

大磯丘陵，虫窪における中部更新統二宮層の新露頭

田口 公則・大島 光春・平田由紀子・田中 浩紀・小竹 信宏・樽 創・松島 義章

Kiminori Taguchi, Mitsuharu Oshima, Yukiko Hirata, Hiroki Tanaka, Nobuhiro Kotake,
 Hajime Taru and Yoshiaki Matsushima:
 Description of a New Outcrop of the Ninomiya Formation at Mushikubo, Oiso Hills,
 Kanagawa Prefecture

はじめに

大磯丘陵に分布する新第三系・第四系の海成層に関する地質学的研究は大塚(1929a)に始まる。その中で大塚は、大磯丘陵南部を中心に分布し新第三系鷹取山礫岩層を被う海成更新統を、二宮層と呼んだ。その後、高速・有料道路の建設と宅地造成によって大規模な露頭が出現するに伴い、二宮層は多くの研究者によって研究の対象となり（例えば小島，1954；大庭・是枝，1973；磯ほか，1976；長崎ほか，1977；森ほか，1977；上杉ほか，1979；矢野，1986；関東第四紀研究会，1987など），大磯丘陵の地質層序の研究が進められた（図1）。特に大磯町虫窪では、保存の良い貝類化石を多産することで古くから良く知られており、古生物学的観点からの研究が数多くなされてきた（大塚，1929a，1929b；Hamada，1969；大庭・是枝，1973；森・長田，1979；Okumura，1980；武藤ほか，1990など）。化石産地として知られてきた大磯町虫窪の二宮層は、沢沿いの狭い範囲に限って露出するにすぎ

なかった。このため、化石産出層準を含めその上下の層準における岩相や産出化石の変化を連続的に詳しく検討することは困難であった。ところが1997年から小田原厚木道路の大磯インターチェンジ改築工事が行われ、層厚およそ60 mにおよぶ二宮層の上・中部層準の連続露頭が形成された（図2，3）。この新露頭の形成に伴い、岩相の垂直変化、テフラ、および産出する化石を詳細に観察することができた。また、石灰質ナノ化石の検討からこれまでに比べ、より精度の高い地質年代も判明した。今回の調査では、基本となる露頭の岩相記載を大島・平田・田口が主体となり行い、石灰質ナノ化石による時代決定と解釈を田中・小竹が行った。そして、それらの結果をもとに全員が総合的に検討しまとめを行った。なお、貝類・腕足類・サンゴ類化石（田口・松島・樽・濱田），生痕化石（小竹），そしてテフラ（平田）の詳細については別の機会に発表する予定である。

大塚(1929a,b)	小島(1954)	小沢・大木 (1972)	大庭・是枝 (1973)	春川ほか (1977)	Okumura (1980)	矢野(1986)
二宮層	中里砂岩泥岩互層	二宮泥岩層	打越層	二宮層群 下田上部層 下田下部層 妙見層	中里泥岩層	二宮層 国府津礫岩部層 妙見砂岩部層
	妙見砂岩層	二宮累層 曾我山砂礫泥岩互層 国府津礫層	中里層		小船層	
	切通し凝灰質砂礫岩層		貝ヶ窪層 原田層		弁天山泥岩層 国府津礫層	

図 1. 二宮層の層序区分比較.

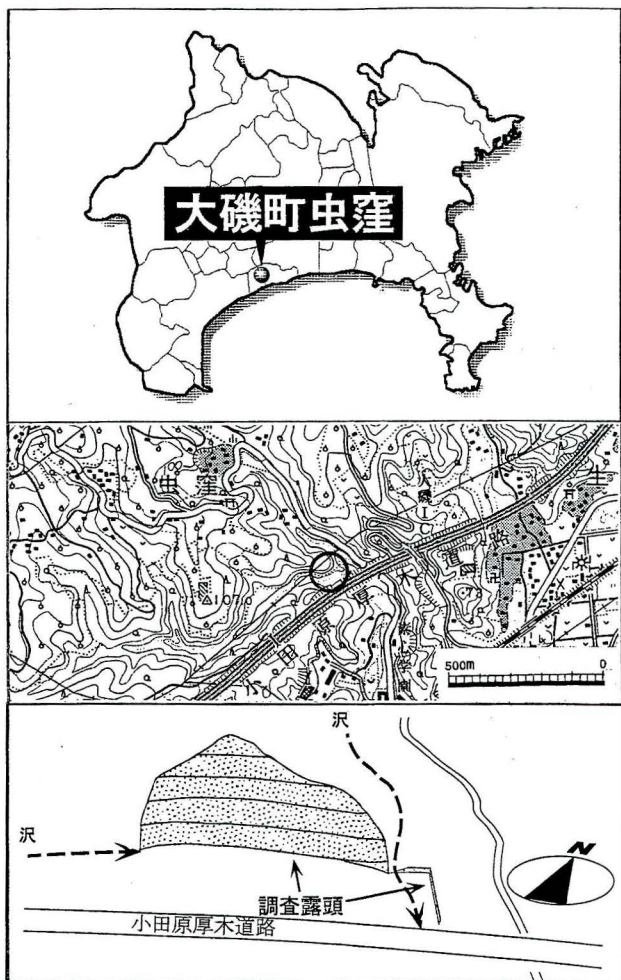


図2. 調査地点の位置図(国土地理院2万5千分の1地形図「平塚」の一部を使用)。

謝 辞

本研究をすすめるにあたり、小田原厚木道路(改築)大磯工事りんかい建設株式会社小田急建設株式会社共同企業体事務所副所長の内田鉄二氏には、快く現地調査を許可してくださるとともに、工事現場での露頭調査の便宜をはかっていただいた。現場の工事関係各位には随時調査について協力をいただいた。また、神奈川県立生命の星・地球博物館の個別研究「相模湾を中心とする南関東域の新生代貝類群集の検討」の基礎研究費の一部を使用した。ここに感謝の意を表する。

露頭の記載

地名：大磯町虫窪，小田原厚木道路北側

緯度・経度：N 35° 19' 00" E 139° 15' 25"

標高：40～75 m

露頭種別・現況：工事に伴う切り取り・消滅

堆積物の種別と年代：海成泥岩・砂岩，テフラ，中期更新世

記載時期：1997年4～8月

キーワード：大磯丘陵，二宮層，テフラ，石灰質ナノ化石，貝類化石，虫窪

検討対象とした露頭は、大規模なインターチェンジ改築工事に伴い、北東—南西方向に切り取られ形成されたのり面(図3)とボックスカルバート用に北西—南東方向に掘られた壁面である(図2)。露頭の大きさは、幅約115 m、高さ約35 mほどである。そこには、高さ7 mおきに4段の犬走りがつけられ、傾斜の異なる5つののり面に区分されている。のり面の傾斜角は、最下部の面で約70度、その上の面では約60度、そして残り3面では、いずれも約45度であった。露頭頂部の標高は海拔約75 mである(図3)。

新露頭を構成する二宮層の岩相は、大きく3つに区分される。すなわち下位から、暗青灰色砂岩を主体とし貝殻密集層や複数枚のテフラ(主として軽石およびスコリア質凝灰岩)を挟む下部、テフラや貝類化石が少なく暗青灰色砂質泥岩からなる中部、そしてテフラ(主としてスコリア)を多く挟む青灰色砂質泥岩からなる上部である(図4)。

多数のテフラのうち、層として明瞭に識別できる18枚を下位から順に、Mk-1からMk-18まで命名し露頭上での鍵層とした(図4、図7-1～18)。表2に各鍵層の記載を示す。

鍵層のうちMk-1とMk-2は、上杉ほか(1979)も指摘するように、2枚組みとなって出現しており良い鍵層となる(上杉ほか(1979)ではNu-2とNu-3)。またMk-3は、層厚約2 mの赤色スコリア質テフラ中に貝化石を散在することが特徴である。

