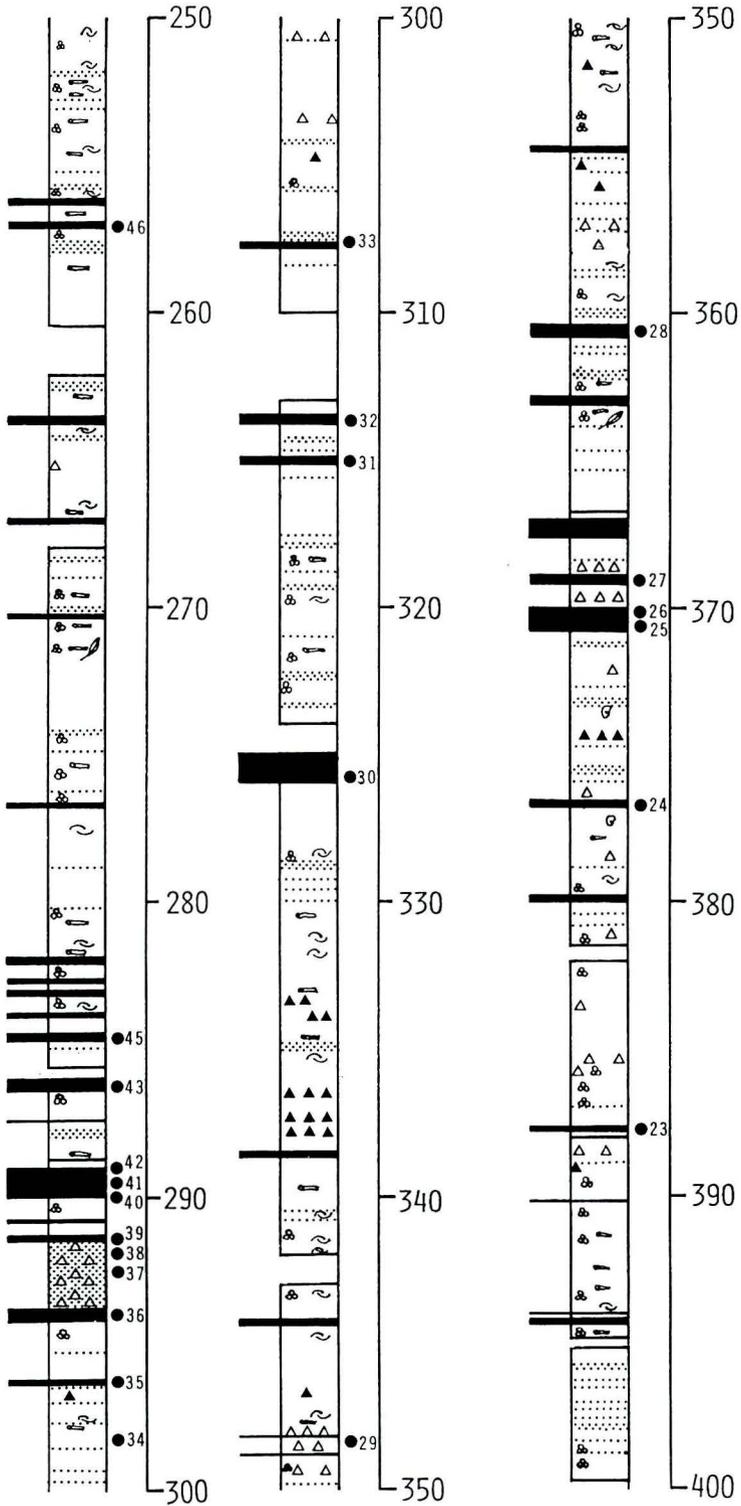
