

掛川市上西郷における掛川層群鯨目化石発掘調査の成果 —板鰓類化石—¹⁾

横山 謙 二²⁾・柴 正 博³⁾・新 村 龍 也²⁾

Excavation Report of Pliocene Fossil Cetacea from the Kakegawa Group, Kamisaigo, Kakegawa City, Central Japan —Elasmobranch Fossils—¹⁾

Kenji YOKOYAMA²⁾, Masahiro SHIBA³⁾ and Tatsuya SHINMURA²⁾

Abstract

In the Cetacea fossil excavation at Kamisaigo in Kakegawa City, Shizuoka Prefecture, in October-November, 1999, and August-September, 2000, forty-two fossil teeth of elasmobranch specimens were discovered from a sand bed in the Tenno silty sand Member of the Dainichi Formation (Upper Pliocene) in the Kakegawa Group. These fossil teeth of elasmobranchs were classified into eight families, ten genera and twelve species, and all specimens are described in this paper. This fossil assemblage of elasmobranchs consisted mainly of the genera of *Carcharodon*, *Carcharhinus* and *Myliobatis*, which are characterized by coastal - offshore species of the warm current ocean. This fossil assemblage of elasmobranchs is different from the assemblage of the Dainichi sand Member of the Dainichi Formation that is characterized by coastal species. This *Carcharodon* - *Carcharhinus* - *Myliobatis* assemblage resembles the fossil assemblage of the Nakatsu Group in northern of Kanagawa Prefecture, which consisted mainly of the genera *Cetorhinus*, *Carcharhinus* and *Myliobatis*. The resemblance of these assemblages in the Tenno silty sand Member and the Nakatsu Group is due to the resemblance of the sedimentary environments. The difference between the genera *Carcharodon* and *Cetorhinus* in both assemblages is due to differences in the sea water temperature between the Kakegawa area and the Nakatsu area.

はじめに

1999年10月～11月と2000年8月～9月に著者らが行った掛川市上西郷での鯨目化石発掘調査では、掛川層群大日累層から海生哺乳類の肋骨を含む骨化石片が20点発見された。また、その発掘調査の際に、約64m² (8 m × 8 m) の発掘範囲から板鰓類化石が40

点産出した。それらの板鰓類化石は5目8科10属12種に同定された。

今までに掛川層群から産出した板鰓類化石については、久家 (1985)、田中 (1985)、横山ほか (2000) の報告があるが、それらは板鰓類化石の産状や含まれる地層の堆積環境が明らかでない場合が多かった。本発掘では、化石の産状や含まれる地層の堆積環境

¹⁾東海大学自然史博物館研究業績 No.51

Contributions from the Natural History Museum, Tokai University, No.51

²⁾東海大学海洋学部 424-8610 静岡県清水市折戸3-20-1

School of Marine Science and Technology, Tokai University, 3-20-1, Orido, Shimizu, Shizuoka, 424-8610, Japan

³⁾東海大学社会教育センター 424-8620 静岡県清水市三保2389

Social Education Center, Tokai University, 2389, Miho, Shimizu, Shizuoka, 424-8620, Japan

が明らかで、同じ層準から多数の板鰓類化石が発見された。本報告では、この発掘調査で得られた板鰓類化石について、それぞれの形態的特徴を中心に記載するとともに、この板鰓類化石群集の特徴を示し、掛川層群の別の層準や他の地域の板鰓類化石群集との比較を行う。

地質概説

静岡県掛川市とその周辺に分布する新第三系の掛川層群は、日本の新第三系模式地のひとつとして、また鮮新世の軟体動物化石を多産する地層として、古くから層序学および古生物学的研究が行われてきた。それらの研究には、千谷(1928)、横山(1925, 1950, 1963)、MAKIYAMA (1927, 1931)、横山・坂本(1957)、TSUCHI(1961)、UJIÉ(1962)、鎮西(1980)、茨木(1986)、NOBUHARA (1993)、柴ほか(1996, 2000) などがある。

掛川市街北西部には、白亜系の三倉層群と中新統の倉真層群・西郷層群を基盤として、鮮新-更新統の掛川層群上部層が分布する(柴ほか, 2000)。柴ほか(2000)によれば、掛川層群上部層は、下位から上内田累層と大日累層、土方累層からなり、大日累層は大日砂層と天王シルト質砂層からなる。大日累層

の地質年代は、下位の上内田累層上部に挟在する五百済火山灰層と上位の土方累層の下部に挟在する火山灰層のフィッシュトラック年代がSHIBATA et al. (1984) によって報告されていて、前者が 2.3 ± 0.5 Maであり、後者が 1.9 ± 0.4 Maということと、土方累層下部がOlduvai subcron (C2n: 1.95-1.77Ma) にあたること(YOSHIDA and NIITSUMA, 1976) から、およそ2 Maと考えられる。

本発掘地には、大日砂層とその上位の天王シルト質砂層が露出する。発掘調査は、著者らが第II貝化石層とよぶ天王シルト質砂層に挟在する軟体動物化石が密集する砂層で行った。本層からは、*Umbonium suchiense suchiense* YOKOYAMA, *Turritella perterebra* YOKOYAMA, *Oliva mustelina* LAMARCK, *Glycymeris albolineata* (LISCHKE), *Glycymeris totomiensis* MAKIYAMA, *Amussiopecten praesignis* (YOKOYAMA), *Megacardita panda* (YOKOYAMA), *Paphia schnelliana* (DUNKER)などの軟体動物化石、海生哺乳類などの骨化石片、カメ類の甲羅化石片、板鰓類と硬骨魚類の歯化石や骨片・耳石化石が産出し、合併したままの二枚貝など比較的保存状態の良い化石も産出する。柴ほか(2001)によれば、この第II貝化石層は外側陸棚から陸棚斜面にかけての海底に存在したチャンネルを浅海域から供給された堆積