貝化石は、どの層準からも産するものの、保存の良い化石はMk-2からMk-3付近にかけての層準に限って産出する。また、この層準には貝殻密集層がみられ、*Chlamys farreri*をはじめとするイタヤガイ類の二枚貝化石を多産する(図6-1)。この密集層は、異地性の産状を示す貝化石によって構成されるが、原地性の産状を示す*Panopea japonica*も見られた(図6-2)。

一方、露頭上部のMk-5からMk-14付近にかけての層準では、*Glycymeris rotunda*が散在的に産出する。

これら貝化石の情報を考慮すると、Mk-3からMk-5にかけてのわずかな層厚の間で、堆積環境は上部浅海帯(N₁:0～20・30m)から垂浅海帯(N₃:50・60～100・120m)へと急速に深海化したことが考えられる。



大磯町虫窪 1997. 4. 19撮影

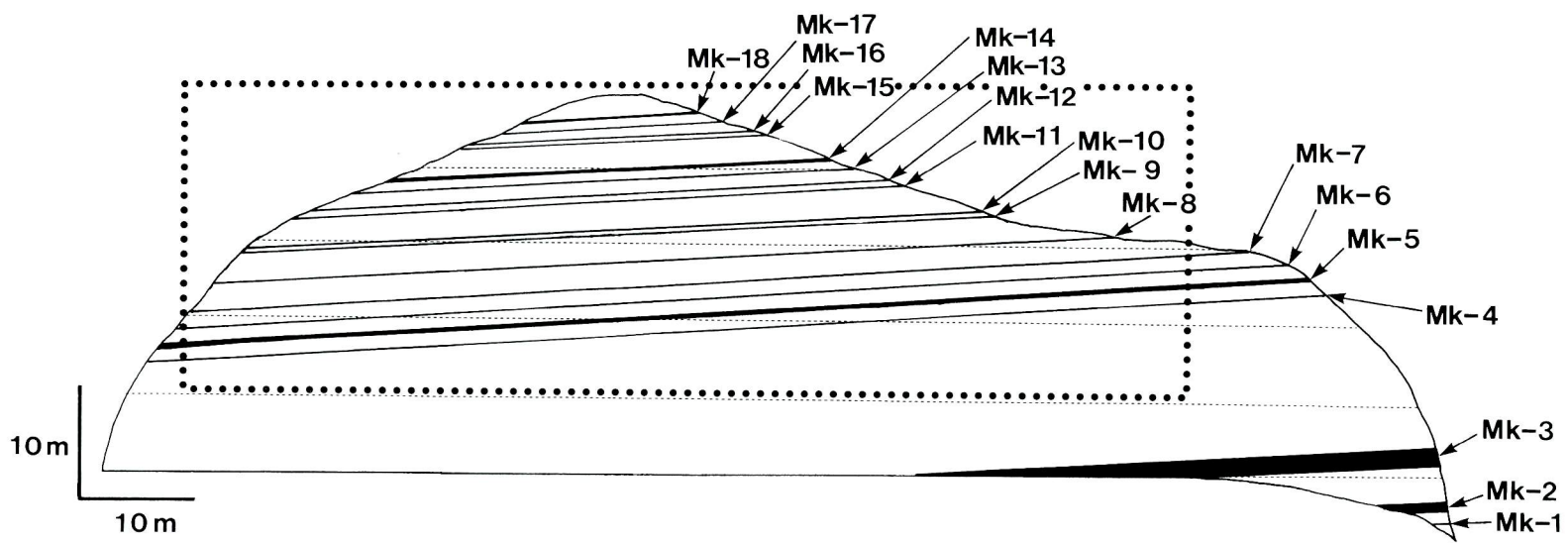


図3. 調査露頭のスケッチおよび全景写真。スケッチは1997年8月時点での情報により作成。写真は1997年4月19日に撮影した。なお、スケッチの点線枠内が写真範囲である。

時代	地層名	石灰質ナノ化石帯	柱状	鍵層	岩相	石灰質ナノ化石試料採取層準
中期更新世	二宮層	CN14b		Mk-18	青灰色砂質泥岩を主体とし、軽石、スコリアを多く含む	← OIS-01
				Mk-17		
				Mk-16		
				Mk-15		
				Mk-14:「F3もどき」	青灰色砂質泥岩を主体とし、軽石、スコリア、貝殻片を含む(スランプ)	← OIS-02
				Mk-13		
				Mk-12		
				Mk-11	青灰色砂質泥岩を主体とし、軽石、スコリア層を多く挟む	← OIS-03
				Mk-10		
				Mk-9	青灰色砂質泥岩を主体とし、軽石、スコリア、貝殻片を含む(スランプ)	← OIS-04
				Mk-8		
				Mk-7	青灰色砂質泥岩を主体とし、軽石、スコリアを多く含む	← OIS-05
				Mk-6:「パイオタイトサンド」		
				Mk-5:「赤スコ」		
				Mk-4		
					暗青灰色泥質砂岩を主体とする テフラの挟みが少ない	← OIS-06
					暗青灰色砂岩を主体とし、貝化石を散在する	← OIS-07
				Mk-3:「赤コロッケ」	赤褐色スコリア質テフラで貝化石を多く含む	← OIS-08
					暗青灰色砂岩主体で貝化石を散在し、貝殻密集層を挟む	
				Mk-2:「白オビ」	平行葉理の発達した白色のパミス	
				Mk-1	暗青灰色砂岩主体	← OIS-09
					掃きよせ状の連続の良くない貝殻密集層	
					暗青灰色中粒砂岩を主体とし、ときに円礫(1~3cm大)を含む	
		CN14a				

図 4. 虫窪調査露頭の総合模式柱状図 (全層厚約 56m).

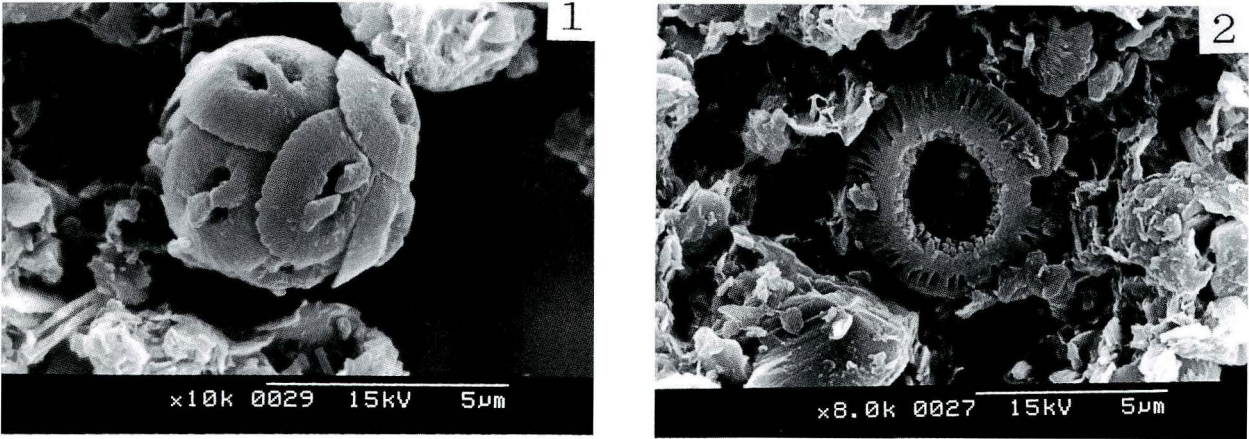


図 5. 検討した試料から産出した時代決定に有効な石灰質ナノ化石の電子顕微鏡写真。第四紀の代表種である *Gephyrocapsa caribbeanica* (1)と、その消滅によって石灰質ナノ化石帯 CN14a と CN14b の境界 (0.46Ma) が定義される *Pseudoemiliania lacunosa* (2)。写真の *G. caribbeanica* はカルサイトの再結晶が著しいものの保存状態は良く、コッコリスフェアの状態で産出しコッコリスに分離していない。両者とも、OIS-08 から得た試料中に産する。