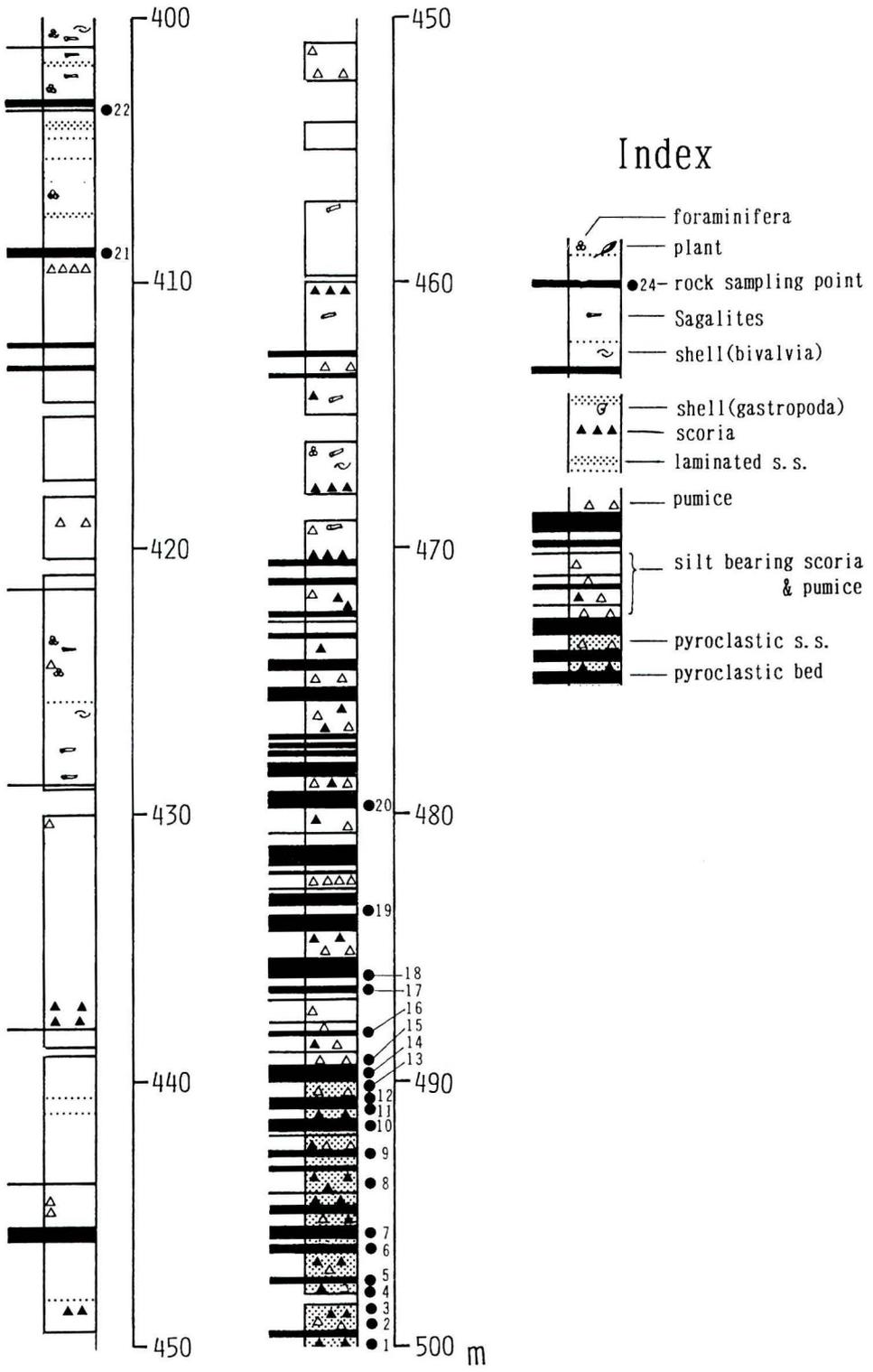


