

神奈川県北部の中津累層（鮮新統上部）産出 ホホジロザメ，ヨロイザメなどの化石について

上 野 輝 弥*・松 島 義 章

Pliocene Shark Remains of *Carcharodon*, *Carcharhinus*
and *Dalatias*, from Kanagawa Prefecture, Japan

Teruya UYENO* and Yoshiaki MATSUSHIMA

Abstract

Two teeth of upper right jaws of *Carcharodon carcharias* (LINNAEUS), a tooth of an upper right jaw of *Carcharhinus* sp., and a tooth of a lower right jaw of *Dalatias licha* (BONNATERRE), all of which were collected from Late Pliocene beds in the northern part of Kanagawa Prefecture, Japan, are described. Molluscan fauna yielded with these shark remains are reported, and paleoecological aspects are discussed.

1. は じ め に

厚木市北方，丹沢山地の東縁を南流する相模川沿岸には，下部鮮新統とされている中津累層が分布する。従来から貝化石の産出は知られていたが，今回はじめてサメ類歯化石が発見されたので共産する貝化石類，古環境などに関する諸考察とともにここに報告する。

中津累層について最初に本格的な調査をおこなったのは鈴木（1932）である。鈴木は豊富な貝化石を検討し本累層の下部は磯もしくは浅海性堆積物で黒潮の影響が認められるが，上部は水深200～300mの堆積物であり，貝化石群集は親潮系であるとしている。

その後，小島（1955）も中津累層の貝化石を精査し，下部層の貝化石は他生的なものが多く，黒潮の影響が大きかったことを明らかにしている。一方，中世古，沢井（1950）は化石有孔虫群集の立場から中津累層を研究し，堆積環境について鈴木（1932）と同じ結論をだした。

2. 産出地点と地質概要

サメ類歯化石の産出した地点は，愛甲郡愛川町小沢と津久井郡城山町檜尾との間に位置し，相模川左岸と小沢部落を流れる通称“貝殻沢”とに挟まれた地域である。ここでは昭

* 日本ルーテル神学大学 Nippon Luther Shingaku Daigaku, Tokyo.

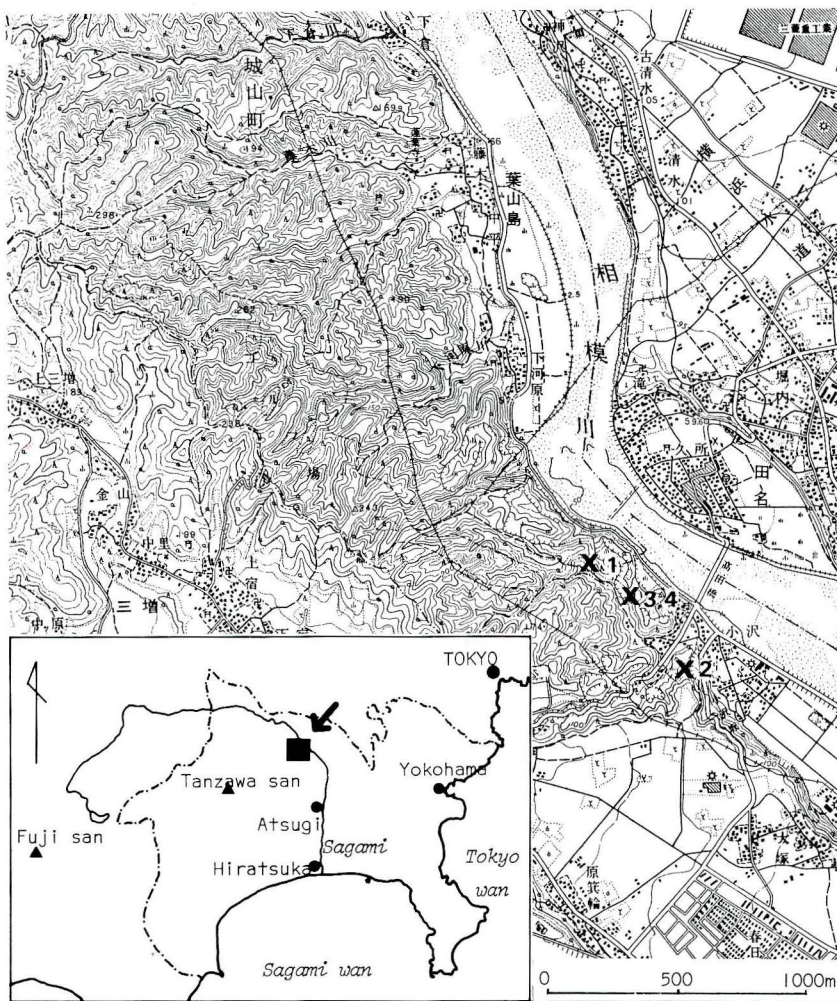
和40年ごろから大規模な砂利採掘がおこなわれている（第1図）。

採集地域の模式地質柱状図を第2図に示す。中津累層は基盤をなす小仏層群の黑色粘板岩を著しい斜交不整合で被覆する。

下位より基底礫岩の小沢砂礫岩層と，その上位の神沢砂岩シルト岩互層がみられる。この付近の中津累層*は走向傾斜が $N10^{\circ}W$ ， $8^{\circ}\sim 10^{\circ}NE$ を示す単斜構造をとる。

サメ類歯化石はいずれも中津累層下部の小沢砂礫岩層と神沢砂岩シルト岩互層中の3層準から産出したもので，産出層準は下位より次のようになる。

産出地点①。ホホジロザメ *Carcharodon carcharias* の歯一個を産出した城山町檜尾の砂利採石場の厚さ $1.5\sim 2m$ の礫岩は，小沢砂礫岩層（以下本文では小沢層とよぶ）