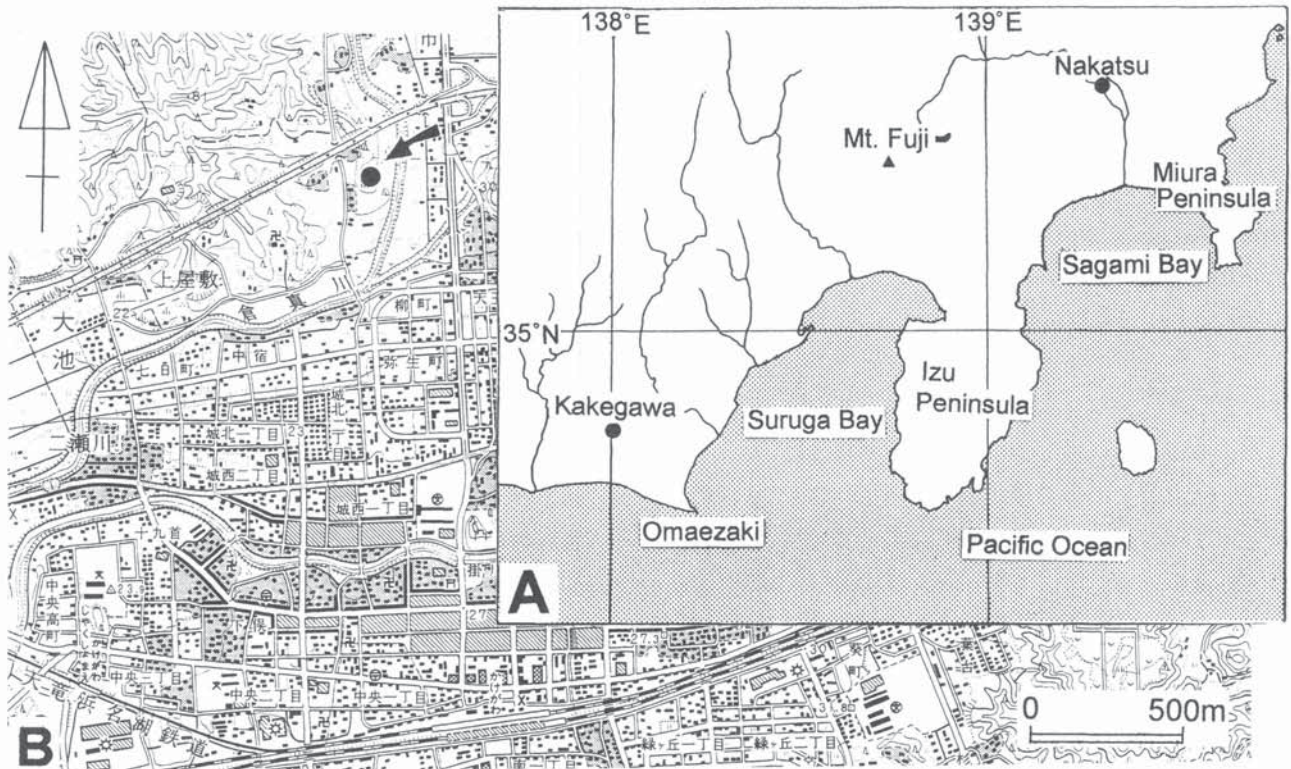


Fig. 1 Locality map. A: index map, B: the location of the excavation site (black circle with arrow) plotted on 1:25000-scale topographic map of Japan, Quadrangle "Kakegawa", Geographical survey of Japan.

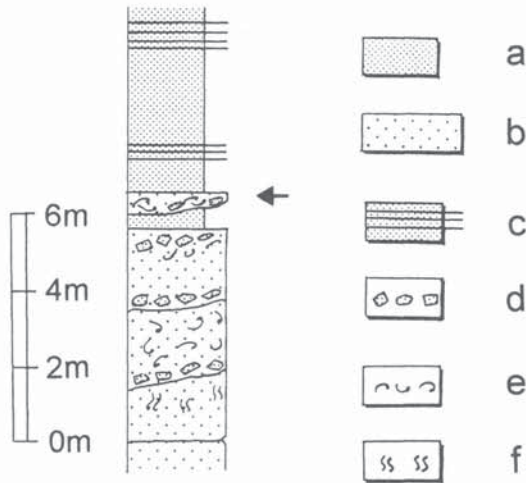


Fig. 2 Geological columnar section of the Dainichi Formation around the excavation site. Arrow indicates the horizon of the excavation site. a : mud, b : sand, c : sand layer in mud, d : mud clasts, e : shell remains, f : barrows.

物によって埋積され形成されたものと考えられている。

発掘地での詳細な層序と岩相、共産する化石およびその堆積環境については柴ほか (2001) を、共産する海生哺乳類などの化石については新村ほか (2001) を参照されたい。Fig. 1に本発掘地の位置を示し、Fig. 2にその産出層準を柱状図に示した。

記 載

本稿で記載する板鰓類化石の40標本は、鯨目化石発掘調査中あるいは化石のクリーニング作業中に産したものである。板鰓類の歯に関する用語は、久家・

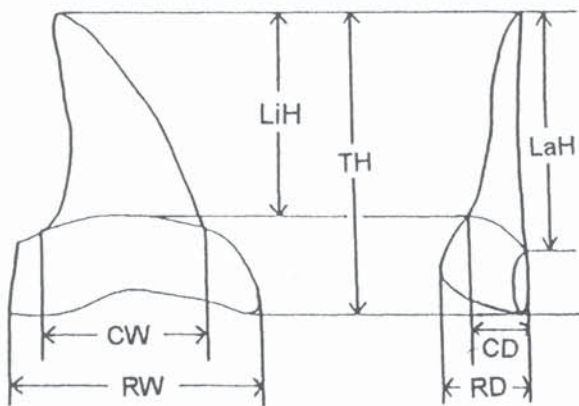


Fig. 3 Measurement points of the Elasmobranchs remains (modified from GOTO, 1970). RW : root width, TH : tooth height, RD : root dimension, CW : crown width, LaH : labial height, LiH : lingual height, CD : crown dimension.

後藤 (1980), 矢部・後藤 (1999) の定義にもとづいて記載する。板鰓類化石の計測方法は、後藤 (1970) にしたがった (Fig. 3)。保存状態の極めて悪い標本を除いて、計測値をTable 1に示す。標本番号は東海大学自然史博物館の登録番号で、NHMT-のついた表中のsample No.は発掘調査における試料採取番号を示す。本稿で記載した標本は、東海大学自然史博物館に保管されている。

Class Chondrichthyes 軟骨魚綱
Subclass Elasmobranchii 板鰓亜綱
Order Heterodontiformes ネコザメ目
Family Heterodontidae ネコザメ科
Genus *Heterodontus* ネコザメ属
Heterodontus sp.