Fig. 2. Graphic presentation of the lithology of core-sections.



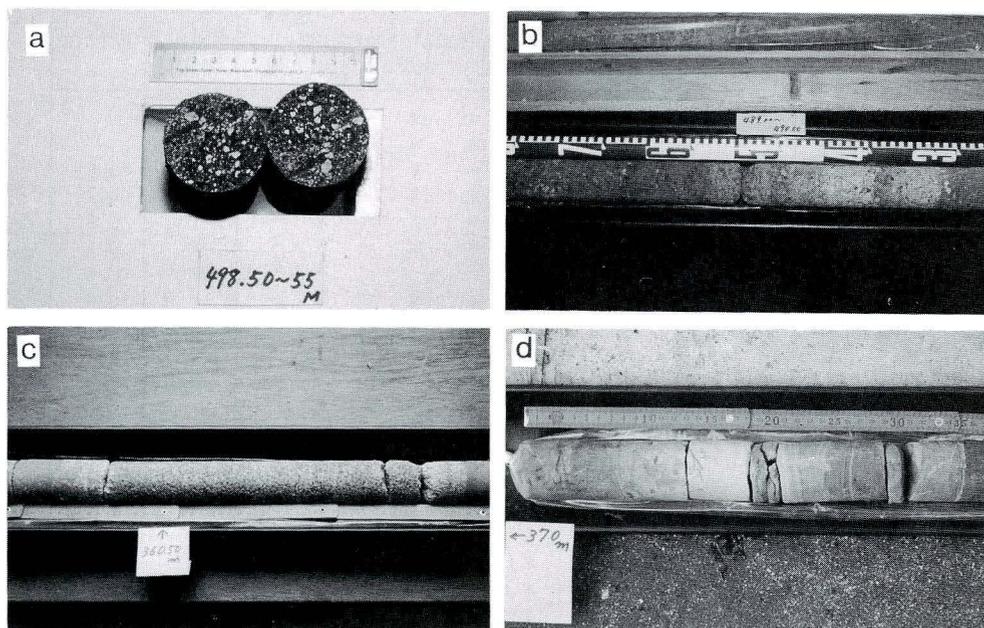


Fig. 3. Photographs of cores.

- a) cross section of core, pyroclastic very coarse s. s. bed. (depth 498.5m). b) pyroclastic coarse s. s. bed. (depth 489~490m). c) pumiceous tuff bed, thickness 40cm. (depth 360.5 m). d) tuffaceous silt s. bed with lamination and bioturbation. (depth 370m).

岩薄層（層厚4~40cm）や、細粒~中粒の凝灰質砂岩層（層厚5~180cm）を挟む灰色シルト岩層からなる。シルト岩中にはまれに径2~4mm大の scoria や pumice が点在する。凝灰質砂岩層には lamination や bioturbation が著しい層準も認められる (Fig. 3b)。化石は “Sagallites” をはじめとして有孔虫や二枚貝、ウニ、植物片（炭化物）などが認められる。特に深度410mよりも上位の層準に多く含まれる。小断層の発達によりコアが著しく圧砕されている層準もあるコア全体と通じて、傾斜方向は不明であるが各単層が10°前後の傾斜している。

コア全長250mの堆積年代は、ナンノ化石の *Ceratolithus acutus* と *C. armatus* が産出することから、鮮新世初期の CN10b に対比されることが明らかにされている (岡田, 1987)。

以上のような岩相は、鎌倉市街地周辺の丘陵地を形成する新第三系三浦層群逗子層の岩相 (江藤, 1986) とよく対応する。コア全体を通して地層対比に有効な凝灰質鍵層は認められなかったが、江藤ほか (1987)、蟹江ほか (1991) などのナンノ化石による逗子層の層序にあてはめると、逗子層中部に対比される。

凝灰質層の構成物質

岩石分析用の試料を46箇所から採取した (Fig. 2)。試料は各地層の構成物質を堆積状態のまま観察できるように、原状態のまま固定し岩石薄片を作成した。鏡下での観察結果を Table に示す。コア全体をとおして構成物質として確認できたものは、岩石片では pumice と scoria、火山ガラス片、鉱物結晶片では斜長石、紫蘇輝石、普通輝石、角閃石、黒雲母、磁鉄鉱、微化

