

海・人・自然

東海大学博物館研究報告



No. 13
2016

**Science Reports of
The Museum, Tokai University**

東海大学海洋学部博物館

海・人・自然

東海大学博物館研究報告

Science Reports of
The Museum, Tokai University

No.13

2016年3月

東海大学海洋学部博物館

School of Marine Science and Technology,
Tokai University

海・人・自然
東海大学博物館研究報告

No. 13

2016年3月

目 次

[原著論文]

静岡県菊川市に分布する倉真層群より産出した*Carcharocles megalodon*の
椎体化石 1
柴 正博・関口巧真・小川育男

[短 報]

40年ぶりに日本で採集されたツルギムカシウミヘビ*Neenchelys mccoskeri*
(ウナギ目：ウミヘビ科)15
田城文人・日比野友亮・高見宗広・福井 篤

東海大学博物館研究報告投稿規定21

Science Report of the Museum, Tokai University

No. 13

March, 2016

Contents

[Articles]

- Fossil Vertebrae of *Carcharocles megalodon* (Agassiz) from the Kurami Group
at Kikugawa City, in Shizuoka Prefecture 1
Masahiro SHIBA, Takuma SEKIGUCHI and Yasuo OGAWA

[Short note]

- A Rare Worm Eel *Neenchelys mccoskeri* (Anguilliformes: Ophichthidae)
Rediscovered from Japan15
Fumihito TASHIRO, Yusuke HIBINO, Munehiro TAKAMI and Atsushi FUKUI

- Guide of Preparing Manuscripts21

静岡県菊川市に分布する倉真層群より産出した *Carcharocles megalodon*の椎体化石¹⁾

柴 正博²⁾・関口巧真³⁾・小川育男⁴⁾

Fossil vertebrae of *Carcharocles megalodon* (Agassiz) from the Kurami Group at Kikugawa City, in Shizuoka Prefecture¹⁾

Masahiro SHIBA²⁾, Takuma SEKIGUCHI³⁾ and Yasuo OGAWA⁴⁾

Abstract

A calcareous nodule containing elasmobranch vertebrae (NHMT-V501) was discovered as a boulder from Tomita at Kikugawa City in Shizuoka Prefecture, central Japan. Twelve fossil vertebrae are contained in this calcareous nodule, and it is thought to be the vertebrae of *Carcharocles megalodon* (Agassiz) from that size and morphological characteristics.

In the circumference where this material was founded, the Kurami Group is distributed. The Kurami Group, the early Miocene, is divided into the Amakata Formation which consists of sandstone, the Towata Formation which consists of mudstone, and the Matsuba Formation which consists of muddy alternation sandstone and mudstone in ascending order. This material is presumed to be derived from the Towata Formation or the lower part of the Matsuba Formation, since calcareous nodules being abundantly in the Towata and the lower part of the Matsuba Formation.

Immediately after death, that individual was covered by the thin mud layer on the outer shelf or continental slope, and the circumference of those remains becomes as semi-exclusive environment, the bicarbonate ion produced by sulfuric acid reduction is accumulated, and it is thought that calcium carbonate precipitated and formed this calcareous nodule.

はじめに

下部中新統の倉真層群が分布する菊川市西富田の沢の中から、本研究で取り扱う骨格化石標本を含む石灰質ノジュールの転石が、筆者の一人である小川育男により発見された。この標本は、発見時には硬い

ノジュールの側面に骨格の一部が露出するにすぎなかったが、骨格全体が観察できるように本標本をクリーニングした結果、12個の板鰓類(Elasmobranchii)のものと思われる椎体が折り重なって含まれることが明らかになった。

本研究では、本標本の産出層準を検討するため、

¹⁾ 東海大学自然史博物館研究業績 No. 79.

Contributions from the Natural History Museum, Tokai University, No. 73.

²⁾ 東海大学自然史博物館 424-0806, 静岡県静岡市清水区三保2389

Natural History Museum, Tokai University, 2389 Miho, Shimizu-Ku, Shizuoka City, Shizuoka 424-8620, Japan

³⁾ 警視庁 100-8929, 東京都千代田区霞が関2-1-1

Metropolitan Police Department, 2-1-1 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo, 100-8929, Japan

⁴⁾ フォトオフィスオズ 433-8123, 静岡県浜松市中区幸一丁目10-16-308

Photo office O's, 1-10-16-308 Saiwai, Naka-ku, Hamamatsu City, Shizuoka, 433-8123, Japan