側歯

標本：NHMT-V224 (Fig. 4-1)

記載：本標本は、咬合面が磨耗している。歯冠の外形は、咬合面観では長方形を呈し、舌側面・唇側面では半月状の形態を呈するので側歯に同定した。歯冠は咬合面中央で膨隆する。歯冠の咬合面は磨耗が激しく、ネコザメ属側歯の咬合面に見られる多数の小孔はあまり観察できない。歯根の外形は長方形を呈する。歯根基底面はほとんど平滑である。

Order Lamniformes ネズミザメ目
Family Lamnidae ネズミザメ科
Genus *Isurus* アオザメ属

Isurus paucus GUITART MONDAY, 1966
バケアオザメ

下顎前歯

標本：NHMT-V225 (Fig. 4-2)

記載：本標本は、咬頭尖が磨耗されたため丸みを帯びる。歯根近心側のごく一部は採取時に破損した。本標本の歯冠の外形は鋭角な二等辺三角形を呈する。歯冠は遠心側にわずかに傾き、湾曲しながら咬頭尖に延びる。両切縁は鋸歯がなく、鋭い切縁が歯頸から咬頭尖付近まで発達することから、遠心縁中央から歯頸にかけて切縁が不明瞭となる同属の *I. oxyrinchus* の前歯とは、区別できる。歯根の外形は歯の中央で歯頸側に湾曲するため、V字形を呈する。舌側面では中心隆起が著しい。

Table 1 Measurements of the Elasmobranchs remains recovered from the Kakegawa Group in the excavation site (modified from GOTO, 1970). RW : root width, TH : tooth height, RD : root dimension, CW : crown width, LaH : labial height, LiH : lingual height, CD : crown dimension.

Species	NHMT- No.	Sample No.	RW	TH	RD	CW	LaH	LiH	CD
<i>Heterodontus</i> sp.	V224	090704	16.05	4.55	4.80	17.10	2.85		6.90
<i>Isurus paucus</i>	NHMT-V225	090617	16.95	35.20	12.80	10.15	19.60	16.55	7.85
<i>Carucharodon carcharias</i>	NHMT-V226	082602	35.75	50.50	10.05	37.30	38.50	32.75	8.70
	NHMT-V227	090307	34.75	53.35	9.10	31.95	42.40	34.40	8.60
	NHMT-V228	090604	25.25+	49.50	8.20	34.00	40.00	34.60	8.60
	NHMT-V229	100801				23.50+	33.10	25.10+	5.25
	NHMT-V230	090406	22.25	20.85+	4.65	20.50	14.55+	14.05+	4.45
	NHMT-V231	090609	25.35+	44.70	7.65	36.00	34.05	29.70	7.75
	NHMT-V232	090615	31.65	45.35	7.30	28.70	33.70	29.70	6.90
	NHMT-V233	99121901				10.60+	19.65+	18.40	4.15
	NHMT-V234	082701	28.85	33.55	8.00	25.10	25.60	20.40	6.95
	NHMT-V235	090310	24.35	28.70	7.25	21.50	20.00	16.65	5.95
	NHMT-V236	100802	18.20	21.45	6.95	16.60	14.05	12.20	5.85
	NHMT-V237	110601	17.15+	24.50	4.50	16.45	19.10	16.85	3.80
<i>Hemipristis elongatus</i>	NHMT-V238	091305	16.05	20.75	7.10	13.25	15.10	12.95	4.85
<i>Carcharhinus longimanus</i>	NHMT-V240	090303	18.30	15.65	3.55	17.45	12.85	10.20	2.55
	NHMT-V241	100602	19.65	14.90	4.20	19.05	10.05	4.20+	3.75
	NHMT-V242	103001	13.00+	16.80+	3.65	11.80+	13.30+	8.25	3.15
<i>Carcharhinus altimus</i>	NHMT-V244	090306	9.40	10.65	2.45	9.00	8.55	5.95	2.25
	NHMT-V243	090305	7.10	6.50	1.95	7.10	5.10	3.85	0.95
	NHMT-V245	090308	9.20+	12.65	2.70	9.20+	10.20	7.90	2.60
	NHMT-V246	090501	10.15+	11.05	2.75	10.15+	7.20	6.85	2.10
	NHMT-V247	090702	14.40+	19.45	3.25	13.35+	15.35	10.55	2.70
<i>Carcharhinus</i> sp.	NHMT-V248	090309	13.40	12.65	2.35	11.95	9.70	6.15	2.10
	NHMT-V249	090402				3.90+	5.55	3.60	1.85
	NHMT-V250	090405				2.20+	4.40	4.10	1.50
	NHMT-V251	091301	8.85	8.15	2.40	8.65	6.40	4.55	1.80
	NHMT-V252	091302				4.40+	7.70	6.75	2.80
	NHMT-V253	091303	10.45	10.10	2.50	10.45	8.75	5.50	1.95
<i>Galeocerdo cuvier</i>	NHMT-V254	091701	21.65	18.00	6.20	21.50	14.15	11.25	4.85
<i>Scyliorhinus</i> sp.	NHMT-V255	091306	3.90	4.75	1.65	3.90	3.85	2.70	1.05
<i>Dasyatis</i> sp.	NHMT-V256	112601	2.35	2.75	0.80	3.70	2.05		2.95
<i>Myliobatis</i> sp.	NHMT-V257	091311	17.95+	5.15	3.60	19.70+	2.80		4.40
	NHMT-V258	091312	16.40+	5.80	3.10	17.75	1.80		4.30
	NHMT-V259	091313	20.60	3.95	4.25	22.65	1.60		6.45
	NHMT-V260	100601	22.10	4.80	4.85	24.40	2.60		5.90
	NHMT-V261	100702	25.35	5.05	4.85	27.05	2.85		6.05

Genus *Carcharodon* ホホジロザメ属
Carcharodon carcharias (LINNAEUS, 1758)
 ホホジロザメ

上顎前歯

標本：NHMT-V226(Fig. 5-2), NHMT-V227(Fig. 5-1), NHMT-V228, NHMT-V229

記載：NHMT-V226は切縁に発達する鋸歯が一部破損している。NHMT-V227とNHMT-V228は歯根が破損している。NHMT-V229は歯根と歯冠基底が破損している。NHMT-V226とNHMT-V228, NHMT-V229の3標本の歯冠外形は、鋭角な二等辺三角形を呈する。NHMT-V227の歯冠は、遠心側に弱く傾く鋭角な三角形を呈する。歯冠の唇側面は、緩やかに膨隆する。舌側面はほぼ平面である。切縁部には粗く、不揃いの鋸歯が発達する。NHMT-V226と