第1図 中津累層下部層産サメ類の歯化石産出地点（×印）

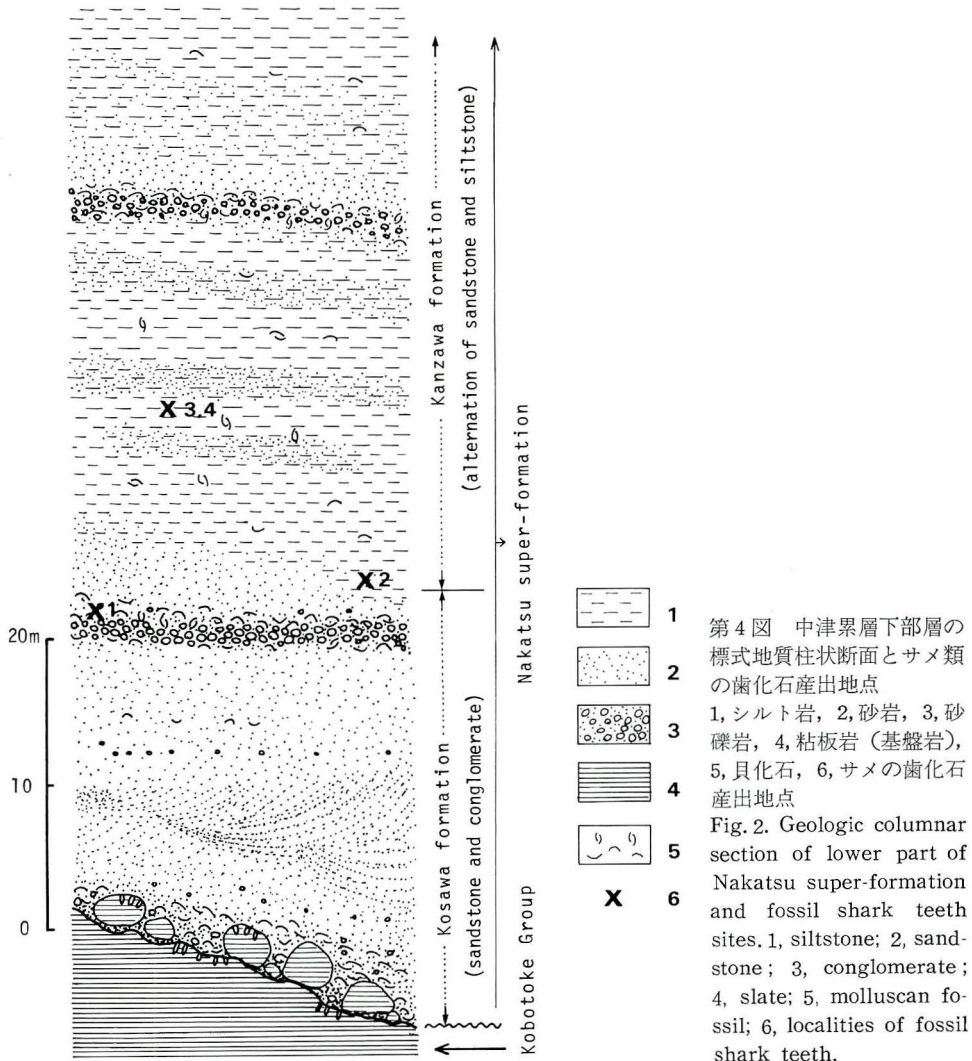
Fig. 1. A map showing the localities (x) for the fossil shark teeth from Pliocene beds (Lower part of Nakatsu super-formation) in Kanagawa Prefecture.

* 中津累層の層序は中世古，沢井（1950）によると下位より小沢砂礫岩層，神沢砂岩シルト岩互層，大塚凝灰質泥岩層，塩田凝灰質泥岩層となり，層厚約 $305m$ を示す。

中の上部礫岩に相当し、歯化石は礫岩最上部の貝殻が付着した円礫と一緒に掘りだされた。共産する貝化石については後に述べる。

産出地点②。もう一個のホホジロザメの歯は、前述の地点より水平距離で約500m南東方向に離れた愛川町小沢坂際の砂利採掘場跡の崖から発見されている。母岩は青灰色砂質シルト岩であり、これは神沢砂岩シルト岩互層（以下神沢層とよぶ）の最下部砂質シルト岩である。採集地点①の産出層準より数m上方に当る。

メジロザメ属の歯の産出地点③とヨロイザメの産出地点④は、ほぼ同一地点であり、小沢部落の九浄寺北西方向にあたる砂利採掘場の青灰色砂質シルト岩中から別々に見つかった。本層準は神沢層のほぼ中部に介在する互層中のシルト岩である。シルト岩中には保存の良い貝化石が点在する。産出地点①の層準から約15m上方に位置している。



3. 記載および考察

軟 骨 魚 綱 **Chondrichthyes**ネズミザメ目 **Lamniformes**ネズミザメ科 **Lamnidae**

ホホジロザメ *Carcharodon carcharias* (LINNAEUS) (Pl. I, 1a, 1b)

産 地：神奈川県 津久井郡 城山町 檜尾 砂利 採掘場 (北緯 $35^{\circ}32'19''$ ，東経 $139^{\circ}19'37''$ ，海拔約90m)，産出地点①

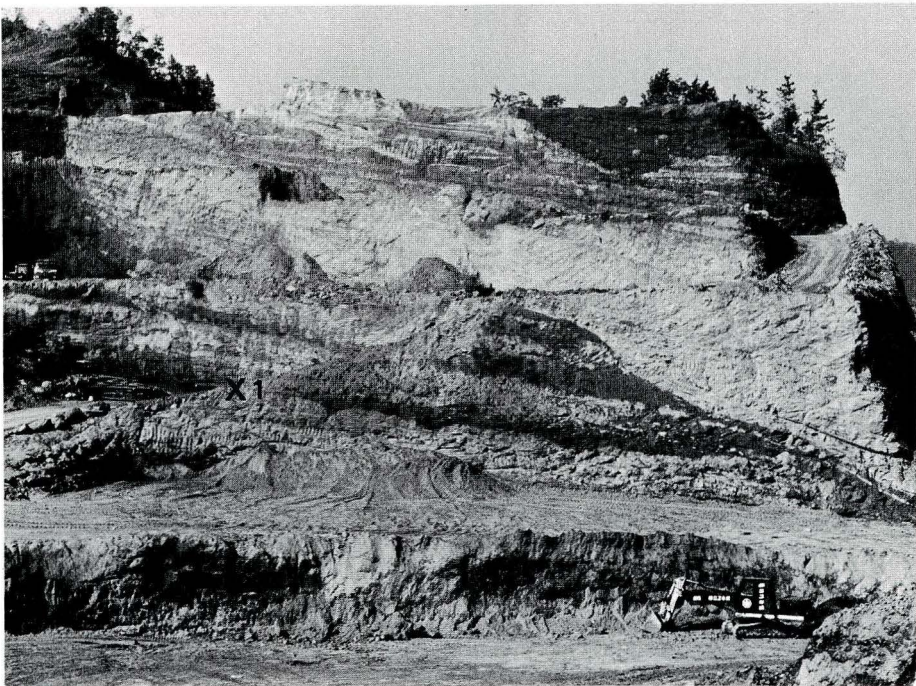
地 層：中津累層小沢層 (小沢砂礫岩層)