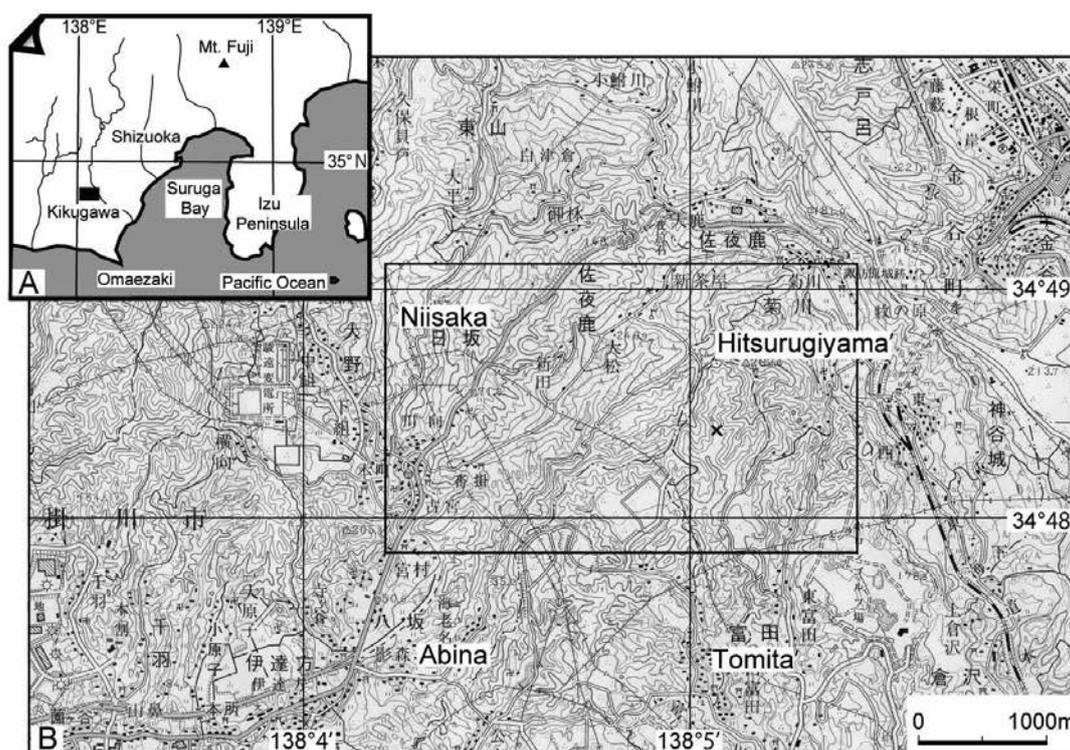


Fig. 1 Location map (A) showing the study area that is a black square. Topographic map (B) showing the study area (surrounded by line) and the sampling point (x). The base map is used the 1/25,000 geographical map of “Kakegawa” published by Geographical Institute of Japan.

産出地点周辺地域の地質調査を実施するとともに、骨格化石の計測と記載を行い、その同定を行い、この石灰質ノジュールに含まれた化石の成因について考察した。なお、本標本は、東海大学自然史博物館の標本 (NHMT-V501) として登録された。

本標本とその産出地点

NHMT-V501を含む石灰質ノジュールが発見された地点は、菊川市西富田の火剣山キャンプ場西側の沢の上流の河床で、その付近には倉真層群の泥岩層または珪質泥岩優勢の砂岩泥岩互層が分布する。

本標本の産出地点周辺で地質調査を行った範囲は、菊川市東富田から掛川市海老名にわたる約4 km × 2 kmの地域で、国道1号線の佐夜の中山の南側で、菊川市富田の北側にあたる。本研究の調査範囲と本標本を発見した地点 (x) をFig. 1に示す。また、本研究では倉真層群の模式地域である掛川市北部の倉真地域や粟ヶ岳地域を概査し、本調査地域との層序および岩相の対比を行った。

NHMT-V501の発見された状態の写真をFig. 2に示す。本標本は、37cm × 20cm × 15cmの大きさの青灰色から灰色の石灰質泥岩～極細粒砂岩が硬く固結

したノジュールで、青灰色の泥岩部が層状にはさまる。その青灰色の泥岩層部と灰色の砂岩層部の境界にそって、ほぼ一列に7個の円板状で骨状の輪郭と断面の一部が確認できた。これらの化石は茶灰色で、生体時には前方ないしは後方に位置する円板状ないし円錐状を呈した二枚の石灰質軟骨 (椎板) があり、それらの間にそれらを支持する薄い板状の石灰板 (石灰隔壁) が確認された。また椎板の前後面には、同心円状の輪紋も見られた。

NHMT-V501のクリーニングは、タガネとハンマーを用いて標本の表面を少しずつ削る方法で行った。ノジュールは硬く、またクラックも入っていたため、作業は慎重に行った。クラックや破損した部分については、流動性の高いパラロイド (アクリル樹脂、B-72; アセトンを溶媒とした) で接着固定した。

化石表面の岩石を取り除いた状態で、12個の椎体を確認できた。化石の計測と同定のためにはそれらを個別に取り出すべきであるが、椎体とその周囲の石灰質の基質が固着していることと、椎体が積み重なっている部分もあり、各椎体を岩石から個別に分離させると破損する恐れがあるため、椎体を摘み出す観察・計測した。

Fig. 3とFig. 4に本標本のクリーニング後の写真を



Fig. 2 The photograph of NHMT-V501 before cleaning.



Fig. 3 The photograph from the upper surface of NHMT-V501 after cleaning.



Fig. 4 The photograph from the side surface of NHMT-V501 after cleaning.

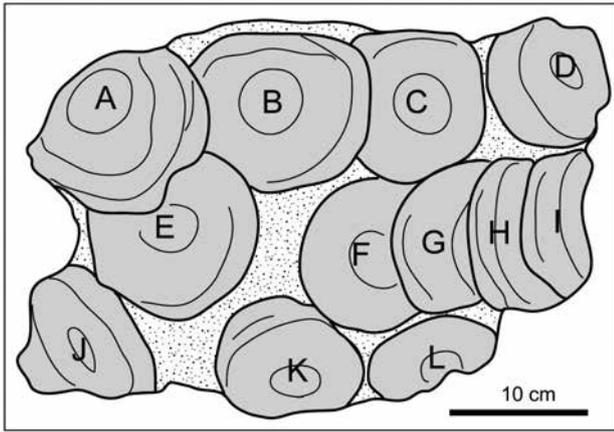


Fig. 5 The sketch showed the identifier (A - L) of each fossil vertebrae.