NHMT-V228, NHMT-V229の近心縁と遠心縁は直線的である。NHMT-V227の近心縁は切縁中央でわずかに張りだし、遠心縁では切縁中央でわずかに湾曲する。歯根の外形は、3標本ともに長方形を呈する。唇側面はほぼ平面であるのに対し、舌側面では緩やかに膨隆する。NHMT-V226とNHMT-V228の舌側面中央には1つの栄養孔が観察できる。

上顎側歯

標本：NHMT-V230, NHMT-V231 (Fig. 5-3), NHMT-V232

記載：NHMT-V230は切縁の鋸歯が一部破損している。NHMT-V231はほぼ完全に保存されている。NHMT-V232は切縁の鋸歯と遠心側の歯根部分が一部破損している。歯冠の外形は3標本ともに鋭角な三角

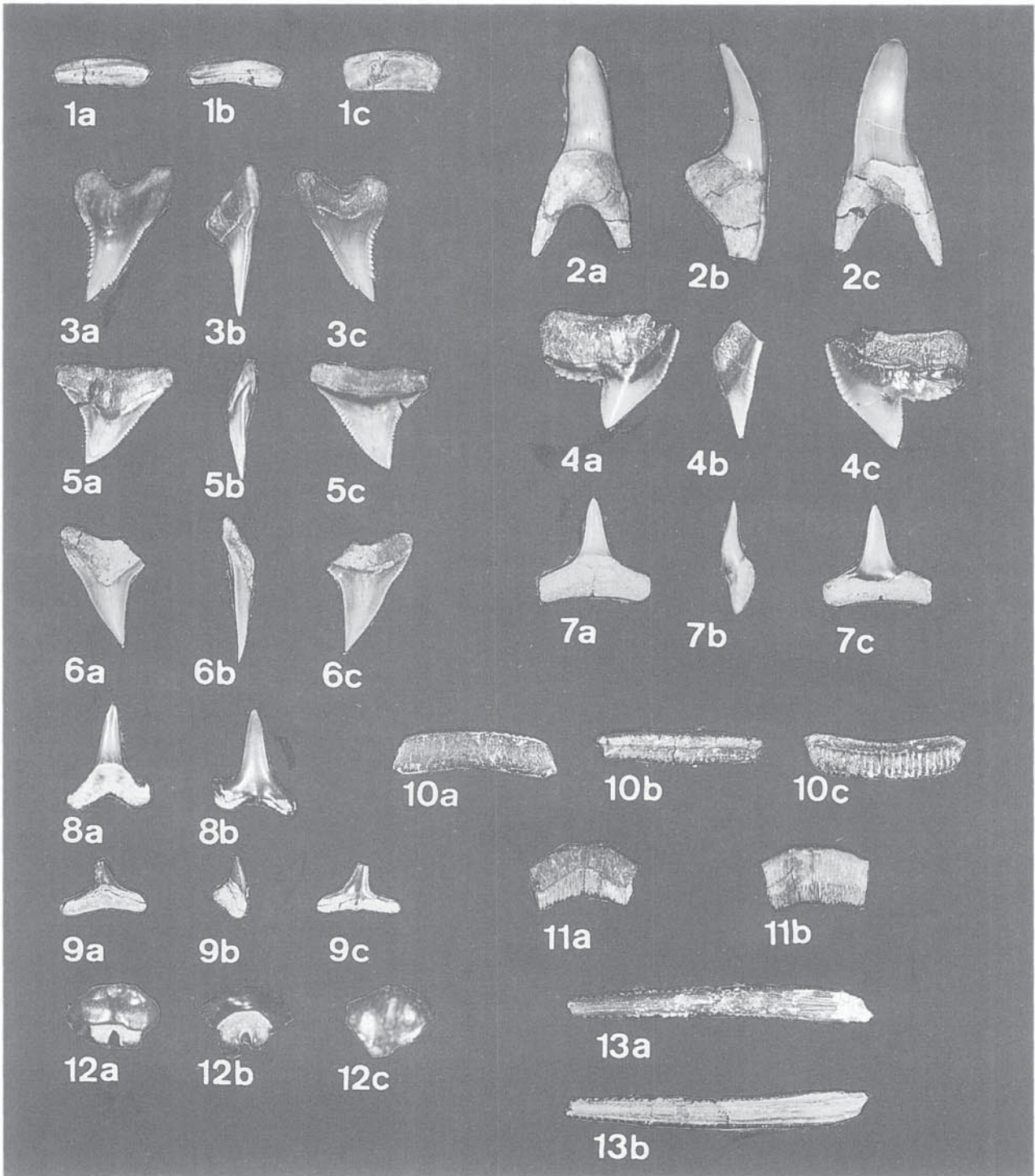


Fig. 4 Elasmobranch remains from the Kakegawa Group in the excavation site.

1 : *Heterodontus* sp., lateral tooth, NHMT-V224, x1, (1a : lingual view, 1b : labial view, 1c : occlusal view), 2 : *Isurus paucus* GUITART MONDAY, 1966, lower anterior tooth, NHMT-V225, x1, (2a : lingual view, 2b : mesial view, 2c : labial view), 3 : *Hemipristis elongatus* (GOHAER et MAZHAR, 1964), upper left lateral tooth, NHMT-V237, x1, (3a : lingual view, 3b : mesial view, 3c : labial view), 4 : *Galeocerdo cuvier* (LESUEUR, 1822), lateral tooth, NHMT-V249, x1, (4a : lingual view, 4b : mesial view, 4c : labial view), 5 : *Carcharhinus longimanus* (POEY, 1891), upper right lateral tooth, NHMT-V239, x1, (5a : lingual view, 5b : mesial view, 5c : labial view), 6 : *Carcharhinus altimus* (SPRINGER, 1950), upper right lateral tooth, NHMT-V242, x1, (6a : lingual view, 6b : mesial view, 6c : labial view), 7 : *Carcharhinus* sp., lower lateral tooth, NHMT-V246, x2, (7a : lingual view, 7b : mesial view, 7c : labial view), 8 : *Scyliorhinus* sp., lateral tooth, NHMT-V250, x3.5, (8a : lingual view, 8b : labial view), 9 : *Squatina* sp., lateral tooth, NHMT-V251, x2, (9a : lingual view, 9b : mesial view, 9c : labial view), 10 : *Myliobatis* sp., anterior tooth, NHMT-V254, (10a : occlusal view, 10b : labial view, 10c : basal view), 11 : *Myliobatis* sp., anterior tooth, NHMT-V253, (11a : occlusal view, 11b : basal view), 12 : *Dasyatis* sp., NHMT-V257, x4, (12a : lingual view, 12b : labial view, 12c : occlusal view), 13 : Caudal spine, NHMT-V258, x1, (13a : dorsal view, 13b : ventral view)