採 集 者：因 泰器， 所 有 者：因 泰器

採集年月日：1973年

本標本は歯根の大部分と前切縁の歯頸付近をわずかに欠く。切縁の鋸歯の大きさが切縁全体にわたってほぼ等しいこと (咬頭付近はかなり小さい)，歯の形が正三角形に近いことなどの特徴からホホジロザメ属のものと同定した。メジロザメの仲間にもホホジロザメと類似した歯を所有するものもあるが，切縁上の鋸歯の大きさが変異に富んでいることなどで区別できる。ホホジロザメ属の絶滅種である *Carcharodon megalodon* の歯はホホジロザメのものに比べて鋸歯が微細である (上野ほか，1974：図2) ので区別できる。

本標本は四国八幡浜魚市場で入手した全長150cmの雄のホホジロザメの個体の歯と比較したところ，右上顎の第5～6番目の歯に似ていた。本標本において，前切縁はほとんど



第3図 城山町檜尾の小沢層と神沢層の露頭とホホジロザメの歯化石採集位置 (産出地点①)。

Fig. 3. Outcrop of the Kosawa formation and Kanzawa formation at Narao, Shiroyama-cho, Tsukui-gun, Kanagawa Prefecture (Locality ①).

直線に近く鋸歯数は約48(欠損部分を3とした), 後切縁は歯頸に近い約 $\frac{1}{3}$ の部分がわずかに湾入し歯頸にむかって末広がりにのびている。鋸歯は38ある。咬頭頂～歯冠後端間距離は36.9mm, 歯冠の厚さは12.0mmに達している。外側面はおおむね扁平で歯頸のほぼ中央から歯冠の中央にむかって一本の浅い溝がのびている。咬頭頂から歯頸中央までの距離で計測したエナメルの高さは34.8mmである。内側面は歯冠の中央が盛り上っており, 咬頭頂付近もかなり厚みがある。

現生標本のエナメルの高さと全長の比から算出すると (Randall, 1973), 本標本を保持していた個体は全長約400cmほどであったと思われる。

ホホジロザメ *Carcharodon carcharias* (LINNAEUS) (Pl. I, 2a, 2b)

産地: 神奈川県愛甲郡愛川町小沢, 小沢坂際の砂利採掘場跡(北緯35° 32' 3", 東経139° 19' 55", 海拔約60m, 産出地点②)

地層: 中津累層神沢層(神沢砂岩シルト岩互層)

採集者: 因泰器, 所有者: 因泰器

採集年月日: 1970年

本標本は右上顎の第5～6番目の歯であり, 歯冠も歯根も完全な標本である。外形は後切縁の方向にやや傾斜した正三角形に近い。ホホジロザメと同定した根拠は前述の産出地点①の標本の場合と同様である。前切縁はごくわずかにまるみを帯びて膨出しており, その長さは34.8mmである。後切縁は長さ32.2mmで歯頸に近い約 $\frac{1}{3}$ がわずかに湾入して末広がりに歯頸に達しており, 鋸歯数は37である(なお鋸歯数の算定においては比較的に小さいものも数え, 数えられる最大の数をとった)。歯冠外側面はほぼ扁平であるが歯頸付近には4～5本のしわのような浅い溝がある。咬頭頂から歯頸ほぼ中央までで計測したエナメルの高さは27.4mmである。内側面は中央が盛り上り, 歯冠の最大の厚みは10.0mmである。歯根の最大幅は30.1mmである。歯根の高さは前端と後端の部分をのぞいてほぼ一様である。産出地点①と②のホホジロザメの歯は同じ右上顎の5～6番目の歯に当るとみなされるにもかかわらず, 外形において若干の相違が認められる。この相違に関しては, 現生のホホジロザメにおける個体変異の実態が個体発生的変異とともに明らかにされなければ言及できないが, おそらく個体変異であると推察される。

現生標本の歯のエナメルの高さと全長の比から算出すると (Randall, 1973), 本標本も保持していた個体の全長は約350cmほどであったと思われる。

メジロザメ科 Carcharhinidae

メジロザメ属の一種 *Carcharhinus* sp. (Pl. II, 1a, 1b)

産地: 神奈川県愛甲郡愛川町小沢九浄寺北西砂利採掘場(北緯35° 32' 14", 東経139° 19' 45", 海拔約80m) 産出地点③

地層: 中津累層神沢層(神沢砂岩シルト岩互層)

採集者: 星埜守之, 神奈川県立博物館へ寄贈, KPMG-3066

採集年月日: 1974年3月

本標本は右上顎第3歯であって, 歯冠は完全であるが歯根の大部分が欠損している。外形はほぼ三角形で, 切縁に鋸歯が発達している。前切縁は直線状であるがわずかに中央部が湾出しており, 歯頸から $\frac{1}{3}$ の所から歯頸にかけて膨出部分が認められる。前切縁の鋸歯

数は45であり、咬頭頂～歯頸前端間距離は13.1mmである。後切縁はやはり咬頭から歯頸にむかって $\frac{3}{4}$ の所までは直線状であるが、 $\frac{3}{4}$ の所から歯頸にかけて膨出している。鋸歯数は47で、咬頭頂～歯頸後端間距離は約11.3mmである。歯冠外側面は比較的平坦であるが、内側面は盛り上っている。内側面の歯頸中央は咬頭頂にむかって深く突出しており、咬頭頂と歯頸中央部の最も咬頭頂に近い点の距離は9.8mmである。メジロザメ属は日本近海にも種類数が多く、現生の種の実態すら把握されていないので一つの歯をもとにして種のレベルまで同定することは不可能である。

ツノザメ目 Squaliformee

ヨロイザメ科 Dalatiidae

ヨロイザメ *Dalacias licha* (BONNATERRE) (Pl. II, 2a, 2b)