示す。また、Fig. 5にFig. 3のスケッチに各椎体の識別名A～Lを示した。これら椎体は、破損しているものもあり、また完全に分離できないこともあり、その椎体の形態的な詳細を十分に観察できない場合が多かった。しかし、本標本の椎体は板鰓類の椎体の特徴を有していることから（詳細は後述）、計測できる部位について上野・坂本（1984）の板鰓類の椎体記載の方法を参考にして計測を行った。

NHMT-V501産出地点周辺の層序

1. 従来の層序学的研究

静岡県掛川地域には新第三系が広く分布し、古くから層序学的、古生物学的または堆積学的な研究が

数多く行われている。特に横山（1950, 1963）は、掛川地域の新第三系の層序を確立し、下位から、倉真層群、西郷層群、相良層群、掛川層群に区分した。

倉真層群と西郷層群は掛川市北方に分布し、横山（1950, 1963）では中新世中期とされた。しかし、斎藤（1960）および茨木（1986）の浮遊性有孔虫化石の研究から、倉真層群と西郷層群の最下部までが中新世前期で、西郷層群のほとんどが中新世中期の前期とされた。また、倉真層群と西郷層群の関係については、横山（1950, 1963）は不整合、茨木（1986）は一部不整合としたが、氏家（1958）と斎藤（1960）は整合として両層群を合わせて三笠層群とした。

倉真層群の層序は、横山（1950, 1963）では、下位からハラミ石礫岩と天方砂岩、戸綿泥岩からなる天宮累層と、凝灰質シルト岩からなる松葉累層、石灰質ノジュールを多く含む泥岩からなる真砂層に区分した。

氏家（1958）と氏家・井上（1980）は、三笠層群を下位から天宮砂岩層、戸綿泥岩層、松葉珪質頁岩層、倉真緑色凝灰岩層、西郷泥岩層とし、斎藤（1960）も三笠層群を下位から天方砂岩、戸綿層、松葉層、新在家緑色凝灰岩、西郷泥岩とした。氏家（1958）と斎藤（1960）は横山（1950, 1963）の倉真層群の最上部の真砂層を認めず、その層準を西郷層群に含めた。

倉真地域の地質調査を行った関口（1976）は、横山（1950, 1963）と同様にこの地域に分布する中新

Makiyama (1950)		Saito (1960)		Ibaraki (1986)		This study (2016)		
Saigo Group	Saigo Mudstone Member	Mikasa Group	Saigo Mudstone	Saigo Group	Saigo Siltstone			
	Tozawa Member		Shinzaike Green Tuff		Shinzaike Green Tuff			
Masago Mudstone Member	Matsuba Formation		Matsuba Siliceous Siltstone	Kurami Group	Matsuba Formation	Upper		
Kurami Group	Upper	Matsuba Formation	Matsuba Formation		Middle			
	Middle				Towata Formation	Lower		
	Lower				Towata Formation	Towata Formation		
Amamiya Formation	Towata Mudstone	Amakata Sandstone	Amakata Sandstone	Towata Siltstone				
	Amakata Sandstone			Todo Alternation of ss. & ms.				
	Haramiishi Conglomerate			Amakata Sandstone	Amakata Sandstone			
				Haramiishi Conglomerate				
					Amakata Formation			

Fig. 6 Comparison of stratigraphy of the Kurami and the Saigo Groups according to previous researcher and this study. ss.:sandstone, ms.:mudstone.

統を倉真層群と西郷層群に区分し、倉真層群を下位から天方砂岩層、戸綿泥岩層、松葉累層に区分し、横山（1963）と同様に松葉累層に挟在する3層の砂岩層によって松葉累層を下部、中部、上部に3分した。

また、茨木（1986）は、倉真層群を下位から孕石礫岩層、天方砂岩層、戸綿シルト岩層、東道砂岩シルト岩互層、松葉珪質シルト岩層に区分した。これら従来の主な研究者による倉真層群と西郷層群の層序と、本研究の倉真層群の層序との対比をFig. 6に示す。

本標本が採集された菊川市富田から掛川市海老名の北側に分布する倉真層群に関する地質図は、これまで横山（1950, 1963）と氏家・井上（1980）、渡部（1988）によって示されているが、横山（1950, 1963）では松葉累層中部層が分布し、氏家・井上（1980）

では松葉珪質頁岩層、渡部（1988）では戸綿部層と松葉層が分布するように描かれている。

2. 調査地域の層序

本調査地域には、おもに倉真層群が分布する。本調査地域の倉真層群の層序は、下位から主に砂岩層からなる天方層、主に泥岩層からなる戸綿層、珪質な泥岩または砂岩泥岩互層からなる松葉層に区分する。本調査地域の地層の構造は、東西走向で垂直傾斜、南側上位であるが、火剣山の西側には、北北東-南南西方向の向斜軸があり、火剣山の東側には北部では北西-南東方向で南部ではほぼ南北方向の軸をもつ背斜構造があり、その東翼では南北~北東走向で北西傾斜、南上位（逆転）の構造を呈する。また、地層は部分的に小規模な褶曲構造を伴う。