表 1. 検討した試料に含まれる石灰質ナノ化石と層位分布. 試料番号 OIS-07 と 08 の間の層準, すなわち Mk-3 付近に石灰質ナノ化石帯 CN14a と CN14b の境界があるものと推定される。

SAMPLE NUMBER	OIS 01	OIS 02	OIS 03	OIS 04	OIS 05	OIS 06	OIS 07	OIS 08	OIS 09
ABUNDANCE - PRESERVATION	B	C-M	A-G	A-G	C-G	R-P	C-M	A-M	C-M
ETCHING / OVERGROWTH		1/2	1/1	1/1	1/1	2/3	1/2	1/2	1/2
<i>Calcidiscus leptoporus</i>		R		R	R			F	R
<i>C. macintyreii</i>					r				
<i>Coccolithus miopelagicus</i>				r	r				
<i>C. pelagicus</i>		R						R	
<i>Discoaster</i> sp.				r					
<i>Pseudoemiliana lacunosa</i>								C	F
<i>Florisphaera profunda</i>			R	R					
<i>Gephyrocapsa aperta</i>		F	C	C	C		R		
<i>G. caribbeanica</i>		C	A	A	C		C	A	C
<i>G. oceanica</i>		R	R	F	R		R	C	F
<i>Gephyrocapsa</i> spp. (small)		C	C	C	F		R	A	F
<i>Helicosphaera carteri</i>				R			R	F	F
<i>H. hyalina</i>		R		F	R			F	
<i>H. wallichii</i>				R					
<i>Pontosphaera</i> sp.				R					
<i>Reticulofenestra minuta</i>		R	R	R	R		R	F	R
<i>R. minutula</i>		F	F	R	F		R	F	F
<i>R. producta</i>		R	R	R	R		R	R	R
<i>R. pseudumbilica</i>						r			
<i>Rhabdosphaera clavigera</i>							R	R	R
<i>Syracosphaera pulchra</i>				R					F
<i>Umbilicosphaera sibogae</i>				C				R	
NANNO ZONATION (CN)	-	14b	14b	14b	14b	-	14b	14a	14a

Abundance: A=abundant; C=common; F=few; R=rare; B=barren. small letters mean reworked specimens. Preservation: G=good; M=moderate; P=poor. Etching and Overgrowth: 1=slight; 2=moderate; 3=strong.

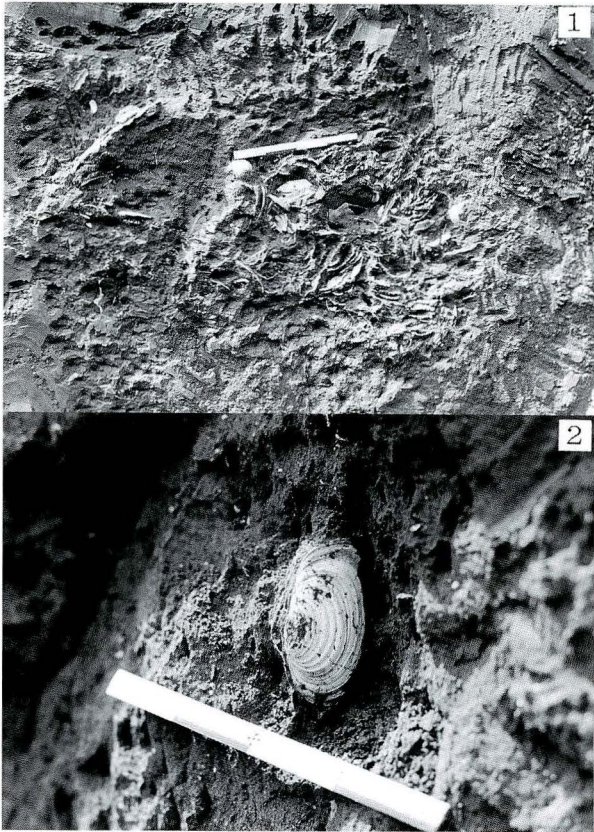


図 6. Mk-2 から Mk-3 付近にかけての貝殻化石密集層 (1) と現地性の産状を示す *Panopea japonica* (2)。

石灰質ナノ化石年代

9 層準 (OIS-01 ~ OIS-09) で採取した堆積岩試料について, 石灰質ナノ化石群集を検討した (試料採取層準は図 4 および図 8 参照)。観察はスメアースライドを作成し, 高倍率の光学顕微鏡下で行い, 産出する全ての種について相対頻度を判定した (表 1)。堆積年代判定上重要となる試料については, 走査型電子顕微鏡下で, 指標となる種の有無を確認した。なお, 本研究で用いた石灰質ナノ化石帯区分は, Okada and Bukry (1980) に従っており, 各化石帯の数値年代は, Young & Wei (1994) を用いた。

採取した試料のうち, OIS-01 と OIS-06 を除く 7 試料から, 保存状態中程度 ~ 良の石灰質ナノ化石が普通 ~ 豊富に産出した。OIS-06 では, 極めて保存状態の悪い *Reticulofenestra pseudumbilica* がわずかに数個体産出したが, これは明らかに周辺の新第三系から再堆積したものと判断される。それ以外の試料はいずれも, 第四紀の代表的な種である *Gephyrocapsa caribbeanica* の優占で特徴づけられる。しかもコックスフェアのまま化石化したものもしばしば見られる (図 5-1)。

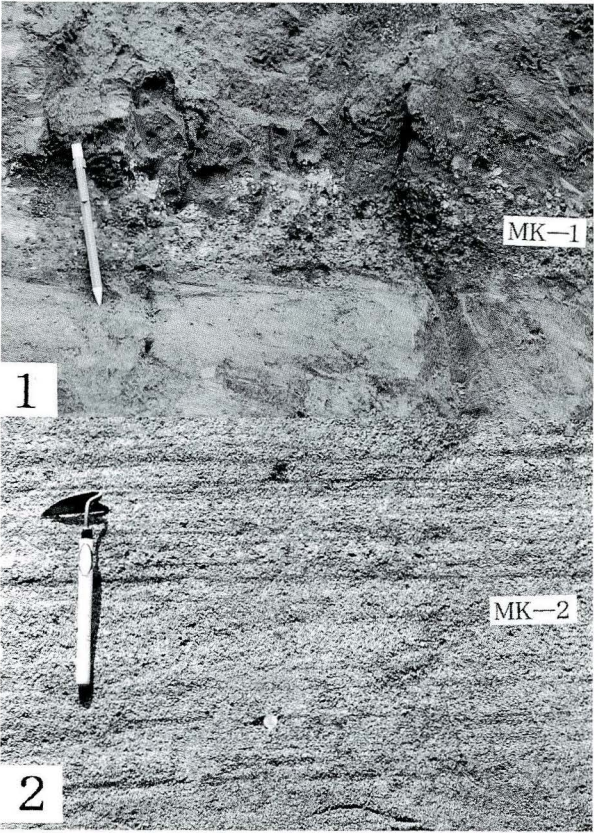
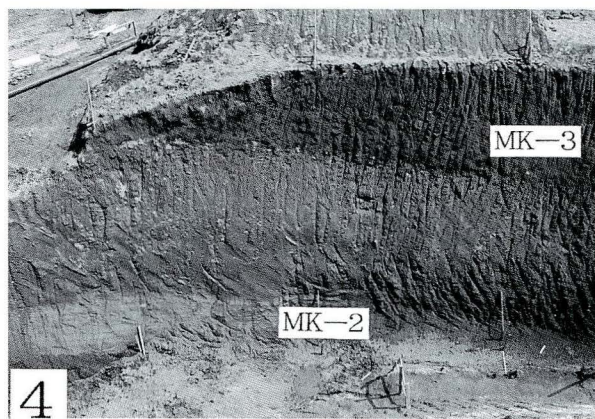


図 7. 露頭における鍵層の写真. 1. Mk-1; 2. Mk-2.