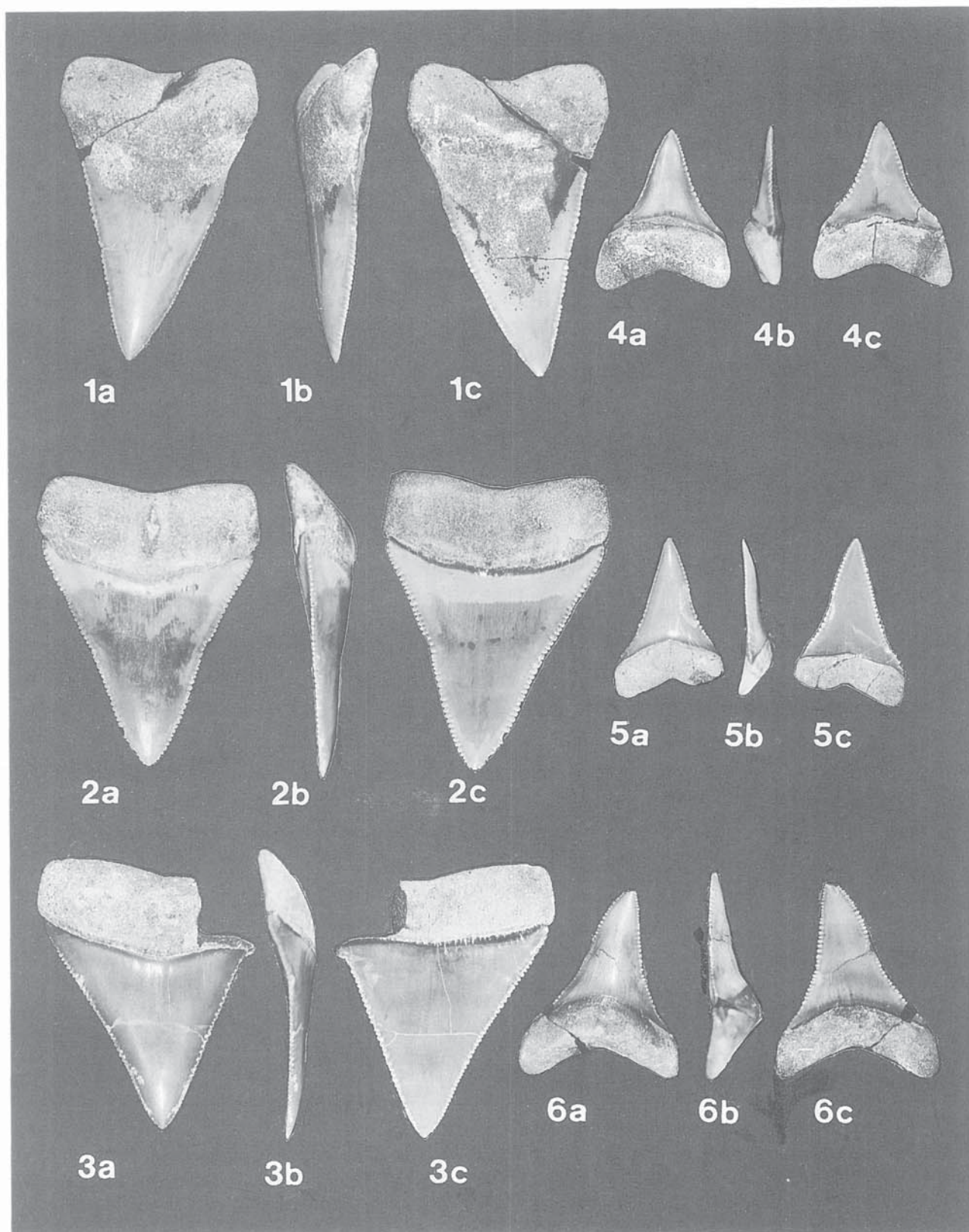


Fig. 5 Teeth of *Carcharodon carcharias* from the Kakegawa Group in the excavation site.

1 : *Carcharodon carcharias* (LINNAEUS, 1758), upper left anterior tooth, NHMT-V227, x1, (1a : lingual view, 1b : mesial view, 1c : labial view), 2 : *Carcharodon carcharias* (LINNAEUS, 1758), upper right anterior tooth, NHMT-V226, x1, (2a : lingual view, 2b : mesial view, 2c : labial view), 3 : *Carcharodon carcharias* (LINNAEUS, 1758), upper right lateral tooth, NHMT-V231, x1, (3a : lingual view, 3b : mesial view, 3c : labial view), 4 : *Carcharodon carcharias* (LINNAEUS, 1758), lower lateral tooth, NHMT-V235, x1, (4a : lingual view, 4b : mesial view, 4c : labial view), 5 : *Carcharodon carcharias* (LINNAEUS, 1758), lower lateral tooth, NHMT-V237, x1, (5a : lingual view, 5b : distal view, 5c : labial view), 6 : *Carcharodon carcharias* (LINNAEUS, 1758), lower right lateral tooth, NHMT-V234, x1, (6a : lingual view, 6b : mesial view, 6c : labial view).