本調査地域の地質図をFig. 7に示し、地質断面図

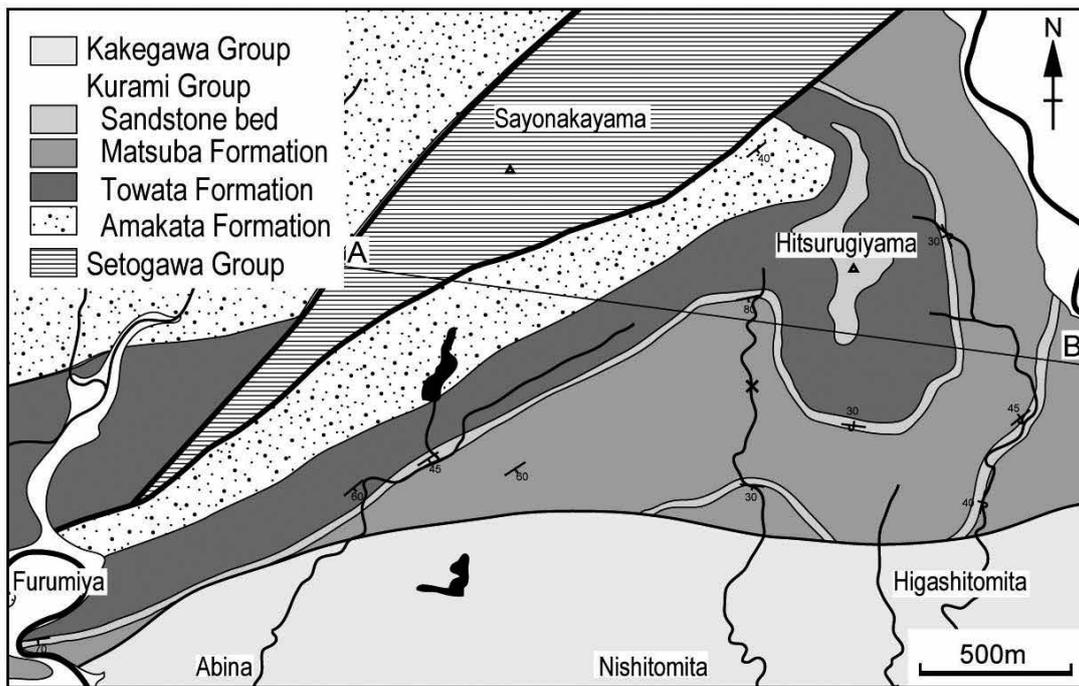


Fig. 7 Geological map of this study area showing the sampling point of NHMT-V501 (x) and the line (A-B) of the geological section.

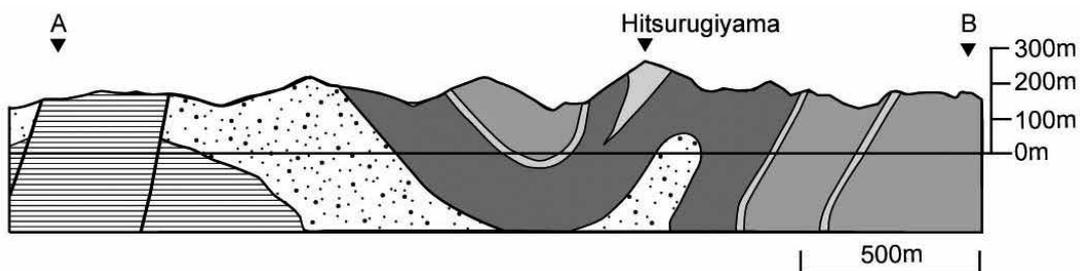


Fig. 8 Geological section of the line (A-B) showing in Fig. 7.

をFig. 8に示す。Fig. 9に本研究標本が採集された地点付近のルートマップと地質図を示す。以下に両層の層序と構造を記載する。本調査地域の倉真層群の層序は、倉真層群の模式である掛川地域の倉真層群の層序とほぼ同様であることから、両者は岩相的にほぼ対比できる。このことから、本地域の地層名を倉真層群の模式地である掛川地域の地層名を用いて再定義する。

天方層

本層は、主に塊状の青みがかった緑灰色で、風化すると灰褐色の中粒の塊状砂岩からなる。砂岩の砂は淘汰がよく、層理はほとんど見られないがハンモック状斜交層理が認められるところもある。また、本層の砂岩には礫岩層や含礫砂岩層が挟在する層準がある。礫岩層と含礫砂岩層の礫は、細礫～巨礫からなり淘汰も悪い (Fig. 10)。本層は、本調査地域西部の古宮から火剣山の北西側に北東-南西方向に連続的に分布する。層厚は構造が不明な点もあり正確には不明であるが、約300mと推定した。

下位の瀬戸川層群とは多くのところで断層で接しているが、本調査地域北側では瀬戸川層群を不整合に覆うことや、挟在する礫岩の礫が瀬戸川層群の礫からなることから、本層は下位の瀬戸川層群とは不整合の関係にあると考えられる。

戸綿層

本層は、主に暗灰色の泥岩（頁岩）層からなり、下部では細粒ないし中粒砂岩と互層する。本層は、本調査地域西部の古宮から菊川市海老名の北、火剣山周辺にかけて北東-南西方向に連続的に分布する。泥岩層にはしばしば生痕化石が多量にふくまれ (Fig. 11)、また石灰質ノジュールも多数含まれる。本層の層厚は約300m。なお、火剣山の山頂部には砂岩優勢の砂岩泥岩互層が分布する。

本層には、直径が30cm以上の大きな石灰質ノジュールが多く含まれ、河床や尾根などに転石としてもみられる。それら石灰質ノジュールは、割れて亀裂がある場合が多く、そのため菊川市地域ではそれらは「菊石」と呼ばれ、「菊川」の地名の起りとなったといわれている。