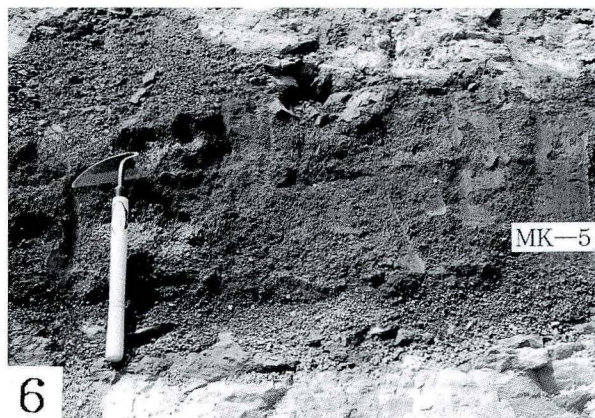
3



4



5



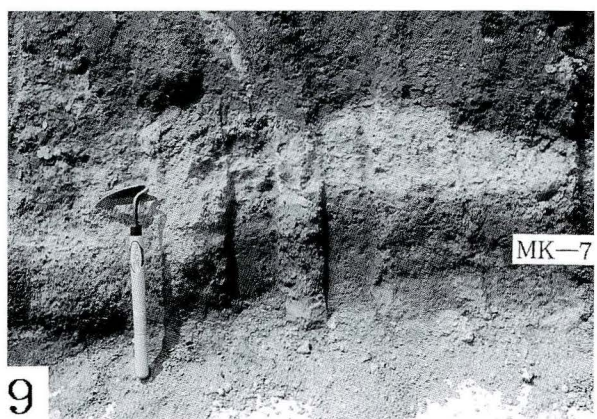
6



7



8



9



10

図7. 露頭における鍵層の写真. 3. Mk-3; 4. Mk-2, Mk-3; 5. Mk-4; 6. Mk-5; 7. Mk-5, Mk-6; 8. Mk-6; 9. Mk-7; 10. Mk-8.

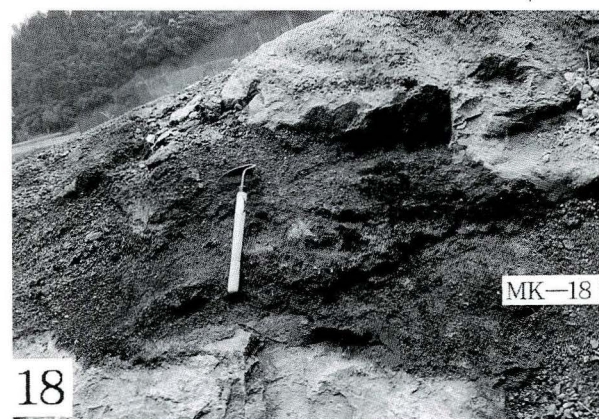
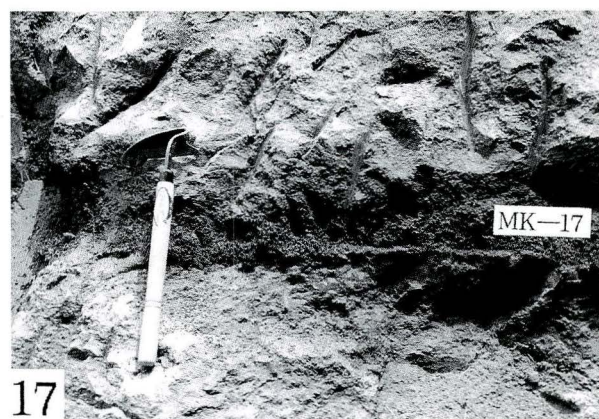
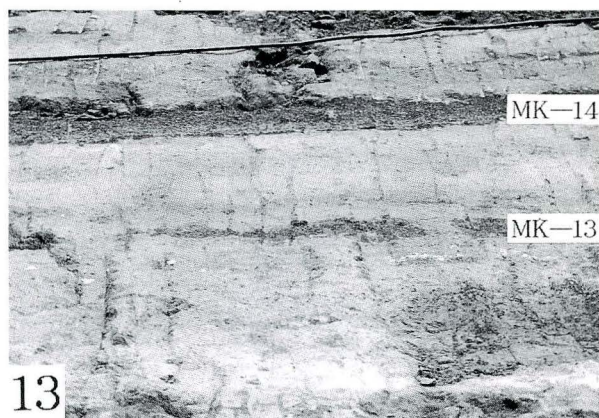
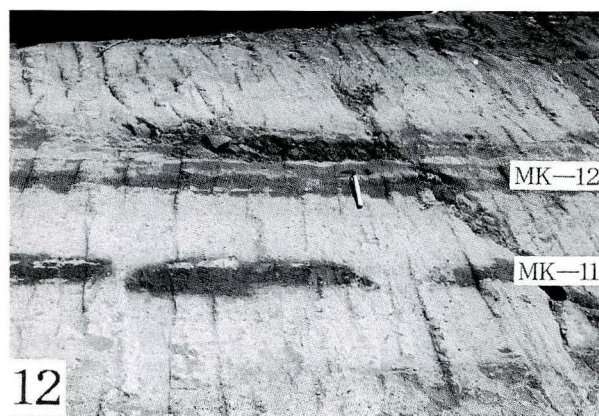
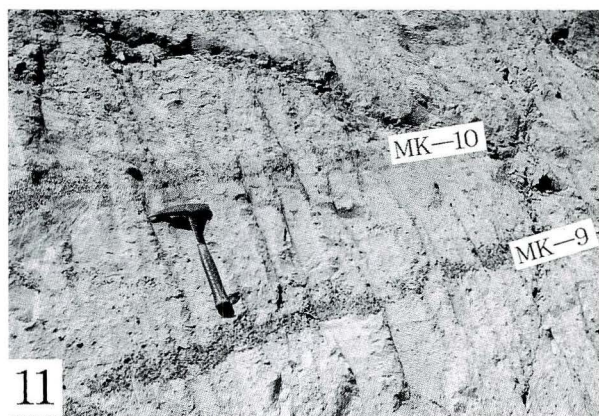


図7. 露頭における鍵層の写真. 11. Mk-9; 12. Mk-10; 12. Mk-11,Mk-12; 13. Mk-13, Mk-14;14. Mk-1; 15. Mk-15; 16. Mk-16; 17. Mk-17; 18. Mk-18.

表2. 鍵層の岩相記載. 鍵層のうち、単層内が複数の岩相ユニットに区分できる場合には、各ユニットに下位から順に番号を付した。上杉ほか(1979)および矢野(1986)との対応関係は、岩相および層厚を根拠とした。