形を呈する。NHMT-V231とNHMT-V232の歯冠は遠心側に弱く傾くのに対し、NHMT-V230は遠心側に強く傾く。歯冠舌側面は緩やかに膨隆し、中央では平面をなす。唇側面はほぼ平面である。切縁部には粗く不揃いの鋸歯が発達する。NHMT-V231とNHMT-V232の近心縁と遠心縁は直線的である。NHMT-V230の近心縁はほぼ直線をなすが、遠心縁では歯冠基底付近で強く湾曲する。歯根の外形は3標本ともに長方形を呈する。唇側面はほぼ平坦であるのに対し、舌側面は緩やかに膨隆し中央ではほぼ平面である。

下顎歯

標本：NHMT-V233, NHMT-V234 (Fig. 5-6), NHMT-V235 (Fig. 5-4), NHMT-V236, NHMT-V237 (Fig. 5-5)

記載：NHMT-V233は歯根と歯冠基底を破損・紛失しているが、他の標本は歯根部に亀裂が見られる程度でほぼ完全に保存されている。歯冠の外形は鋭角で細長い二等辺三角形を呈する。特にNHMT-V236は咬頭尖に向かうに従い歯冠幅が極端に細まる。NHMT-V234の歯冠は遠心側に弱く傾く。歯冠の唇側面は上顎歯よりも強く膨隆する。舌側面はほぼ平滑である。切縁部には粗く、不揃いの鋸歯が発達する。NHMT-V234の歯冠の近心縁は弱くS字カーブを描き、遠心縁は内側に湾曲する。他の4標本の近心縁と遠心縁は歯の内側に湾曲する。特にNHMT-V236は強く湾曲する。歯根の外形は歯の中央で内側に湾曲し、への子形を呈する。歯根舌側面は、緩やかに膨隆し、唇側面はほぼ平面である。

Order Carcharhiniformes メジロザメ目

Family Hemigaleidae カマヒレザメ科

Genus *Hemipristis* カマヒレザメ属

Hemipristis elongatus (GOHAER et MAZHAR, 1964)

カマヒレザメ

上顎側歯

標本：NHMT-V238 (Fig. 4-3)

記載：歯冠の外形は鋭角な三角形を呈する。歯冠は遠心側に傾く。歯冠の舌側面は強く膨隆し、唇側面ではわずかに膨隆する。両切縁には大きく粗い鋸歯を持つ。近心縁は弱いS字カーブを描き、遠心縁では内側に湾曲する。歯根の外形は歯の中央で内側に湾曲し、への子形を呈する。歯根の舌側面には中心

隆起が発達しており、凸状をなす。歯根の唇側面では歯の内側に湾曲し、凹状をなす。

Family Carcharhinidae メジロザメ科

Genus *Carcharhinus* メジロザメ属

Carcharhinus longimanus (POEY, 1891)

ヨゴレ

上顎歯

標本：NHMT-V239, NHMT-V240 (Fig. 4-5), NHMT-V241, NHMT-V242

記載：NHMT-V239は近心側歯冠と歯根の一部が破損している。NHMT-V240は近心側切縁部の一部が破損している。NHMT-V241は咬頭尖に磨耗が見られる。NHMT-V241は歯根の近心側と遠心側の一部が破損している。歯冠の外形は基底面の長い二等辺三角形を呈する。歯冠は遠心に傾く。近心縁は直線的か弱いS字形カーブを呈する。遠心縁は近心側に湾曲する。切縁には同属のものより粗い鋸歯を持つ。特に切縁中央部はより粗めの鋸歯となる。歯冠の舌側面は膨隆する。唇側面はほぼ平滑である。舌側面の歯頸線はV字形を描く。歯根の外形は歯の中央で内側に湾曲し、への子形を呈する。歯根の舌側面は強く膨隆するが、唇側面ではほぼ平面である。

Carcharhinus altimus (SPRINGER, 1950)

ハビレ

上顎歯

標本：NHMT-V243, NHMT-V244, NHMT-V245, NHMT-V246, NHMT-V247 (Fig. 4-6).

記載：NHMT-V246とNHMT-V245は、近心側・遠心側歯根の一部が破損している。歯冠の外形は鋭角な三角形を呈する。NHMT-V244の歯冠は直立する。NHMT-V247の歯冠はやや遠心に傾斜する。他の標本の歯冠は、強く遠心側に傾斜する。NHMT-V244の両切縁は、直線的である。他の標本の近心縁は直線的であるか弱いS字形カーブを描く。NHMT-V247の遠心縁は、わずかに湾曲する。他の標本の遠心縁は、強く湾曲する。切縁部には大ききの整った細かい鋸歯を持つ。唇側面は平面である。舌側面は膨隆する。歯頸線は舌側面で逆V字形を描く。歯根の外形は歯の中央で内側に湾曲し、への子形を呈する。

Carcharhinus sp.

下顎歯

標本：NHMT-V248, NHMT-V249, NHMT-V250, NHMT-V251 (Fig. 4-7), NHMT-V252, NHMT-V253

記載：NHMT-V249とNHMT-V250, NHMT-V252は歯冠部のみが保存されている。他の標本は歯冠と歯根ともに保存がよい。外形はT字型を呈する。歯冠の外形は二等辺三角形ないし鋭角な三角形を呈する。歯冠は遠心側にわずかに傾くか、直立する。切縁部は大きさの整った微小な鋸歯を持つ。NHMT-V248の近心縁は弱いS字形カーブを描き、遠心縁は歯の中央に弱く湾曲する。他の標本の近心縁と遠心縁は直線的である。歯冠の舌側面は強く膨隆し、唇側面は弱く膨隆する。歯頸線は舌側面と唇側面ともに直線を描く。歯根の外形は長方形を呈する。歯根舌側面は緩やかに膨隆し、唇側面はほぼ平面である。

Genus *Galeocерdo* イタチザメ属

Galeocерdo cuvier (LESUEUR, 1822)

イタチザメ

標本：NHMT-V254 (Fig. 4-4)

記載：本標本は近心側の歯根の一部が破損している。歯冠は主咬頭と6本の遠心副咬頭からなる。主咬頭は大きく遠心側に傾く。主咬頭の近心縁は切縁中央で張りだし、遠心縁では切縁中央でわずかに張り出す。両切縁ともに細かい鋸歯が発達するが、咬頭尖付近では発達しない。歯冠の主咬頭と遠心副咬頭の唇側面は弱く膨隆し、舌側面では強く膨隆する。歯根の外形は歯の中央で内側に湾曲するため、へんの字形を呈する。

Family Scyliorhinidae トラザメ科

Genus *Scyliorhinus* トラザメ属

Scyliorhinus sp.

標本：NHMT-V255 (Fig. 4-8)

記載：外形はT字形を呈する。歯冠は主咬頭と遠心側に1個の副咬頭からなる。主咬頭は歯の中心で直立し、わずかに遠心側に傾く。副咬頭は主咬頭の約1/20の大きさであり、歯の遠心側で直立する。両切縁は主咬頭と副咬頭ともに鋸歯がなく、咬頭尖まで達する。歯根舌側隆起が大きく、中心溝が見られる。

Order Squatiniformes カスザメ目

Family Squatinidae カスザメ科

Genus *Squatina* カスザメ属

Squatina sp.