本層は、下位の天方層の砂岩層とは漸移的に整合に重なる。海老名池や古宮では天方層の最上部は細粒砂岩層となり、上位の泥層に漸移する。

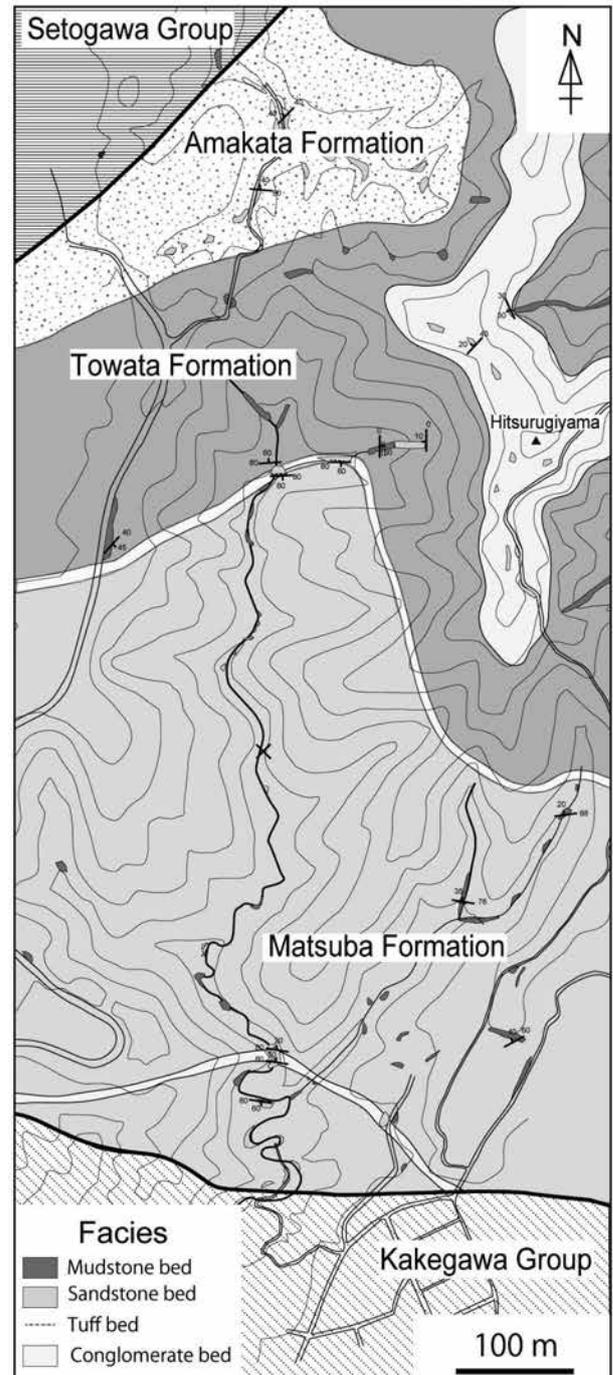


Fig. 9 Geologic map with the route map around the sampling point of NHMT-V501.

松葉層

本層は、主に緑灰色の珪質な泥岩（頁岩）層または泥岩優勢な砂岩泥岩互層からなり (Fig. 12)、掛川市八坂付近から菊川市富田の火剣山の南側から東側にかけて広く分布する。本層には、砂岩層や白色細粒凝灰岩層が挟在する。本層の最下部には粗粒砂岩層と砂岩泥岩互層があり、掛川市八坂付近から火剣山の南側まで連続し、海老名の北東にある菊水の滝では粗粒砂岩層だけで層厚4mにおよぶ。また、東



Fig. 10 Photograph of the conglomerate of the Amakata Formation distributed at the northwest side of the the Hitsurugiyama.

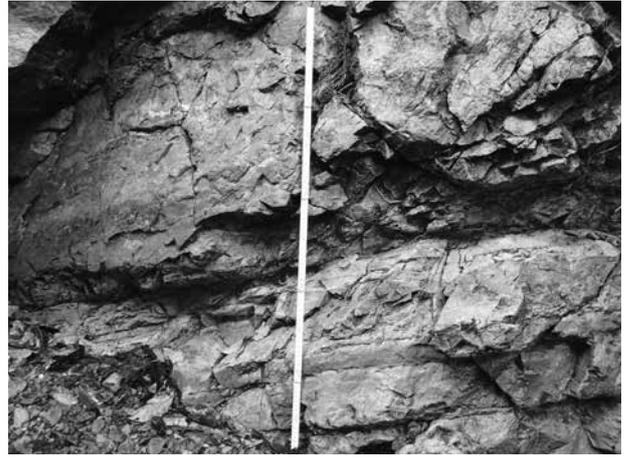


Fig. 12 Photograph of the muddy alternation of sandstone and mudstone of the Matsuba Formation distributed at the southwest side of the waterfall of Kucusui.



Fig. 11 Photograph of the mudstone with trace fossils of the Towata Formation distributed at the east side of Hitsurugiyama.

富田に分布する本層中部の最下部には、砂岩優勢な砂岩泥岩互層が挟在する。

本層は、最下部と中部に挟在する粗粒砂岩層を用いて、下位から下部層、上部層の2つに区分できる。下部層は泥岩層または泥岩優勢な砂岩泥岩互層からなり、上部層は泥岩優勢または砂岩と泥岩が等量の砂岩泥岩互層からなる。槇山(1963)と関口(1976)は、掛川地域で松葉累層を下位から下部層、中部層、上部層の3つに区分したが、本調査地域には槇山(1963)と関口(1976)の区分した上部層が分布しないため、本稿の上部層は槇山(1963)と関口(1976)の中部層に相当する。

本層下部にも、戸綿層と同様に直径が30cm以上の大きな石灰質ジュールがしばしば含まれる。本調査地域の松葉層全体の層厚は約800mで上限は不明である。

化石の記載

SYSTEMATIC PALEONTOLOGY

Class Chondrichthyes Huxley, 1880 軟骨魚綱
Subclass Elasmobranchii Bonaparte, 1838 板鰓亜綱
Supperorder Galeomorphii Compagno, 1973 サメ上目
Order Lamniformes Berg, 1958 ネズミザメ目
Family Otodontidae Glückman, 1964 オトドゥス科
Genous *Carcharocles* Jordan and Hannibal, 1923