Unit	Sample no.	Lithic fragment	Glass fragment	Crystal fragment						Micro fossil	Matrix
				Pl	Hyp	Aug	Hb	Bt	Mg		
C	46-b	-	**	*	*	*	-	-	-	-	
	46-a	-	-	*	*	*	-	-	*	-	
	43	-	***	*	*	*	-	*	-	*	s. s.
	42	-	***	*	*	*	-	*	-	*	silt
	40	P	-	*	*	*	*	*	-	-	s. s.
	39	-	***	*	*	*	-	*	-	*	s. s.
	38	-	***	-	-	-	-	-	-	*	s. s.
	37	-	***	*	*	*	*	*	-	-	s. s.
	36	P	***	*	*	*	*	-	-	-	
	35	P > S	-	*	-	-	-	-	-	**	
	34	P > S	-	*	*	*	-	-	-	*	
	33	-	-	*	*	*	-	-	-	-	silt
	32	P	-	*	*	*	-	-	-	-	
	30	P	-	*	-	-	-	-	-	**	s. s.
	29	S > P	-	-	-	-	-	-	-	*	silt
	28	P	-	*	*	*	-	-	-	-	
	27	P	-	*	*	*	-	-	*	-	
	26	-	**	*	-	-	-	-	-	*	silt
	25	-	-	*	*	*	-	-	*	-	
	24	-	-	*	*	*	-	-	*	*	silt
	23	S	-	*	*	*	-	-	-	*	silt
22	-	-	*	*	*	-	*	-	*	silt	
21	P	-	*	*	*	-	-	-	*	silt	
B	20	P > S	-	-	-	-	-	-	-	-	silt
	18	-	-	*	*	*	-	-	-	-	
	17	P	**	*	*	*	-	-	-	-	s. s.
	16	P > S	-	-	-	-	-	-	-	-	
	15	-	-	*	*	*	-	-	*	-	s. s.
A	14-d	P	-	-	-	-	-	-	-	-	
	14-c	-	-	*	*	*	-	-	*	-	
	14-b	P > S	-	*	*	*	-	-	-	-	
	14-a	-	*	*	*	*	-	-	-	-	
	13	S > P	-	*	-	-	-	-	-	*	s. s.
	12	P	-	*	*	*	-	-	-	-	
	11	-	*	*	*	*	*	*	*	-	
	10	P	-	*	*	*	-	-	-	-	
	9	P > S	-	*	-	-	-	-	-	*	s. s.
	8	P > S	-	*	*	*	*	*	-	*	s. s.
	7-b	P > S	-	*	*	*	*	-	*	-	s. s.
	7-a	P > S	*	*	*	*	-	-	*	-	s. s.
	6	S	-	*	*	*	-	-	-	-	
	5	P > S	-	*	*	*	*	-	-	*	s. s.
4	P > S	-	*	*	*	-	-	-	-	s. s.	
3	S > P	-	*	*	*	*	-	-	*	s. s.	
2	S > P	-	*	*	*	*	**	-	*	s. s.	
1	P	-	*	*	*	-	-	*	*	s. s.	

Table. Compositions of the pyroclastic beds.

P; Pumice, S; Scoria, -; poor, *; common, **; rich, ***; very rich.

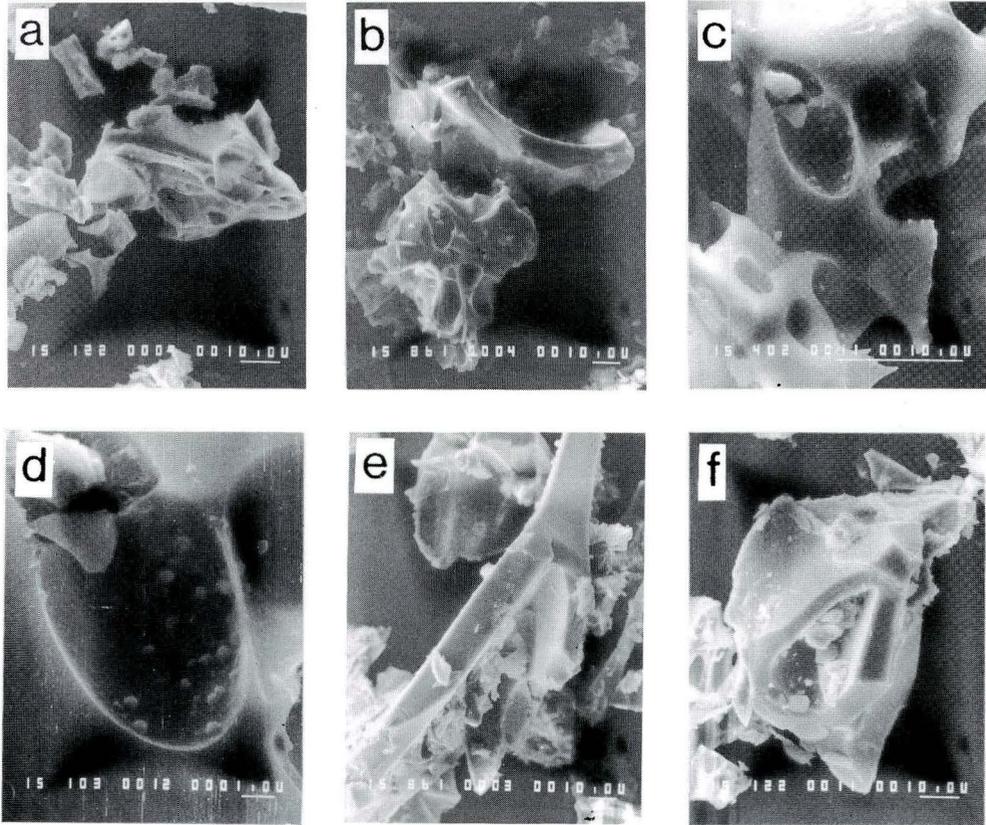


Fig. 4. SEMs of the volcanic shards from the pyroclastic beds. Particles are angular and vesicular with vesicles ranging from spherical to ovoid shapes. Some vesicles are filled with fine grained adhering dust.

a, b, c; rock sample no.36 (depth 294m). d; rock sample no.36 (depth 294m), enlarged photo of fig.4c. e, f; rock sample no.37 (depth 292m).

a, b, c, e, f: white bar indicates 10 μ m, d: white bar indicates 1 μ m.