鍵層	記載	備考
Mk-1	層厚15cm. 青灰色泥質砂を基質とし、白色軽石、灰色軽石、赤色軽石、白色と灰色との縞状軽石が少量の岩片を伴い濃集する。軽石の最大粒径は5cm。発泡は悪く、輝石、磁鉄鉱などの有色鉱物を多く含む。岩片は角礫～亜角礫で最大粒径が3cmの安山岩からなる。また、黒曜石の破片を含む。軽石の粒径は上位ほどやや粗くなる傾向がみられる。また、最下部1.5cmには鉱物が濃集した火山灰層がみられる。	上杉ほか(1975)のNu-2に相当する。
Mk-2	層厚120cm. 白色～ピンク色軽石からなる層と黒色岩片および鉱物の濃集層との細互層からなり、葉理が発達する。軽石の最大粒径は2cmだが、大部分の軽石は1cm未満で発泡は悪く、一つの葉理内では淘汰が極めて良い。岩片は最大粒径が0.7cmの玄武岩質安山岩～安山岩で、黒曜石の破片もみられる。鉱物は輝石、磁鉄鉱などの有色鉱物に富む。また、最下部から15cm上、最上部から20cm下には、層厚がそれぞれ1.5cm、0.5cmのピンク～灰色の火山灰層がみられる。また、Mk-2の下部、中部、上部のいずれにも、最大径8cm×7cmのボール状の凝灰質泥(偽礫?)がみられる。	上杉ほか(1975)のNu-3(白オビ)、矢野(1986)のNi-4に相当する。
Mk-3	層厚180cm. 黒褐色スコリアを何層か挟む赤褐色凝灰質砂で、円礫、貝化石を多く含む。スコリアの最大粒径は0.7cmで発泡は悪く、淘汰はあまり良くない。円礫の最大粒径は1cmで、主として玄武岩質安山岩～安山岩である。貝化石は保存状態の良いものもあるが、破片状になっていることが多い。	上杉ほか(1975)のNu-4(赤コロッケ)、矢野(1986)のNi-5に相当する。
Mk-4	全層厚15cmのスコリア層で、岩相から4つのユニットに分けられる。ユニット1は層厚1cmで、青灰色～灰色の火山灰および最大粒径1cm未満のスコリアからなる。淘汰はあまり良くない。ユニット2は層厚12cm、最大粒径1.2cmの発泡の悪いスコリアおよび安山岩質岩片からなり、淘汰はあまり良くない。ここには径4cm大のボール状の凝灰質泥(偽礫?)がみられる。ユニット3は層厚1cm、青灰色のスコリア質火山砂およびスコリアからなり、逆級化層理がみられる。ユニット4は層厚約1cmで、最大粒径0.3cmの暗青灰色のスコリアからなる。このユニットの上部はスコリアが基質中に散在し、上限は鮮明でない。	
Mk-5	層厚43cm. 火山礫および極めて発泡の悪いスコリア層で全体的に赤褐色にみえる。岩相から6つのユニットに分けられる。ユニット1と3は最大粒径がそれぞれ0.4cm、0.6cmの青灰色火山礫およびスコリアで淘汰は良い。ユニット2と4は最大粒径がそれぞれ1.5cm、1.2cmのオレンジ～赤褐色の火山礫ないしスコリアで淘汰は良い。火山礫は無斑品～斑品の少ない玄武岩質安山岩である。ユニット4には級化構造がみられるが、1.5cm大の黒色火山礫も散在する。ユニット5は灰色～青灰色の粗粒な火山砂で、淘汰は良い。ユニット6は最大粒径0.5cmのオレンジ～ベージュ色の火山礫およびスコリアからなり、最大粒径0.7cmの黒色火山礫が散在する。淘汰は良い。	上杉ほか(1975)のNu-13(赤スコ)に相当する。
Mk-6	全層厚14cm. 3つのユニットに分けられる。ユニット1は層厚4cmで、最大粒径0.5cmのオレンジがかったベージュ色～黄色軽石と最大粒径0.4cmの黒色～暗青灰色火山礫からなる。淘汰はほとんどに良い。ユニット2は層厚8cm. 灰褐色の細粒～中粒砂からなり、淘汰は非常に良い。ユニット内には泥質砂がレンズ状に分布し、黄色軽石も散在する。ユニット3は層厚2cmでオレンジ色凝灰質泥からなる。本鍵層中には、いずれのユニットでも黒雲母がみられるが、特にユニット2に多い。	上杉ほか(1975)のNu-17(バイオタイトサンド)に相当する。
Mk-7	全層厚13cm. 2つのユニットに分けられる。ユニット1は層厚6cmで、最大粒径1.5cmのオレンジ色火山礫と発泡の悪い黒色スコリアからなる。ユニット2は層厚7cm. 凝灰質泥を基とし、最大粒径1.5cmの黒色～暗青灰色火山礫が濃集する。本鍵層中に含まれる火山礫は無斑品に近い玄武岩質安山岩である。	
Mk-8	層厚3cmの青灰色火山灰で、淘汰が良い。最下部に最大粒径0.6cmの暗青灰色火山礫が濃集する。本層の上位10～40cmの凝灰質泥中には、最大粒径2.5cmの白色軽石が多く散在する。	
Mk-9	層厚10cm. 基質は下部が青灰色火山灰、上部にいくにに従い凝灰質泥に連続的に変化しており、その中に最大粒径1.5cmの暗青灰色～青黒色火山礫が濃集している。火山礫は亜角礫で、無斑品質安山岩からなる。最下部0.5cmに青灰色火山灰層がみられる。	
Mk-10	全層厚14cm. 5つのユニットに分けられる。ユニット1は層厚2cmでスコリア質火山灰からなる。ユニット2は層厚4cm. 最大粒径0.5cmの黒色～青黒色火山礫からなり、逆級化層理がみられる。また、第2ユニットの最下部には最大粒径1.5cmの紫黒色～暗褐色の火山礫が散在するが、水平方向では連続しない。ユニット3は層厚2cm. ベージュがかった褐色～暗青灰色火山灰からなり、級化層理がみられる。ユニット4は層厚1cmの青黒色火山灰からなる。ユニット5は層厚5cm. 最大粒径0.5cmの発泡の悪いスコリアからなり、最上部の最大粒径は0.1cmと細粒化する。スコリアの色は、ユニット下部の紫黒色から上部の青黒色へと変化する。	
Mk-11	全層厚15cm. 3つのユニットに分けられる。ユニット1の層厚は3cm. 黄色～オレンジ色スコリア、赤褐色スコリアからなり、最大粒径は0.5cmで淘汰は良い。ユニット2は層厚0.5cm. 暗黒色～紫黒色の発泡の悪いスコリアからなる。最大粒径は0.7cmであるが大部分は0.5cm以下である。淘汰は良い。ユニット3は層厚11.5cmで級化層理を示す。下部は、最大粒径0.5cmの紫黒色～暗褐色～黒色スコリアからなり、上部に向かうにしたがい褐色スコリアに移行し、最上部は黄灰色火山灰となる。また、このユニット中に最大粒径0.8cmの黒色火山礫および発泡の悪いスコリアが散在する。	
Mk-12	全層厚18cm. 3つのユニットに分けられる。ユニット1の層厚は6cm. オレンジ色スコリアと黒色スコリアからなり、最大粒径はそれぞれ0.8cm、0.5cmである。発泡はいずれも悪い。第2ユニットは層厚3cm. ベージュ色火山灰からなり、最大粒径0.5cmの黒色スコリアが散在する。ユニット3は層厚9cm. 黒色火山礫からなり、下部の最大粒径は1.2cm、上部の最大粒径は0.5cmと上方に細粒化する。最上部は基質がベージュ色の凝灰泥からなり、火山礫が散在する。火山礫は玄武岩質安山岩で、斜長石の斑晶が多く含まれている。	
Mk-13	層厚5cm. 黄褐色火山灰～凝灰質泥の基質中に、最大粒径0.3cmの黒色スコリア、最大粒径0.4cmの黄色～白色軽石が濃集する。基質部には弱い平行葉理がみられる。	
Mk-14	全層厚は40cm. 3つのユニットに分けられる。ユニット1は層厚4cm. 暗青灰色～青灰色火山灰からなり、粒度からさらに2つのサブユニットに分けられる。下部は下から細粒→中粒→細粒と粒度に変化がみられ、上部は1回の上方細粒化がみられる。ユニット2の層厚は11cm. 最大粒径1.2cmの灰色軽石と最大粒径0.4cmの黒色火山礫からなる。淘汰は比較的良好。ユニット3は層厚25cm. 級化層理がみられる。この下部10cmは最大粒径1.2cmの灰色軽石と暗青灰色火山礫からなり、上部15cmは軽石をほとんど含まず、暗青灰色火山礫からなる。最上部の最大粒径は0.4cmである。このユニットの中央部に最大粒径1.5cmの黒色火山礫が散在する。	上杉ほか(1975)のNu-58(F3もどき)に相当する。
Mk-15	全層厚は15cm. 3つのユニットに分けられる。ユニット1は層厚4cm. 最大粒径1.5cmの暗青灰色～青黒色の亜角礫の火山礫からなる。ユニット2は層厚8cm. 最大粒径1cmの青灰色～青黒色火山礫と最大粒径0.5cmのオレンジ色(内部は黒色)スコリアからなる。ユニット3は層厚3cm. 最大粒径1.2cmの青黒色～暗青灰色火山礫からなる。ユニット最上部では波状構造を示す。火山礫はいずれのユニットでも無斑品質な玄武岩質安山岩からなる。Mk-15全体で上方にやや細粒化する。	
Mk-16	層厚10cm. ベージュ色の火山灰～凝灰質泥からなる基質中に、火山礫およびスコリアが濃集する。3つのユニットに分けられる。ユニット1は層厚2cm. 最大粒径0.8cmの亜角礫の青黒色火山礫からなる。ユニット2は層厚3cm. 最大粒径0.5cmのオレンジ色スコリアと青黒色火山礫からなる。ユニット3は層厚5cm. 最大粒径1.2cmの亜角礫の青黒色火山礫からなる。火山礫はいずれのユニットでも無斑品質な玄武岩質安山岩からなる。	
Mk-17	層厚15cm. 青黒色火山礫およびスコリアからなる。それらの最大粒径は最下部で0.7cm、最上部で0.2cmと細粒化する。淘汰は良い。	
Mk-18	全層厚40cm. 4つのユニットに分けられる。ユニット1は層厚12cm. 最大粒径1cmの発泡の悪い黒色スコリアからなる。ユニット2は層厚は11cm. 最大粒径0.3cmの黒色スコリアとベージュ色の火山灰からなり、ユニット内で級化構造が2度みられる。ユニット3は層厚12cm. 最大粒径0.7cmの黒色スコリアと黒色～ベージュ色の火山灰からなり、上方に細粒化する。ユニット4は層厚5cm. ベージュ色の細粒火山灰からなる。本鍵層では第1・第2ユニットを通して1回、第3・第4ユニットを通して1回の級化層理がみられ、double gradingが2回みられることとなる。	