カルカロクレス属

Carcharocles megalodon (Agassiz, 1843)

標本 NHMT-V501 (東海大学自然史博物館標本)、
12点の脊椎。

記載

板鰓類の椎体は、その中央にある痕跡(脊索痕)を中心に同心円状に円錐形をなす石灰質軟骨(椎板)が形成され、その時間的な痕跡が輪紋となる。また、脊索痕から2枚の骨板の内側に放射状に石灰板(星椎状構造)という隔壁が発達する。それは最初放射状に発達するものの、成長した段階では複雑に分化すると考えられる。また、椎体には、背側に脊髄を保護する神経弓が関節する2つの凹み(神経弓痕)と、腹側に腹大動脈を保護する血道弓が関節する2つの凹み(血道弓痕)があるが、NHMT-V501では確認できない。

そのため、本標本の椎体化石では、そのすべてで神経弓と血道弓の関節する位置が決定できず、そのた

め椎体の上下が不明であるため、上野・坂本(1984)の板鰓類の椎体の計測部位の一部しか測定できなかった。すなわち、本研究の椎体の計測部位として、椎体前後面(前面か後面かが同定できないため前後面とする)の最大径を直径(Diameter)として、椎体の頭尾方向の幅を側面の厚さ(Thickness)とした。

椎体前後面の中央にすり鉢状の陥没部があり、椎体は全体として鼓状で、陥没部はその周囲よりも暗色でその中心に脊索痕がある。この脊索痕の深さ(Depth of center)を計測した。頭尾方向の側面に石灰板が見られる。石灰板は、脊索痕を中心に放射状に発達したもので、側面では前後方向の板状をなしている。観察できる石灰板の枚数を数えた石灰板が観察できるある角度の扇形の側面における石灰板の枚数から、計算によって全体の石灰板の枚数を推定した。

椎体の前後面には、脊索痕を中心に同心円状の淡茶褐色～茶褐色の凸凹の条線である輪紋がある。その輪紋の数については、それらは細かく多数あり、表面に損傷があると輪紋の数を正確に数えられないことと、輪紋の幅をどのように決めるかで、その数に変動が生じる。これらのことから、本研究では輪紋の数は測定しなかった。

これらの結果、NHMT-V501の椎体は、前後面がほぼ円形で、その直径は9.98～9.10cmの範囲であり、厚さの範囲は3.24～2.00cmで、脊索痕の深さの範囲は1.01～1.57cmであった。また、石灰板の数は60～70枚あると推定できる。NHMT-V501の椎体A～Lまでの各椎体の計測値をTable 1に示し、その形態の特徴を以下に示す。

椎体A：石灰質ノジュールの外縁に位置する円形の椎体個体で、露出していた1/3の部分と、前後面の表面の一部が欠損している。直径は9.98cmで、頭尾方向の幅は2.54cm、脊索痕の深さが1.13cm、側面に発達する石灰板は確認できる範囲で約32枚、全体では約72枚と推定できる。中央のすり鉢状の陥没部は茶褐色で輪紋が明瞭にみられる。また、その外周部にも、輪紋が多数確認できる。

椎体B：石灰質ノジュールの外縁に位置する円形の椎体個体で、露出していた1/5の部分欠損している。直径は9.44cmで厚さは2.35cm、脊索痕の深さが1.08cm、側面に発達する石灰板は確認できる範囲で約18枚、全体では約60枚と推定できる。中央のすり鉢状の陥没部は茶褐色で輪紋が明瞭にみられ、その

外周部も輪紋が多数確認できる。

椎体C：石灰質ノジュールの外縁に位置する円形の椎体個体で、露出していた1/5の部分欠損している。直径は9.61cmで厚さが2.36cm、脊索痕の深さが1.32cm、側面に発達する石灰板は確認できる範囲で約12枚、全体では約72枚と推定できる。中央のすり鉢状の陥没部は茶褐色で輪紋が明瞭にみられ、その外周部も輪紋が多数確認できる。椎体中央には小さなクラックがある。

椎体D：石灰質ノジュールの外縁に位置する円形の椎体個体で、露出していた1/3の部分欠損している。脊索痕を通る最大径が破損部のために測定できなかったが、推定で直径は9.88cmで厚さが2.27cm、脊索痕深さが1.01cm、側面に発達する石灰板は確認できる範囲で約28枚、全体では約72枚と推定できる。中央のすり鉢状の陥没部は茶褐色で輪紋が明瞭にみられ、その外周部も輪紋が多数確認できる。椎体中央には小さなクラックがある。

椎体E：椎体Aの下に位置する円形の椎体個体で、椎体Aのためにその1/4の部分観察できない。直径は9.73cmで厚さが2.30cm、脊索痕の深さが1.29cm、側面に発達する石灰板は確認できない。中央のすり鉢状の陥没部は茶褐色で輪紋が明瞭にみられ、その外周部も輪紋が多数確認できる。クリーニング時にできたクラックが中央にある。

椎体F：石灰質ノジュールのほぼ中央にある椎体で、椎体FからIまで斜めに連続しており重なっている。椎体Fは椎体Gの下に位置する。ほぼ円形の椎体個体で、椎体Gのためにその2/5の部分観察できない。直径は9.55cmで厚さが2.14cm、脊索痕の深さが1.34cm、側面に発達する石灰板は明瞭に確認できず、確認できるもので約3枚。中央のすり鉢状の陥没部は明瞭な茶褐色で輪紋がはっきりと確認でき、その外周部も保存がよく、輪紋が多数確認できる。