標本：NHMT-V256 (Fig. 4-9)

記載：本標本は歯冠と歯根にほぼ2つに分かれて、咬頭尖が破損している。歯冠は歯頸付近の舌側面で広がり、板状をなし、唇側面中央でエナメルロイド質が歯根側に突出する。咬頭は細長い二等辺三角形をして、やや遠心側に傾く。切縁には鋸歯がない。歯根は板状で、舌側方向に突出する。

Order Rajiformes エイ目

Suborder Myliobatidoidei トビエイ亜目

Family Myliobatoididae トビエイ科

Genus *Myliobatis* トビエイ属

Myliobatis sp.

標本：NHMT-V257, NHMT-V258 (Fig. 4-11), NHMT-V259 (Fig. 4-10), NHMT-V260, NHMT-V261

記載：NHMT-V253以外の5標本の歯冠咬合面の外形は六角形を呈する。NHMT-V258の歯冠咬合面の外形は歯の中央で唇側方向に強く屈曲するため、V字形を呈する。咬合面は平面である。歯根は浅く、細かい平行条溝により刻まれる。

Family Batoidae アカエイ科

Genus *Dasyatis* アカエイ属

Dasyatis sp.

標本：NHMT-V262 (Fig. 4-12)

記載：歯冠咬合面の外形は亜菱形を呈する。咬合面は平面である。舌側面では正中舌側隆線が明瞭で、舌側方向に突出する。歯根は基底面で近心根と遠心根に分かれる。基底面の中央では栄養孔が1つ観察できる。

Batoidae アカエイ科

gen. et sp. indent.

尾棘 (Caudal spine)

標本：NHMT-V263 (Fig. 2-13)

記載：長さ47.50mm, 幅5.05mm, 厚さ3.55mm。本標本は先端部と基部が破損している。上面は凸面をなす。上面基部には細かく浅い条溝が刻まれるが、先端部では不明瞭となる。下面先端部は凸面をなし、基部では中央に深い溝が見られる。両縁には鋸歯状の棘が発達する。棘は鋭角な二等辺三角形をなし、基部で細かく先端部で粗く大きい。

考 察

これまで掛川層群から産出が報告された板鰐類化石は、大日累層の大日砂層からのものがほとんどで、天王シルト質砂層からのものは少なかった。横山ほか（2000）では、天王シルト質砂層からホホジロザメ属やメジロザメ属の化石の産出を報告しているものの、その数は少ない。

本発掘を行った天王シルト質砂層に挟在する砂層からは、ホホジロザメ属とメジロザメ属の板鰐類化石が特に多産した。そのうち、特にホホジロザメ属は全体の産出数の約1/4を占め、11標本産出した。また、それ以外のものとして、トビエイ属がホホジロザメ属とメジロザメ属について多産した。大日累層の主に大日砂層から産する板鰐類化石は、ネコザメ属とカスザメ属、ツマグロエイラクブカ属などの化石が主体を占める特徴をもち（横山ほか、2000）、その点で本稿で報告した化石群集とは大きく異なる。

横山ほか（2000）によれば、大日砂層から産出するネコザメ属-カスザメ属-ツマグロエイラクブカ属で特徴づけられる板鰐類化石群集は、暖流系の沿岸種を主体として、アオザメ属のような外洋性表層域に生息する板鰐類をほとんど含んでいないと述べている。これに対して、本報告で記載した天王シルト質砂層に挟在する第II貝化石層から産出した板鰐類化石群集は、大日砂層の板鰐類化石群集の特徴とは異なり、ホホジロザメ属-メジロザメ属-トビエイ属で特徴づけられる沿岸から沖合いにかけての生息環境のものが主体であるという特徴が認められた。このことは、大日砂層と天王シルト質砂層の堆積環境を反映したものと考えられる。

本稿で記載したホホジロザメ属-メジロザメ属-トビエイ属を主体とする板鰐類化石群集の特徴は、同じ上部鮮新統で神奈川県北部に分布する中津層群の板鰐類化石群集と類似する。長谷川ほか（1991）によれば、中津層群の板鰐類化石群の特徴はウバザメ属やメジロザメ属、トビエイ属が多産することで特徴づけられるとしている。また、伊藤（1991）によれば、中津層群の板鰐類化石群から産する神沢層から清水層にかけての地層は、外側陸棚から陸棚斜面の海底で堆積し、その層準にはスランプスカーやチャネルフィルなどの斜面崩壊と、それを埋積するような海底の谷地形が観察できると述べている。このような堆積環境は、掛川層群の天王シルト質砂層の堆

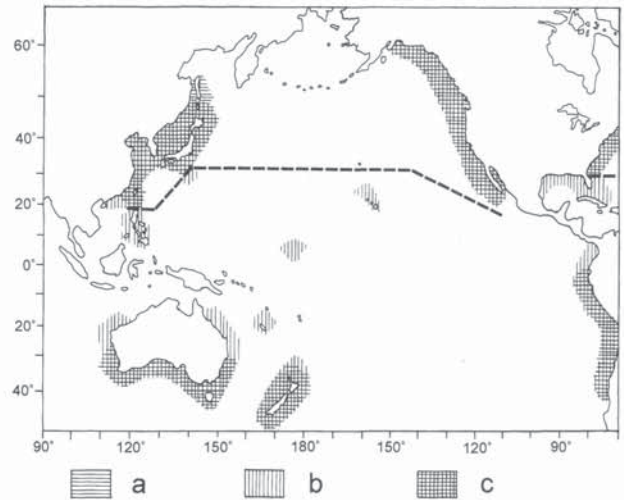


Fig. 6 The Geographical distribution of recent *Cetorhinus maximus* and *Carcharodon carcharias*. (modified from COMPAGNO, 1984) The broken line is the south limit of the distribution of *Cetorhinus maximus*. a: the distribution of *Cetorhinus maximus*, b: the distribution of *Carcharodon carcharias*, c: the mix distribution area of both species.