石では有孔虫、珪藻等である。

コア全体における構成物質の産出傾向は、下位のA, B層には岩石片および鉱物結晶片が多く、上位のC層には火山ガラス片が多い。また、全体的に岩石片が多く、火山ガラス片や鉱物結晶片は少ない。鉱物結晶片では斜長石、紫蘇輝石、普通輝石は一般的に含まれているが、角閃石、黒雲母などは比較的細粒の凝灰質層に含まれており産出頻度は低い。なお、これらの岩石片や結晶片は極めて新鮮な状態を保っている。全体的には大きな変化は認められず、一連の火山活動が行われたことを示している。なお、有孔虫などの微化石もコア全体に産出する。

火山ガラス片の形態を電子顕微鏡下で観察した (Fig.4)。非常に新鮮であり、ガラスが発泡して砕けたような形態をしており、ガラスの熔融部分が付着している。これらの形態は、現世火山の phreatomagmatic eruption の volcanic shards SEM写真 (Heinken and Wohletz, 1985) とよく似ている。

ま と め

神奈川県鎌倉市由比ヶ浜にある東京大学理学部附属地殻化学実験施設鎌倉観測所において掘削されたボーリング・コアのうち、深度250~500mのオール・コア資料の地質学的特性は以下のとおりである。

1) コアは岩相の違いにより下位からA, B, Cの3層相に区分される。A層(500~489m)は scoria 質または pumice 質,あるいは結晶質の凝灰岩薄層を頻りに挟む scoria, pumiceまじりの暗灰色凝灰質中粒~粗粒砂岩層からなる。B層(489~469m)も凝灰岩薄層を頻りに挟む scoria, pumiceまじりの灰色シルト岩層からなる。C層(469~250m)は凝灰岩薄層や、細粒~中粒の凝灰質砂岩層を挟む灰色シルト岩層からなる。

2) コア全体の岩相は新第三系三浦層群逗子層の岩相に対応する。また、ナンノ化石年代が鮮新世初期のCN10bを示すことから、コア全体は逗子層中部に対比される

3) 凝灰質層の構成物質は、pumice と scoria 等の岩石片、火山ガラス片、斜長石、紫蘇輝石、普通輝石、角閃石、黒雲母、磁鉄鉱等の鉱物結晶片、有孔虫、珪藻等の微化石であり、全体的に大きな変化は認められない。

4) 火山ガラス片は発泡していただけたような形態やガラスの熔融部分が付着していることなどから、爆発的な火山活動によってもたらされたものと考えられる。

引用文献

- 江藤哲人, 1986. 三浦半島の三浦・上総両層群の層位学的研究. 横浜国大理科紀要, 2類, no. 33, 107-132.
 ———・尾田太良・長谷川四郎・本田信幸・船山政昭, 1987. 三浦半島中・北部の新生界の微化石層序年代と古環境, 横浜国大理科紀要, 2類, no. 34, 41-57.
 平田大二・松島義章・猪俣道也, 1988. 鎌倉市由比ヶ浜で掘削された逗子層のボーリング・コアについて. 日本地質学会第95年学術大会講演要旨, 147.
 Heinken, G. and Wohletz, K., 1985. Volcanic Ash, 246p. Univ. of California Press, U. S. A.
 蟹江康光・岡田尚武・笹原由紀・田中浩紀, 1991. 三浦・房総半島新第三紀三浦層群の石灰質ナンノ化石年代および対比. 地質学雑誌, 97, 135-155.
 ———・服部睦男, 1991. 三浦層群のクロノロジィと古環境に関する諸問題—日本地質学会第97年討論会の紹介と最近の研究の動向—. 地質学雑誌, 97, 849-864.
 岡田尚武, 1987. 南部フォッサマグナの海成層に関する石灰質ナンノ化石の生層序と古環境. 南部フォッサマグナにおける古生物地理—シンポジウムの記録—. 化石, no. 43, 5-8. .