椎体G：石灰質ノジュールのほぼ中央にある椎体で、椎体Gは椎体Hの下に位置する。ほぼ円形の椎体個体で、椎体Hのためにその1/2の部分観察できない。直径は9.33cmで厚さが3.24cm、脊索痕の深さが1.26cm、側面に発達する石灰板は確認できない。中央のすり鉢状の陥没部は明瞭で茶褐色をしているが、脊索痕が椎体Hのために確認できない。外周部は保存がよく、輪紋が多数確認できる。

椎体H：石灰質ノジュールの側面内側にある椎体で、椎体Hは椎体Iの下に位置する。ほぼ円形の椎体個

Table 1 Measurements of each vertebrae of NHMT-V501. (cm)

Specimen	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Diameter	9.98	9.44	9.61	9.88	9.73	9.55	9.33	9.67	9.10	9.40	9.97	9.33
Thickness	2.54	2.35	2.36	2.27	2.30	2.14	3.24	2.41	3.12	2.67	2.00	2.21
Depth of center	1.13	1.08	1.32	1.01	1.29	1.34	1.26		1.57	1.12	1.35	1.05

体で、椎体Hのためにその1/2の部分が観察できない。外周縁辺の一部が破損しているが、直径はそれを補い推定で9.67cmで厚さが2.41cm、脊索痕の深さは測定できない。側面に発達する石灰板も確認できない。中央のすり鉢状の陥没部は明瞭で茶褐色をしていて、観察できる外周部は保存がよく、輪紋が多数確認できる。

椎体I：石灰質ノジュールの側面外縁にある椎体で、露出のために侵蝕されて1/2が欠損しているが、脊索痕が観察できる。全体の形は、ほぼ円形と推定できる。直径は推定で9.10cmで、厚さが3.12cm、脊索痕の深さが1.57cm、側面に発達する石灰板は約14枚確認できる。中央のすり鉢状の陥没部は明瞭で、観察できる外周部も保存がよく、輪紋が確認できる。

椎体J：石灰質ノジュールの側面外縁にある椎体で、露出のために侵蝕されて1/3が欠損している。全体の形は、やや楕円形で変形している。直径は9.40cmで厚さが2.67cm、脊索痕の深さが1.12cm、側面に発達する石灰板は約12枚確認できる。中央のすり鉢状の陥没部は明瞭で、観察できる外周部も保存がよく、輪紋が確認できる。

椎体K：石灰質ノジュールの側面外縁にある椎体で、露出のために侵蝕されて1/3が欠損している。全体の形は円形をしている。直径は9.97cmで厚さが2.00cm、脊索痕の深さが1.35cm、側面に発達する石灰板は約20枚確認できるが変形しているもの多い。中央のすり鉢状の陥没部は明瞭で、観察できる外周部も保存がよく、輪紋が確認できる。

椎体L：石灰質ノジュールの側面外縁にある椎体で、露出のために侵蝕されて1/2が欠損していて、脊索痕を通る半円の形をしている。全体の形は、円形と考えられ、直径は9.33cmで厚さが2.21cm、脊索痕の深さが1.05cm、脊索痕を通る半円の側面の断面が観察でき、放射状の石灰板の断面が観察できる。しかし、石灰板の数は不明瞭で測定できなかった。観察できる外周部では、輪紋が確認できる。

考 察

1. *Carcharocles megalodon* (Agassiz) の椎体との比較

NHMT-V501は、石灰板が星錘状構造を呈していると考えられることから、大型のネズミザメ目板鰓類の椎体の化石であると考えられる。ネズミザメ目のオオワニザメ科 (Odontaspidae), ミツクリザメ科 (Mitsukurinidae), ミズワニ科 (Pseudocarchariidae), メガマウス科 (Megachasmidae), オナガザメ科 (Alopiidae) の椎体は、NHMT-V501と比較すると直径に対して厚さが大きく、またこれらの科の椎体は骨化することがないため化石としてほとんど保存されることがない。その他のネズミザメ目であるウバザメ科 (Cetorhinidae) やネズミザメ科 (Lamnidae), オトドゥス科 (Otodontidae) の椎体は骨化し化石として保存され、また大型の椎体をもつものも含まれる。

ウバザメ科の現生種であるウバザメ (*Cetorhinus maximus*) の椎体は直径が200mmを超えるものもあり非常に大きく、直径に対して厚さが1/2の比率で、NHMT-V501の形態と異なる。また、ネズミザメ科の現生のホゴジロザメ (*Carcharodon carcharias*) とアオザメ (*Isurus oxyrinchus*) の椎体の形態はNHMT-V501と類似するが、両者の椎体は直径に対する厚さの比率が本標本に比べ大きく、特にアオザメとはその差が大きい。したがって、NHMT-V501はオトドゥス科及びそれに近縁のネズミザメ科を含むネズミザメ目に属すると考えられる。

NHMT-V501は、中新世前期の地層から発見されたことから、日本の他の地域中新世の地層から産出した大型のネズミザメ目の椎体化石と比較した。その結果、NHMT-V501の化石の形態的特徴は、秩父盆地の中新統である秩父町層群から産出した *Carcharodon megalodon*、および瑞浪層群から産出した *Carcharodon megalodon* の椎体化石と非常に類