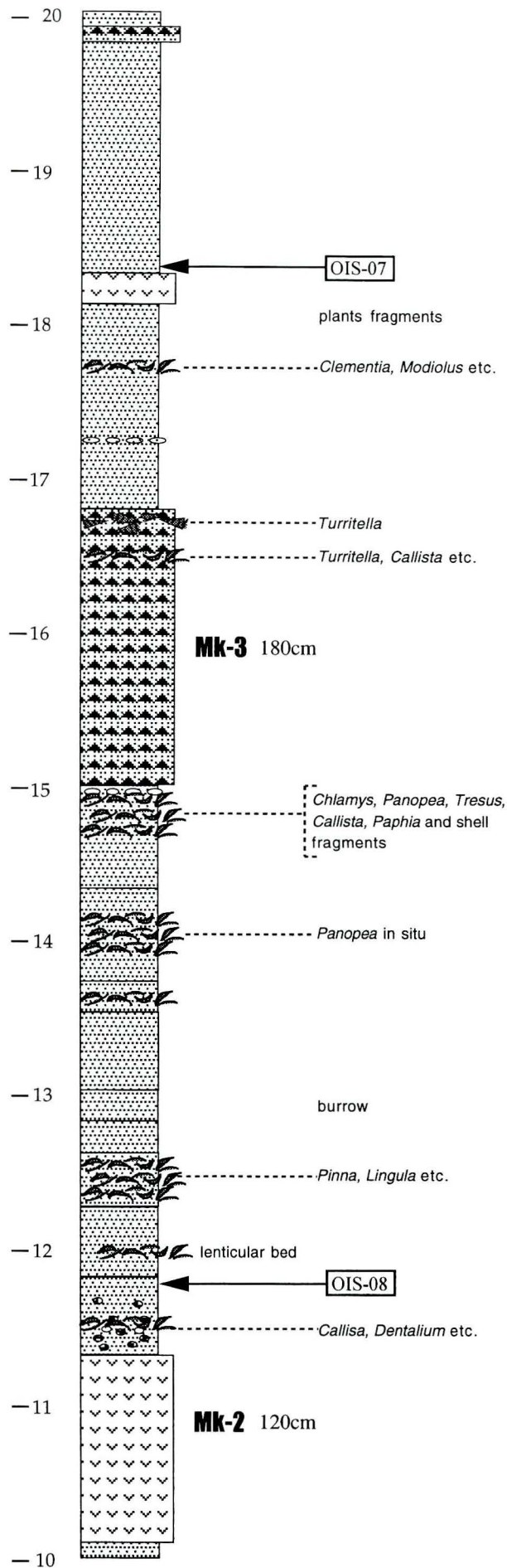
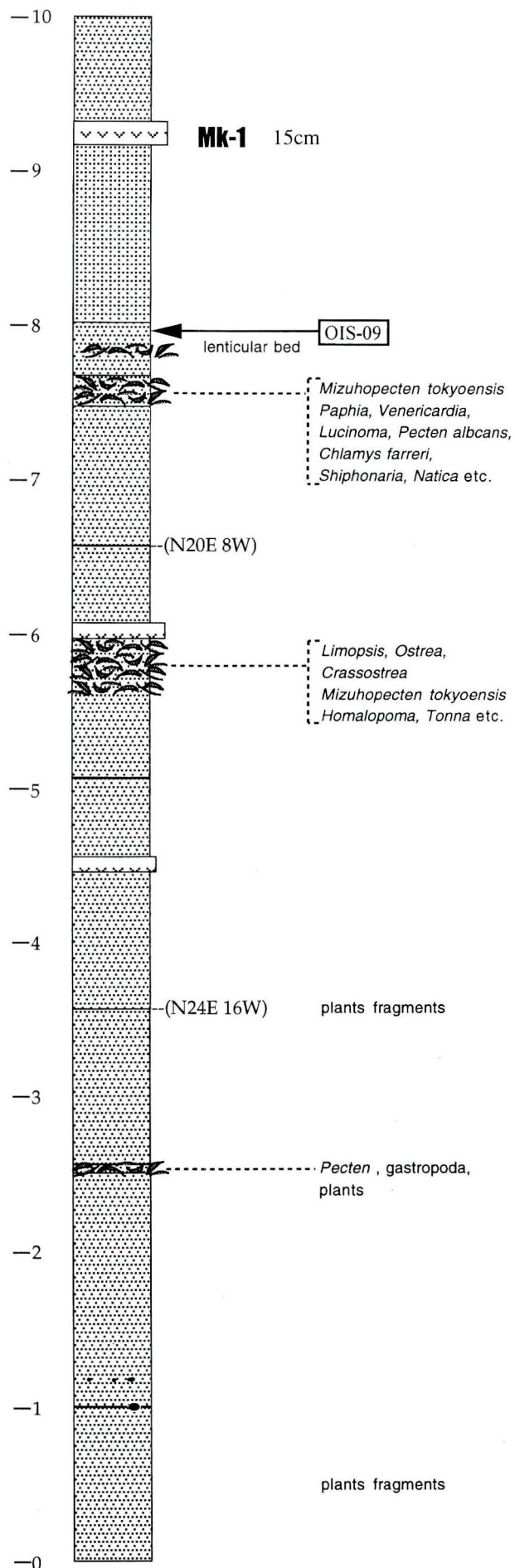


図 8-1. 大磯虫窪の二宮層柱状図.