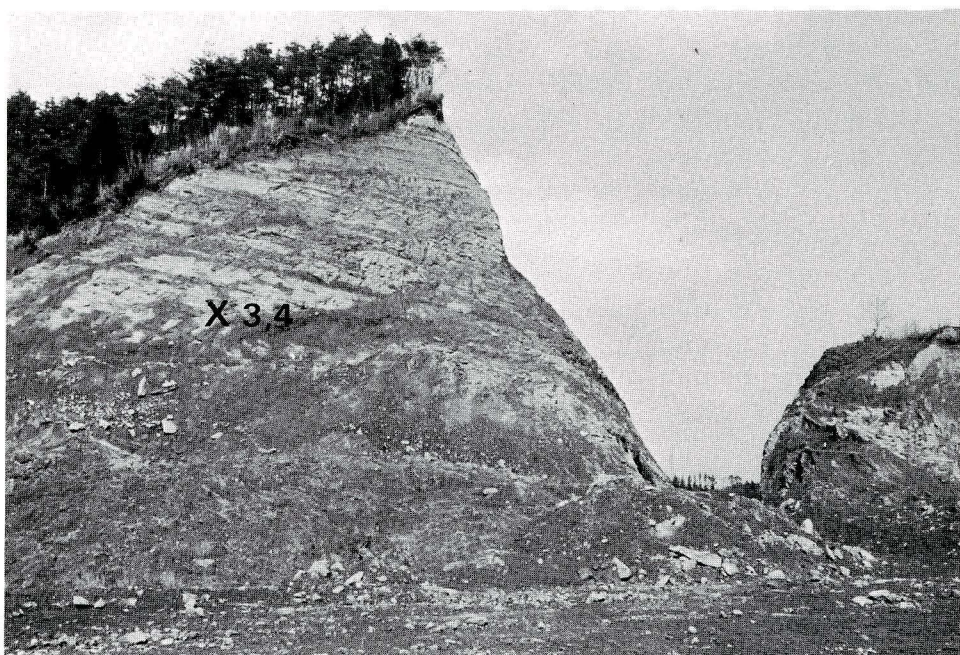
産 地：神奈川県愛甲郡愛川町小沢九浄寺北西砂利採掘場（北緯35° 32' 14", 東経139° 19' 45", 海拔約80m), 産出地点④

地 層：中津累層神沢層（神沢砂岩シルト岩互層）

採 集 者：井上裕治, 神奈川県立博物館へ寄贈, KPNG-3067

採集年月日：1972年10月

本標本は前述のメジロザメの一種の歯化石とほぼ同一地点より発見されたもので、母岩の青灰色砂質シルト岩中にふくまれていた。右下顎の第4～8番目あたりの歯である。ヨロイザメと同定した根拠は歯冠の外形がほぼ三角形で、後切縁の後端に膨出部があるこ



第4図 愛川町小沢の神沢層の露頭とサメ類の歯化石採集位置（産出地点③と④）

Fig. 4. Outcrop of the Kanazawa formation at Kosawa, Aikawa-cho, Aiko-gun, Kanagawa Prefecture (Localities ③, ④).

とと、両切縁に上向きの鋸歯が発達していること、歯根が高く深く二叉していること、歯冠内側面のエナメル質が二叉している歯根の部分に突出していることなどが挙げられる。本標本の前切縁の一部が若干破損しているが、歯冠、歯根ともにほとんど完全である。前切縁は咬頭頂近くでかすかに湾入し、歯頸付近で膨出しているが、それ以外はほとんど直線である。鋸歯数は25である。咬頭頂～歯頸前端間距離は6.5mmである。後切縁には歯頸から1/3ほどの所にわずかな膨出部分がある。鋸歯数は膨出部分をふくめないで23である。咬頭頂～歯頸後端間距離は5.5mmであり、歯頸の前端～後端間距離は5.5mmである。歯冠の外側面では中央が高く、切縁近くで低くなっている。内側面は中央が盛り上っていて厚みがある。歯冠の基部の後部1/3は歯根側に大きく突出し、二叉した歯根の一部をも覆っている。歯根は高く、中央に深い湾内部分があって前後に分れている。歯根外側面の後部は後隣の歯の歯根と重なる部分で深くえぐられてくぼんでいる。歯頸中央は歯頸両端を結ぶ線よりわずかに歯根側へ湾出している。歯根の内側面は二叉しており、歯根側に突出した歯冠のエナメル質に沿って深い溝が発達している。

ヨロイザメは世界の暖海に広く分布しており、全長180cmにも達する。比較的深い海に生息し、200m以深から採集された記録が多い。これまでに世界各地の海域から数種のヨロイザメ属の魚が記載されてきたが、Bigelow and Schroeder (1946)によれば、各地のヨロイザメの間に種を分けるような差異はないとのことでヨロイザメは世界で *Dalatias licha* 一種とされている。

4. 共産する貝化石群、および古環境と時代

サメの歯化石と共産する貝化石は、鈴木(1932)、小島(1955)による報告と大体同様な産状を示すが、砂利採掘中のため保存の良い標本が多量に採集できたので特徴的な点につき簡単に記す。

小沢層の基底をなす礫岩は、主に基盤の小仏層群からもたらされた黒色粘板岩の巨大な角礫とそれを埋める黄褐色ないし帯茶褐色粗粒砂からなり、多量の貝殻片をふくんでいる。貝殻沢では名称の通り豊富な貝殻をふくむ本層が広く露出して不整合面の確認ができる。

比較的保存の良い貝類は *Glycymeris nakamurai*, *Chlamys* sp., *Suchium suchiense*, *Olivella* sp. である。なお、基盤の黒色粘板岩の表面や巨礫には穿孔貝による穿孔がかなり多く分布しており、岩礫海岸であったことを示す。

産出地点①のホホジロザメ歯化石の産出した城山町檜尾の礫岩層中には保存の良い大型の貝化石が豊富にふくまれている。とくに目立つ種は両殻の合わさった *Glycymeris nakamurai* であり、これ以外の主な種は *Anadara satowi castellata*, *Mercenaria yokoyamai*, *Sunetta* sp., *Suchium suchiense*, *Polinices didyma*, *Babylonia elata* などである。数は少ないが *Venericardia panda*, *Chlamys miurensis*, *Spisula sachalinensis* も共産する。すでに鈴木(1932)が指摘したように黒潮系の掛川動物群の、とくに大日砂岩層にみられる貝化石群(Tsuchi, 1961)と似ており、それに寒流系種の *Spisula sachalinensis* が混合しているが、鈴木 of 云うほど寒流系種は多くみられない。この点は現在検討中である。