積環境と類似し、このような堆積環境にほぼ同様の板鰐類化石群集が形成されると考えられる。

本報告で記載した天王シルト質砂層の板鰐類化石群はホホジロザメ属-メジロザメ属-トビエイ属で特徴づけられ、中津層群の板鰐類化石群と比較するとウバザメ属は産出しないという違いがある。ウバザメ属の生息域は極海～温帯海域であり（Fig. 6）、中津層群と掛川層群天王シルト質砂層との板鰐類化石群の違いは、両地域での海水温などの古海洋気候の違いによるものと推定できる。

ま と め

1999年10月～11月と2000年8月～9月に掛川市上西郷で行われた鯨目化石発掘調査において、掛川層群大日累層天王シルト質砂層中に挟在する貝化石層から、板鰐類化石が40点産出した。本報告では、これらの板鰐類化石は5目8科10属12種に同定され、それらを記載した。

産出した板鰐類化石群集は、沿岸から沖合いにかけての生息するホホジロザメ属とメジロザメ属、トビエイ属が多くを占め、大日累層大日砂層から産する沿岸浅海域に生息するネコザメ属-カスザメ属-ツマグロエイラクブカ属で特徴づけられる板鰐類化石群集とは大きく異なることが明らかになった。この両

層の化石群集の違いは、両層の堆積環境の違いを反映しているものと考えられる。

本報告で記載した板鰓類化石群集は、神奈川県北部に分布する上部鮮新統の中津層群のものと類似するが、それは両層の堆積環境の類似に起因していると考えられる。また、中津層群でウバザメ属が産するのに対して掛川層群ではウバザメ属が産しないことは、両地域の海水温など古海洋気候の違いによるものと推定される。

謝 辞

本稿をまとめるにあたり、新潟大学の堀内伸太郎氏と滋賀県多賀町立多賀の自然と化石の館の阿部勇治氏には多くの貴重な御意見をいただいた。また、鯨目化石発掘調査に参加していただいた方々および調査期間に宿舎を提供いただいた掛川市円満寺の鬼頭良武住職に感謝いたします。

引用文献

- 鎮西清隆 (1980) 掛川層群の軟体動物化石群, その構成と水平分布. 国立科博専報, 13, 15-20.
- 千谷好之助 (1928) 遠州国相良, 掛川附近第三紀層に就て. 地学雑, 38, 84-89.
- COMPAGNO, L. J. V. (1984) FAO species catalogue, Sharks of the world, An annotated and illustrated catalogue of sharks species known to date. Part 1. Hexanchiformes to Lamniformes. FAO Fish. Synop., 125, 234-241.
- 後藤仁敏 (1970) サメの歯の古生物学的研究-問題提起と基礎的研究. 化石研究会誌, 3, 23-62.
- 長谷川善和・小泉明裕・松山義章・今永 勇・平田大二 (1991) 中津層群の堆積環境. 神奈川県立博物館調査報告 (自然科学), 6, 1-98.
- 茨木雅子 (1986) 掛川地域新第三系の浮遊性有孔中生層序基準面とその岩相層序との関係. 地質雑, 92, 119-134.
- 伊藤 慎 (1991) 中津層群の堆積環境. 神奈川県立博物館調査報告 (自然科学), 6, 99-111.
- 久家直之・後藤仁敏 (1980) 板鰓類の歯の形態と用語. 海洋と生物, 10, 383-387.
- 久家直之 (1985) 日本の第三紀板鰓類群集について. 海生脊椎動物の進化と適応, 地団研専報, 30, 37-44.
- 榎山次郎 (1925) 遠江掛川付近第三紀層の層序. 地球, 3, 569-576.
- 榎山次郎 (1950) 日本地方地質誌 中部地方. 朝倉書店, 233p.
- 榎山次郎・坂本 享 (1957) 5万分の1地質図幅「見付・掛塚」及び同説明書. 地質調査所, 50p.
- 榎山次郎 (1963) 掛川地方地質図説明書. 地質調査所, 30p.
- MAKIYAMA, J. (1927) Molluscan fauna of the Lower part of Kakegawa series in the province of Totomi, Japan. Mem. Coll. Sci., Kyoto Imp. Univ., Ser. B, 3, 1-147, pls. 1-6.
- MAKIYAMA, J. (1931) Stratigraphy of the Kakegawa Pliocene in Totomi. Mem. Coll. Sci., Kyoto Imp. Univ., Ser. B, 7, 1-53.
- NOBUHARA, T. (1993) The relationship between bathymetric depth and climate change and its effect on molluscan faunas of Kakegawa Group, Central Japan. Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, 170, 159-185.
- 柴 正博・十河寿寛・川辺匡功・竹島 寛・村上靖・横山謙二・駿河湾団体研究グループ (1996) 静岡県榛原郡地域の相良層群と掛川層群の層序. 地球科学, 50, 441-455.
- 柴 正博・渡辺恭太郎・横山謙二・佐々木昭仁・有働文雄・尾形千里 (2000) 掛川層群上部層の火山灰層. 東海大学博物館研究報告「海・人・自然」, 2, 53-108.
- 柴 正博・横山謙二・新村龍也・伊藤芳英 (2001) 掛川市上西郷における掛川層群産鯨目化石発掘調査の成果-地質および堆積環境-. 東海大学博物館研究報告「海・人・自然」, 3, 77-89.
- SHIBATA, K., S. NISHIMURA and K. CHINZEI (1984) Radiometric dating related Pacific Neogene Planktonic datum planes. In IKEBE N. and R. TSUCHI eds.: Pacific Neogene Datum Planes - Contributions to Biostratigraphy and Chronology -, Univ. Tokyo Press., 85-89.
- 新村龍也・柴 正博・横山謙二・北村孔志 (2001) 掛川市上西郷における掛川層群産鯨目化石発掘調査の成果-海生哺乳類化石-. 東海大学博物館研究報告「海・人・自然」, 3, 91-99.
- 田中 猛 (1985) 掛川層群の魚類及び鯨類の歯化

- 石. 地学研究, **36**, 241-249.
- TSUCHI, R. (1961) On the late Neogene sediments and molluscs in the Tokai region with notes on the geologic history of the Pacific coast of southwest Japan. Japanese Jour. Geol. Geog., **32**, 437-456.
- UJIIÉ, H. (1962) Gology of the Sagara-Kakegawa sedimentary basin in central Japan. Sci. Rep. Tokyo Kyoiku, sec. C, **8**, 1-66.
- 矢部英生・後藤仁敏 (1999) 板鰓類の歯に関する用語. 化石研究会会誌, **32**(1), 14-20.
- 横山謙二・後藤仁敏・柴 正博 (2000) 掛川層群大日累層から産した板鰓類化石. 東海大学博物館研究報告「海・人・自然」, **2**, 37-52.
- YOSHIDA, K. and M. NIITSUMA (1976) Magnetostratigraphy in the Kakegawa district. In TSUCHI, R. ed.: First CPNS Guidebook for Excursion **3**, Kakegawa district, 54-59.