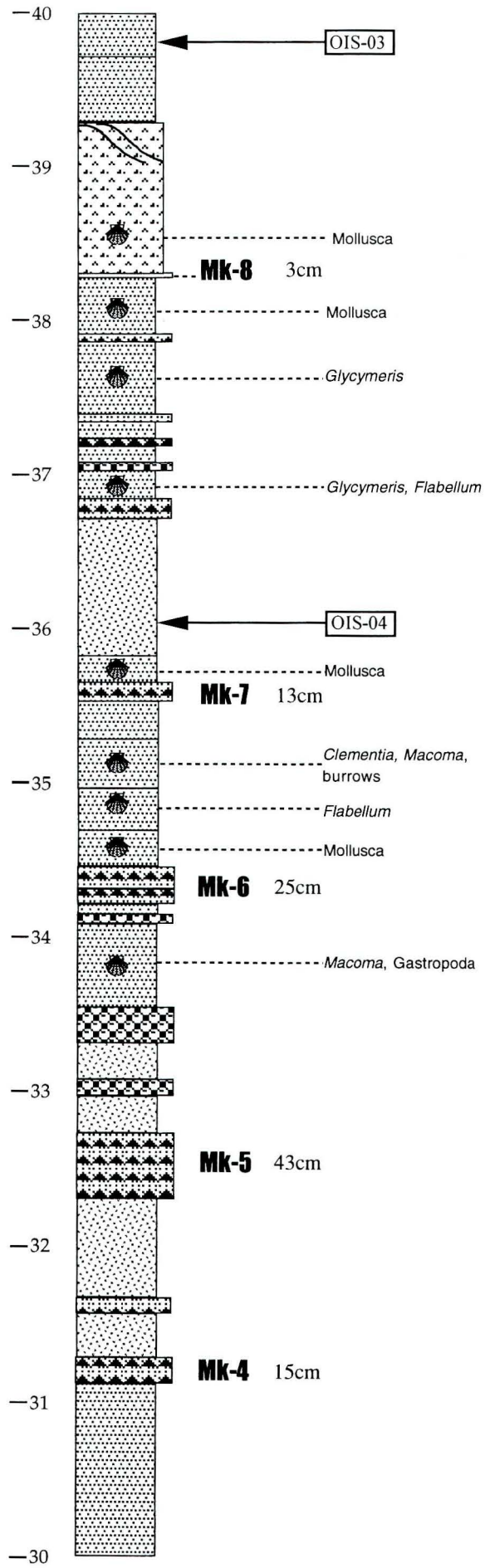
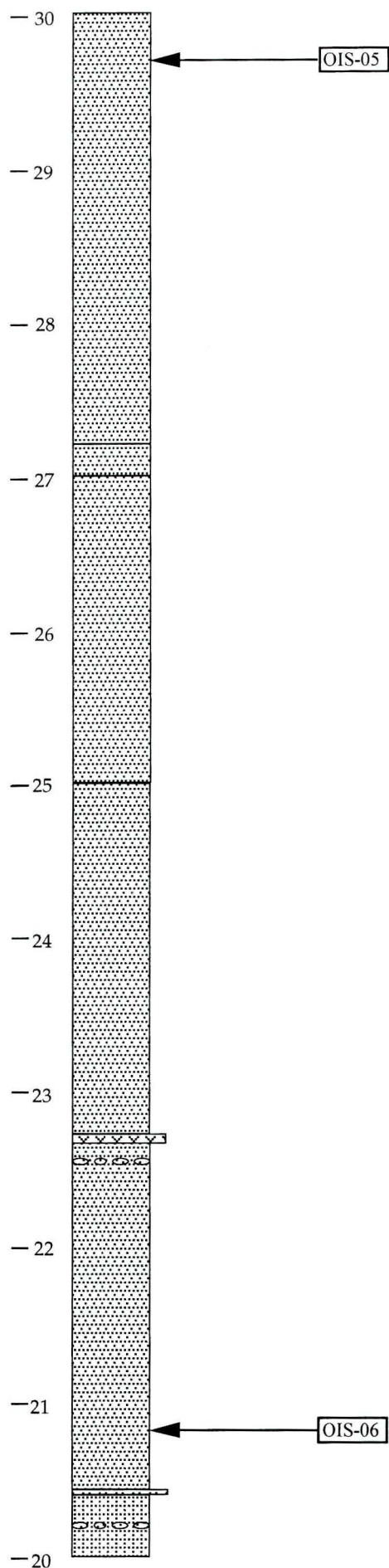


図 8-2. 大磯虫窪の二宮層柱状図.

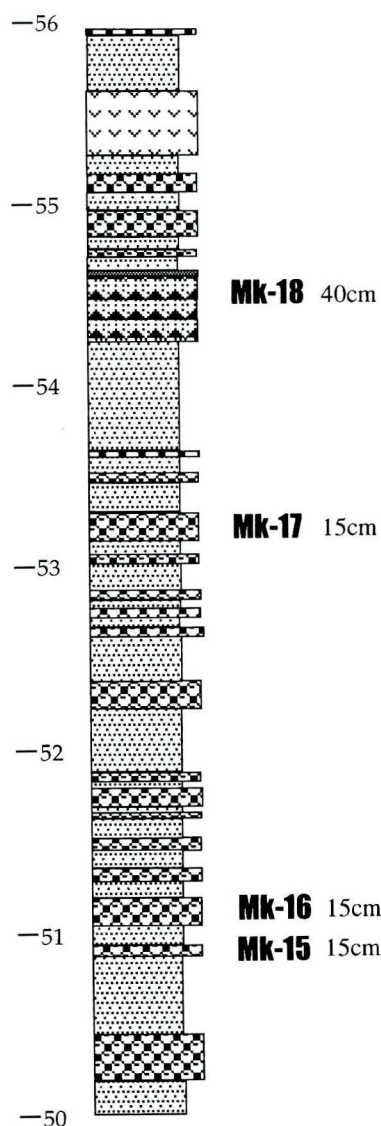
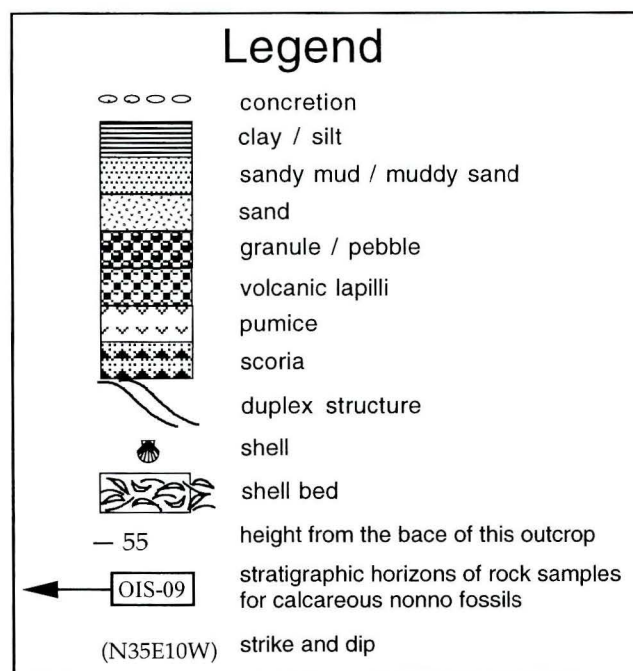
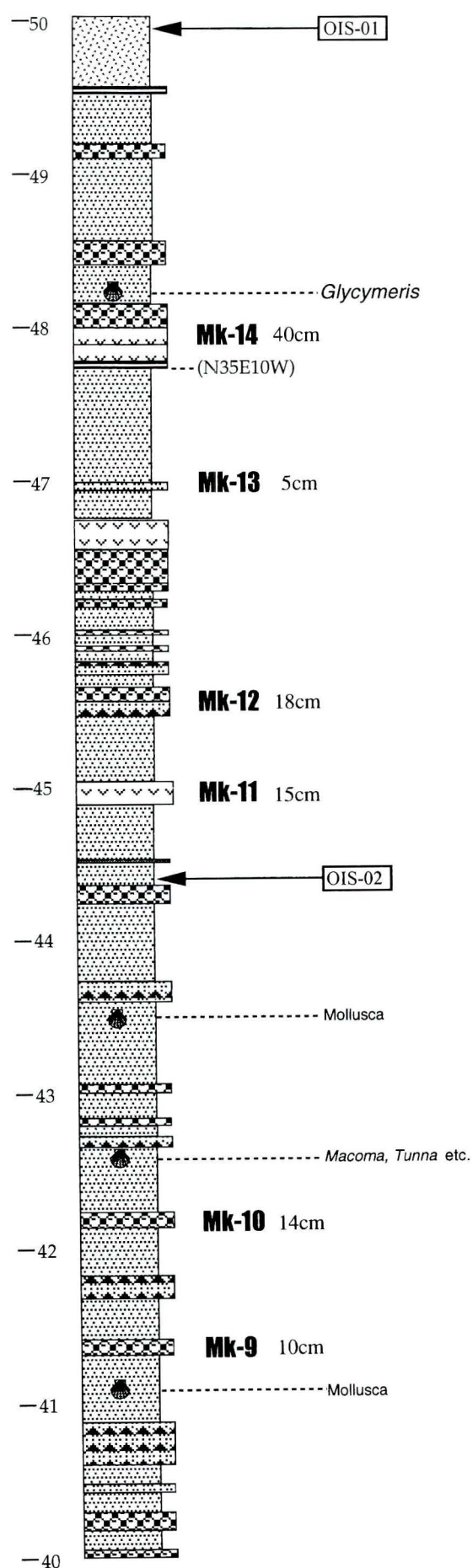