神沢層のシルト岩中には両殻の合わさった二枚貝類 *Macoma tokyoensis*, *Tellina* sp., *Vollsellia* sp. と保存の良い巻貝の *Natica* sp., *Suchium suchiense* などが点在

する。堆積状況から判断して本層中の貝類はいずれ現地性堆積物と考えられる。しかし、上部に介在する比較的側方向へ連続する厚さ約1 mの礫岩中には密集して産出する *Dosinia japonica*, *Solen gouldi*, *Pecten* sp., *Suchium suchiense* などがあり、その産状や殻の保存状態などから異地性堆積物のようであり、これらの種の生息環境から推測して、生息地から比較的近い場所へ礫と共に運搬され堆積したものと考えられる。

今回の限られた地点から得られた資料は、中津累層下部層の堆積時の環境を類推するには必ずしも充分でないが、簡単にまとめると次のようになる。

中津累層基底の小沢層堆積当時は、基盤岩や基底巨礫の表面にみられる穿孔の生痕化石や岩礁性貝化石の共産から、これらの貝類の生息する岩礁海岸の発達する環境にあったと考えられる。砂礫岩層中の貝化石は、外洋水の影響にある潮間帯から上部浅海底帯の砂質底に生息する種が優勢である。

神沢層堆積期になると上部浅海帯に生息する外洋性種が目立ち、現地性堆積を示すことから、小沢層堆積期よりは相対的に海面が上昇し、水深がやや深くなって沖合に位置していたものと考えられる。しかし、上部に挟まれる礫岩中には潮間帯に生息する種がかなりみられる。

小沢層、神沢層中の貝化石群には、すでに述べたごとく、鈴木(1932)が指摘したほどの特徴的な寒流系種はふくまれず、むしろ黒潮系動物群(掛川動物群)の東北方延長と云える。この点は小島(1955)の結論と同様である。しかも、今回のホホジロザメやヨロイザメの化石はこの結論を支持している。しかし、*Spisula* など寒流系が少量ふくまれていることも事実である。現在、黒潮は銚子付近まで優勢で、これ以北では沿岸域を離れてしまう。一方、親潮は鹿島灘付近まで沿岸沿いにかかなり強く南下しているが、銚子以南では表層水下に潜って弱まる。*Spisula sachalinensis* の南限もこの付近であることが明らかにされている(Kuroda and Habe, 1952) ことなどから考えれば、丹沢山地東麓の本地域の海況は、大胆に推測して、現在の銚子付近から鹿島灘にかけての環境に近かったものということもできよう。

中津累層下部層の年代について鈴木(1932)は貝化石から鮮新世前期とした。池辺(1948)はH₁(鮮新世古期)およびH₂(鮮新世新期)に相当すると考えている。中世古、沢井(1950)は有孔虫よりH₁の上部として房総半島の上総層群黄和田層や、一部の資料から三浦半島の上総層群大船層(三梨, 1973)に対比できるとしているが、いずれも確証できるほどの資料が整っていない。近接する三浦半島、多摩丘陵に発達する三海層群、上総層群には中津累層下部層にみられるような岩相や貝化石群がなく、いずれも主に外洋性下部浅海性堆積物で占められ、中津累層下部層の示す化石群集とは大変に内容の異った群集(例えば Shikama and Masujima, 1969, Shikama, 1973) が分布している。むしろ貝化石群集からは現在のところ掛川層群の大日砂岩層と対比しておくのが妥当と考えられる。

最近、池辺ほか(1973)、池辺ほか(1974)は掛川層群を鮮新世から洪積世前期としている。この試案にしたがえば、中津累層下部層は鮮新世後期となる。

5. お わ り に

今回報告する中津累層産のサメ類は大型ないし中型の外洋性のサメであるが、沿岸まで近づくことも知られている。とくにホホジロザメは人喰いざめとよばれ、世界各地の暖海

に分布しているどう猛な種であるが、オーストラリア周辺を除いてその数は多くない(Bigelow and Schroeder, 1948)。日本においては、これまでホホジロザメの歯と *Carcharodon megalodon* あるいは *C. sulcidens* の歯がかなり混乱して報告されているようであるが、ホホジロザメの時代的な下限、*C. megalodon* や *C. sulcidens* の上限などを厳密に調査し直す必要がある。

ヨロイザメの化石は日本においてこれまでに中新世の瑞浪層群から報告されているにすぎない(糸魚川, 西本, 1974)。しかし未発表の標本コレクションにふくまれているものもあるので、今後の研究により、時代による変異の実態が明らかにされてくるであろう。

謝 辞

貴重な標本を研究のため御寄贈あるいは御提供下さった井上裕治, 金沢征子, 星埜守之, 因泰器の諸氏, 貝化石や年代につき御助言, 御教示いただいた東京大学の鎮西清高助教授, 岩崎泰顕博士, 静岡大学の土隆一教授, 貝化石の採集に際し御協力いただいた県立博物館の今永勇, 生出智哉の両学芸員に深甚の謝意を表する次第である。

また, 比較に用いた現生のホホジロザメの入手に当って御協力いただいた国立科学博物館の長谷川善和博士に心から感謝する。

引 用 文 献

- Bigelow, H. B. and W. C. Schroeder (1948) Sharks. In Fishes of the Western North Atlantic, Part 1, p. 59~576, *Mem. Sears Foundation for Marine Research no. 1, Yale Univ.*; New Haven, Connecticut.
- 池辺展生 (1948) “Letter nomination” について 地団研専報 No. 1, p. 1~12.
- 池辺展生, 高柳洋吉, 千地万造, 鎮西清高, 池辺 稔, 中世古幸次郎, 柴田 賢 (1973) 日本新第三系対比試案 地質学論集 No. 8, p. 215~219.
- 池辺展生, 千地万造, 両角芳郎, 鎮西清高, 加藤道雄, 尾田太良, 西村 昭, 土 隆一, 茨木雅子 (1974) 日本の上部新第三系の年代層序 地質学会第81年学術大会講演要旨 p. 141.
- 糸魚川淳二, 西本博行 (1974) 瑞浪層群の軟体魚類化石群集 瑞浪市化石博物館報告 第1号開館記念号 p. 243~262.
- 小島伸夫 (1955) 中津累層に含まれる貝化石群について 地質学雑誌 vol. 61, No. 720, p. 449~456.
- Kuroda, T. and T. Habe (1952) Check list and Bibliography of the recent marine mollusca of Japan p. 1~210.
- Makiyama, J. (1931) Stratigraphy of the Kakegawa Pliocene in Totomi. *Mem. Coll. Sci., Kyoto Imp. Univ., Ser. B*, vol. 7, No. 1, p. 1~144.
- 三梨 昂 (1973) 南関東・新潟地区における中新世から洪積盆地の変遷 地球科学 vol. 27, Nos. 2~3, p. 48~65.
- 三土知芳 (1932) 八王子図幅 地質説明書 p. 1~54.
- 中世古幸次郎, 沢井 清 (1950) 中津層の化石有孔虫群について 地質学雑誌 vol. 55, No. 650, p. 205~210.
- 大塚弥之助 (1931) *Thyasira nipponica* YABE and NOMURA と *Unbonium obsoletum conglomeratum* MAKIYAMA との関係 地質学雑誌 vol. 38, No. 455, p. 456~457.
- Randall, J. E., (1973) Size of the great white shark (*Carcharodon*). *Science*, vol. 181,

- No. 4095, p. 169~170.
- Shikama, T. and A. Masujima (1969) Quantitative studies of the molluscan assemblage in the Ikego-Nojima formation. *Yokohama Univ., Sci. Rep., Sec. 2*, No. 15, p. 61~94.
- Shikama T. (1973) Molluscan assemblages of the basal part of the Zushi Formation in the Miura Peninsula, *Tohoku Univ., Sci. Rep., 2nd ser. (Geol.), Special Volume*, No. 6, (Hatai Memorial Volume), p. 179~204.
- 鈴木好一 (1932) 神奈川県厚木町北方の鮮新統 (一, 二) 地質学雑誌 vol. 39, No. 461, 462, p. 49~70, 97~132.
- Tsuchi, R. (1961) On the Late Neogene sediments and molluscas, in the Tokai region, with notes on the geologic history of the Pacific coast of southwest Japan. *Jap. Jour. Geol. Geogr.*, vol. 32, Nos. 3~4, p. 437~456.
- 上野輝弥, 長谷川善和, 野原朝秀, 安谷屋昭 (1974) 宮古島産古代鯨 *Carcharodon megalodon* の歯化石 (琉球諸島の古脊椎動物相—そのV—) 国立科学博物館専報 No. 7, p. 61~64.

図 版 説 明

Plate I. 神奈川県上部鮮新統産ホジロザメ *Carcharodon carcharias* (LINNAEUS) 化石

1; 右上顎第5または6番目の歯, 産出地点①. 外側面 (1b), 内側面 (1a), $\times 1.6$

2; 右上顎第5または6番目の歯. 産出地点②, 外側面 (2b), 内側面 (2a), $\times 1.6$

Plate I. Fossil tooth of *Carcharodon carcharias* (LINNAEUS) from Late Pliocene beds Kanagawa Prefecture.

Fig. 1. Fifth or sixth tooth of a right upper jaw, outer surface (1b), and inner surface (1a) $\times 1.6$

Fig. 2. Fifth or sixth tooth of a right upper jaw, outer surface (2b), and inner surface (2a), $\times 1.6$

Plate II. 神奈川県上部鮮新統産サメ類の歯の化石

Fig. 1. メジロザメ属 *Carcharhinus* の一種の右上顎第3歯, 産出地点③. 外側面 (1b), 内側面 (1a), $\times 4.4$

Fig. 2. ヨロイザメ *Dalatias licha* (BONNATERRE) の右下顎第4~8番目あたりの歯, 産出地点④, 外側面 (2b), 内側面 (2a), $\times 6.5$

Plate II. Fossil shark teeth from Late Pliocene beds in Kanagawa Prefecture.

Fig. 1. Third tooth of a right upper jaw of *Carcharhinus* sp., outer surface (1b), and inner surface (1a), $\times 4.4$

Fig. 2. Fourth~eighth tooth of a right lower jaw of *Dalatias licha*(BONNATERRE), outer surface (2b), and inner surface (2a) $\times 6.5$

Plate III. 中津累層下部層産の貝化石(I) Molluscan fossils from Late Pliocene beds (Nakatsu super-formation) Kanagawa Prefecture (I)

Fig. 1. *Glylymeris nakamurai* MAKIYAMA, ($\times 0.8$)

Fig. 2. *Anadara satowi costellata* MAKIYAMA, ($\times 0.8$)

Fig. 3. *Chlamys miurensis* (YOKOYAMA) ($\times 0.7$)

Fig. 4. *Venericardia panda* (YOKOYAMA) ($\times 1$)