図 8-3. 大磯虫窪の二宮層柱状図.

第四紀の重要な指標種である *Pseudoemiliana lacunosa* (図 5-2) は, OIS-08 および OIS-09 に限って産出し, それより上位には全く産出しない。つまり, *P. lacunosa* の消滅層準は, 試料 OIS-07 と OIS-08 の間に, すなわち鍵層 Mk-3 付近に存在すると考えられる。この種の消滅層準は, 第四系最上部に汎世界的に認められ, 石灰質ナノ化石帯 CN14a と CN14b の境界指標とされている。以上のことから, 石灰質ナノ化石帯 CN14a と CN14b の境界は鍵層 Mk-3 付近に引かれることになり, Mk-3 より下位の層準は石灰質ナノ化石帯 CN14a の時期の地層といえる。この結果は, Mk-1 に含まれる黒曜石のフッション・トラック年代 $0.58 \pm 0.11 \text{ Ma}$ (磯ほか, 1981) と矛盾しない。これまで, 石灰質ナノ化石帯 CN14a と CN14b の境界は, 二宮層最下部の妙見砂岩部層 (磯ほか, 1976 の妙見層に相当) に存在するとされていた (矢野, 1986)。今回の検討で, この境界が従来よりも上位に存在し, しかもその層準が限定されたことは極めて重要である。

一方, 0.27 Ma を下限とする石灰質ナノ化石帯 CN15 中に限って産出する *Emiliana huxleyi* は, いずれの試料においても確認されなかった。石灰質ナノ化石を産出した試料のうち, 最上位の試料 OIS-2 については, 電子顕微鏡下で産出するコッコリスを 150 個体ほど観察したが, *E. huxleyi* は発見できなかった。したがって *E. huxleyi* 出現層準は少なくとも OIS-02 よりも上位にあり, OIS-02 ~ OIS-08 は, 石灰質ナノ化石帯 CN14b ($0.46 \sim 0.27 \text{ Ma}$) の時期に堆積した地層といえる。

おわりに

本研究では, 大磯インターチェンジの改築工事に伴い出現した二宮層の露頭を詳しく観察・検討した。そして, 56 m 分を柱状図として記録し (図 8), 18 枚の主要テフラ (Mk-1 ~ Mk-18) を鍵層として記載・図示した。また石灰質ナノ化石の検討から, 石灰質ナノ化石帯の CN14a と CN14b の境界がテフラ Mk-3 付近に存在することが明らかとなり, これまでより高い精度で年代決定がなされた。

工事に伴って出現する露頭は数多く, さらに地域の貴重な地質情報を提供する。しかし, そのほとんどの露頭が短期間に消滅していくため, 今回のような露頭記載は重要である。

文 献

- 春川光男・磯 望・上杉 陽・森 慎一・長崎 正, 1977. いわゆる二宮層の区分と対比について (第二報) — 二宮町南西部を中心として — 関東の第四紀, (4): 18-32.
- Hamada, T., 1969. Ahermatypic Corals from the Pleistocene Ninomiya Formation in Kanagawa Prefecture, Central Japan. *Sci. Pap. Coll. Gen. Edu. Univ. Tokyo*, (19): 251-262.
- 磯 望・春川光男・森 慎一・長崎 正・上杉 陽, 1976. 大磯丘陵東部の第四系 (1) — 大磯町西部を中心として — 関東の第四紀, (3): 9-17.
- 磯 望・福岡 久・遠藤邦彦・上杉 陽, 1981. 大磯丘陵中期更新世テフラの F. T. 年代と鉱物特性. 日本第四紀学会講演要旨集, (11): 83
- 関東第四紀研究会, 1987. 大磯丘陵の層序と構造. 関東の第四紀, (13): 3-46.
- 小島伸夫, 1954. 大磯丘陵の地質について. 地質学雑誌, (60): 445-497.
- 森 慎一・長崎 正・上杉 陽・春川光男・磯 望, 1977. 大磯丘陵東南部の第四系. 神奈川地学, 6(4): 38-50.
- 森 慎一・長田敏明, 1979. 二宮層群の化石群集について. 平塚市博資料, (19): 1-32.
- 武藤朝子・山口寿之・北里 洋, 1990. 大磯丘陵に分布する二宮層の貝, 有孔虫化石群集. 神奈川自然誌資料, (11): 23-36.
- 長崎 正・上杉 陽・春川光男・磯 望・森 慎一, 1977. いわゆる二宮層の区分と対比について. 日本地質学会第 84 年学術大会講演要旨集, 292.
- 大庭静雄・是枝匡輔, 1973. 大磯丘陵東部の第四系について. 神奈川県立教育センター長期研修員研究集録, (8): 25-32.
- Okada, H. and Bukry, D., 1980. Supplementary modification and introduction of code numbers to the low-latitude coccolith biostratigraphic zonation (Bukry, 1973; 1975). *Mar. Micropaleont.*, (5): 321-325.
- Okumura, K., 1980. Molluscan faunas from the Pleistocene Ninomiya Group in the Oiso Hills, Kanagawa Prefecture. Professor Saburo Kanno memorial volume, 137-154.
- 大塚弥之助, 1929a. 大磯地塊を中心とする地域の層序について (其の一). 地質学雑誌, 36(433): 435-456.
- 大塚弥之助, 1929b. 大磯地塊を中心とする地域の層序について (其の二). 地質学雑誌, 36(434): 479-497.
- 小沢 清・大木靖衛, 1972. 大磯丘陵南西部の地質. 神奈川県温泉地学研究所報告, 3(2): 73-82.
- 上杉 陽・森 慎一・磯 望・長崎 正・春川光男, 1979. テフラを中心にみた二宮層群. 関東の第四紀, (6): 12-23.
- 矢野 亨, 1986. 大磯丘陵南部地域の層序とその地質年代および堆積環境. 静岡大学地球科学研究報告, (12): 191-208.
- Young, J. R. and Wei, W., 1994. A summary chart of Neogene nannofossil magnetobiostratigraphy. *J. Nannoplankton Res.*, (16): 21-27.

(田口・大島・樽・松島: 神奈川県立生命の星・地球博物館, 平田: 東京大学海洋研究所, 田中: 千葉県立御宿高校, 小竹: 千葉大学理学部地球科学科)