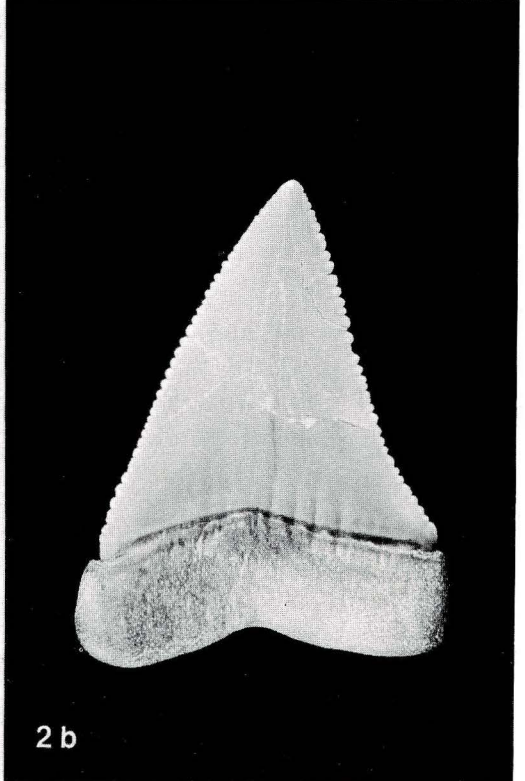
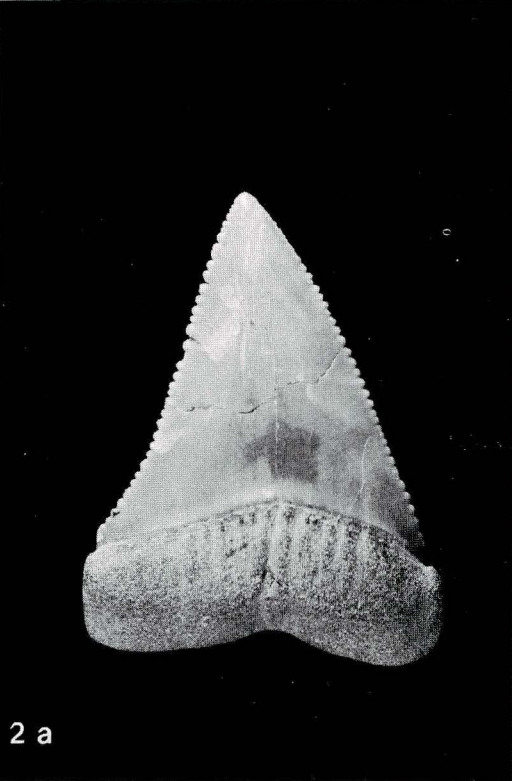
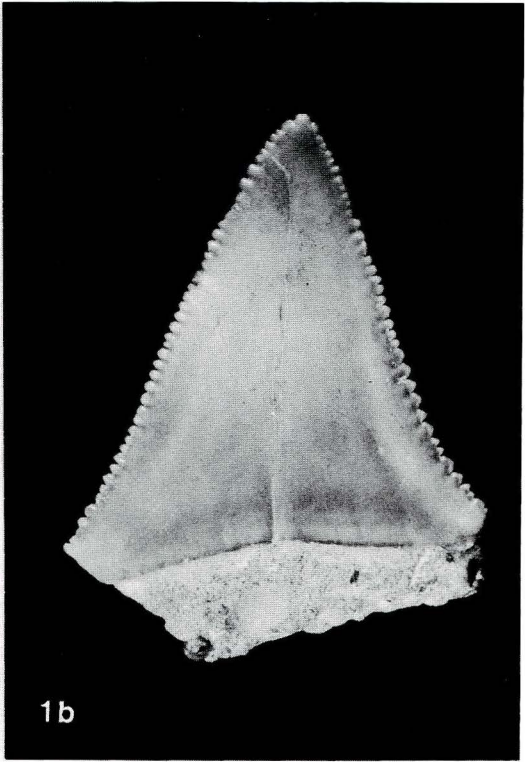
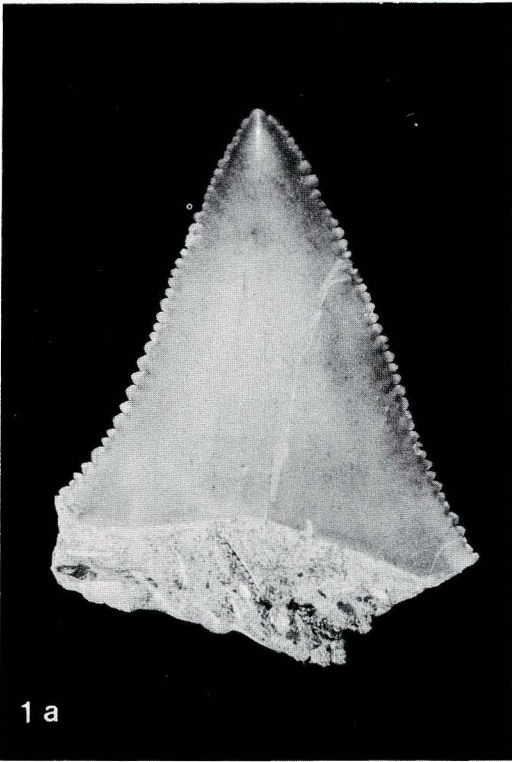
Figs. 5a~c. *Suchium suchiense* (YOKOYAMA), (a, b $\times 1$, c $\times 0.8$)

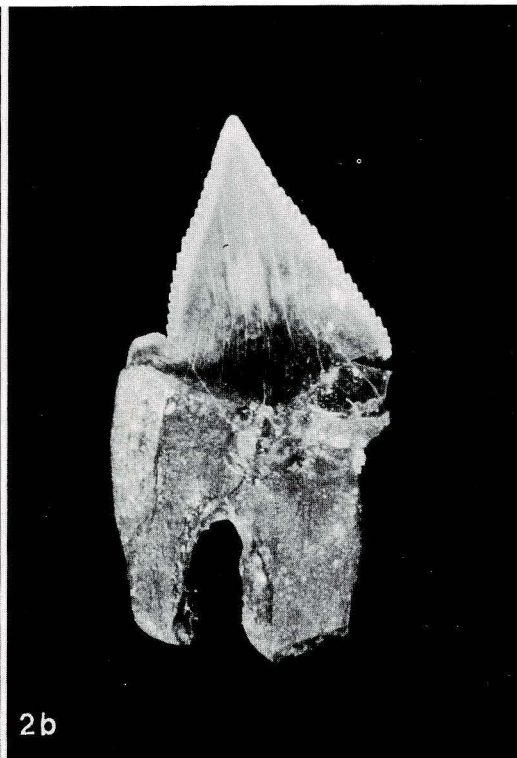
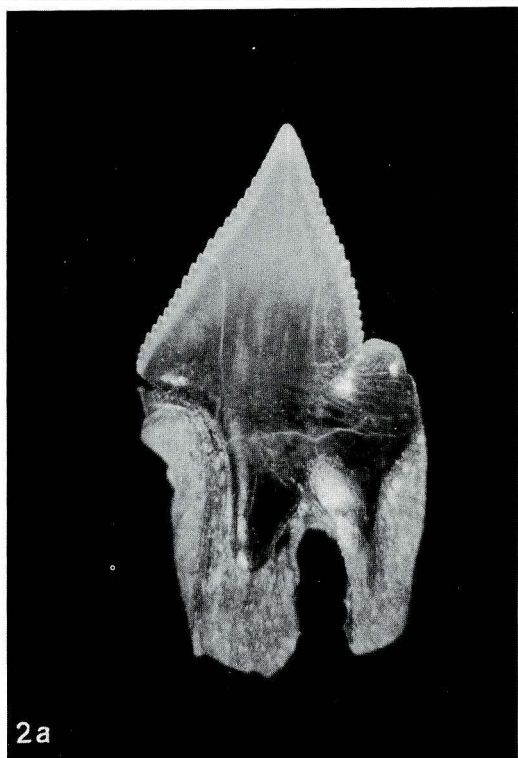
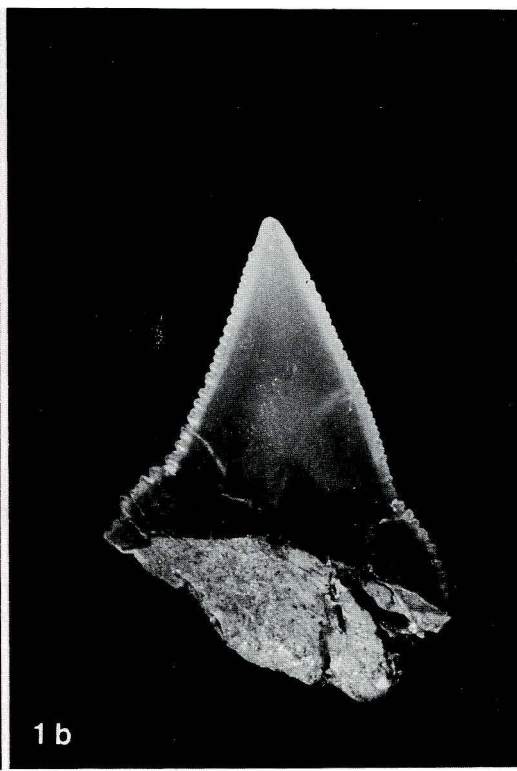
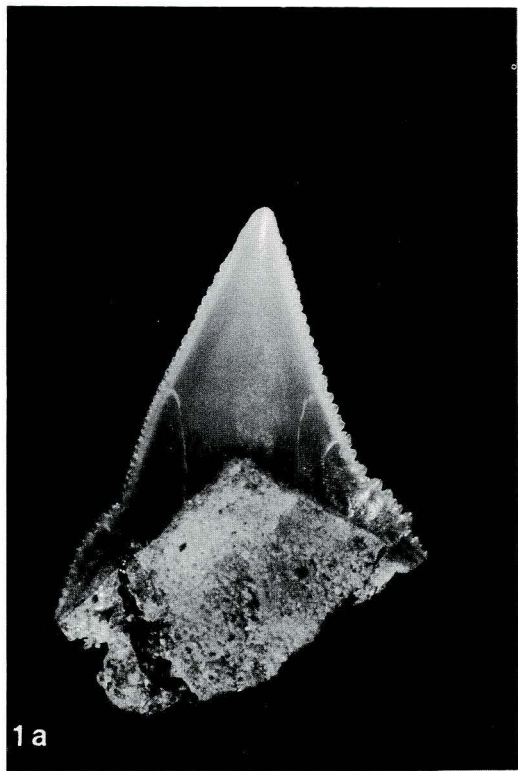
Plate IV. 中津累層下部層産の貝化石(II) Molluscan fossils from Late Pliocene beds (Nakatsu super-formation) Kanagawa Prefecture (II)

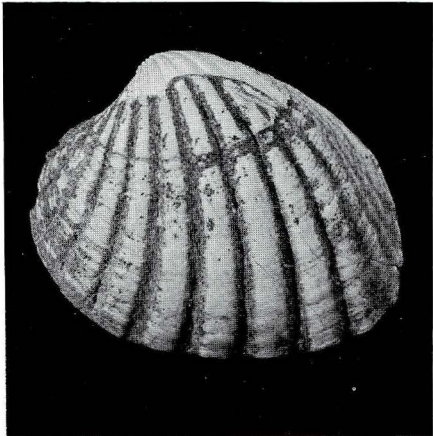
Fig. 1. *Mercenoria yokoyamai* MAKIYAMA ($\times 0.6$)

Fig. 2. *Spisula sachalinensis* (SCHRENCK) ($\times 0.6$)

Fig. 3. Burrows in a stale boulder ($\times 0.4$)



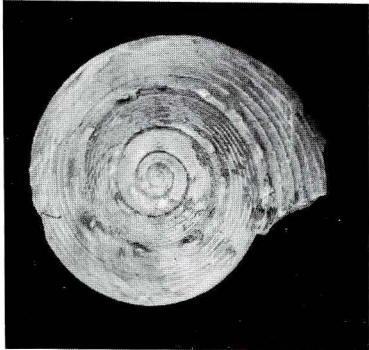
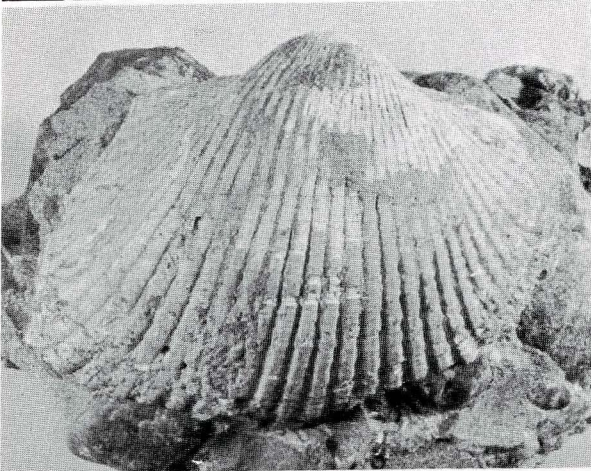




◀ 1

5a

▲ 4

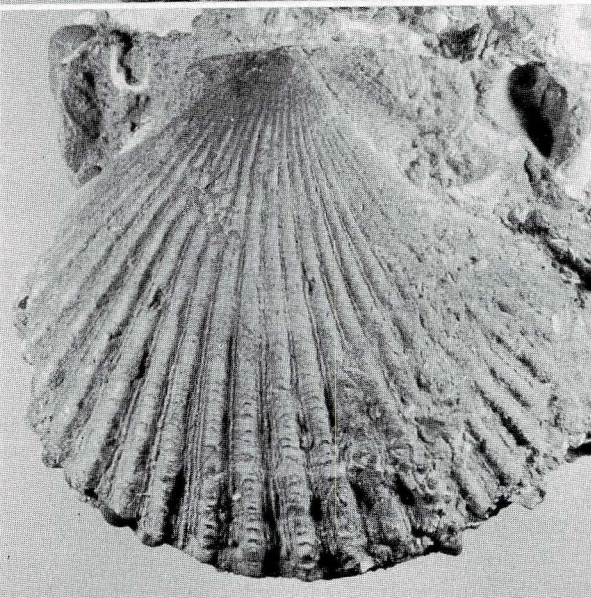


b ▶

◀ 2



c ▶



◀ 3





▲
1

2 ▶

3
▼