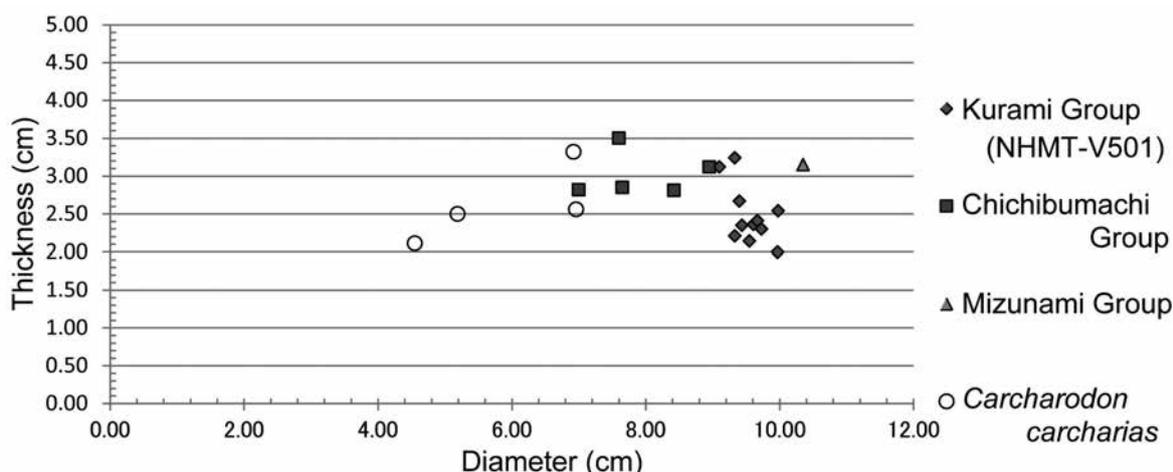


Fig. 13 Comparison of the maximum diameter and thickness of vertebrae of *Carcharocles megalodon* (the Kurami Group NHMT-V501, the Chichibumachi Group and the Mizunami Group) and *Carcharodon carcharias*.

似する。なお、矢部ほか (2004) では、*Carcharodon megalodon* をオトドゥス科の *Carcharocles* 属に含めていることから、本稿ではこれに従い *Carcharocles megalodon* とする。

秩父町層群から産出した椎体化石の最大径は 10.35cm (上野・坂本, 1984) で、瑞浪層群の椎体化石は 8.95cm (糸魚川ほか, 1985) であり、厚さ (頭尾方向の長さ) は両者とも 3.5~2.8cm である。Fig. 13 に、NHMT-V501 (倉真層群) とともに秩父町層群と瑞浪層群の化石椎体と現生のホホジロザメの椎体 (上野・坂本, 1984) の最大径と厚さの比較を示す。*Carcharocles megalodon* の化石椎体は、現生のホホジロザメの椎体に比べ左右方向の幅最大径が大きく、より扁平である。

NHMT-V501 は、他の *Carcharocles megalodon* の化石椎体と比べてやや扁平であるという特徴があるものの、その大きさ、石灰板の発達程度、円盤状の前後骨板やその中央にあるすり鉢状の陥没部とその外周の平坦な状態など、さらにそれに刻印された多数の輪紋などの形態的な類似点が多い。

一方、*Carcharocles megalodon* の生息期間については、一般的に中新世~鮮新世前期とされており (Gottfried et al., 1996), Applegate and Espinosa-Arrubarrena (1996) は、*Carcharocles megalodon* の生息期間を中新世中期~鮮新世とした。Yabumoto and Uyeno (1994) は、国内における主要な魚類化石の目録を作成し、その中で *Carcharocles megalodon* の産出時代を中新世前期~鮮新世前期とした。矢部ほか (2004) は、国内と海外の本種の産出層準を層序学的に再検討して、*Carcharocles megalodon* の産

出時代を漸新世後期から鮮新世末 (現在の年代区分では更新世前期) までと結論した。

先述したように椎体化石が報告されている秩父盆地の中新統と瑞浪層群では、本種の歯化石も産出していて、それらの地層の年代は Tsuchi et al. (1981) や 笹尾ほか (2011) によれば、中新世前期~中期とされている。つまり、*Carcharocles megalodon* が中新世前期にも生息していたのは明らかである。すなわち、中新世前期の地層である倉真層群から産した NHMT-V501 は、歯化石こそ共産していないが、その産出年代ならびに大きさをはじめとする形態的特徴の類似から、*Carcharocles megalodon* の椎体化石であると考えられる。

Carcharocles megalodon の椎体化石は、日本では前述の秩父町層群と瑞浪層群 (上野・坂本, 1984; 糸魚川ほか, 1985) に加えて、茨城県北茨城市五浦海岸に分布する中新世前期の九面層から 48 個の歯と 4 個の椎体と同じ炭酸塩コンクリーションから発見されている (国府田ほか, 2007)。それら以外に、石川県珠洲市の横山海岸に分布する中新世後期の南志見泥岩層から数個の椎体が発見され (亀井, 1969)、山形県早田海岸の中新世後期の鼠ヶ関層からは 40 個もの椎体が連続して産出し (温海町史編纂委員会, 1973)、秋田県仙北郡西木村の中新世中期ないし中新世後期の山谷層上部からも連続した椎体が発見されている (渡部ほか, 2004)。

2. NHMT-V501 の産出層準

倉真層群の天方層は、主に塊状の細粒~粗粒砂岩層からなり、波浪の影響のある下部外浜の環境に堆

結 論

菊川市西富田から、12個の大型板鰐類の椎体化石 (NHMT-V501) を含む石灰質ノジュールが転石として発見された。この転石が発見された周辺には中新世前期の地層である倉真層群が分布する。この石灰質ノジュールが発見された地域に分布する倉真層群は、下位から砂岩層からなる天方層、泥岩層からなる戸綿層、珪質な泥岩および砂岩泥岩互層からなる松葉層に区分される。これらのうち戸綿層と松葉層下部層にはしばしば石灰質ノジュールが含まれることから、板鰐類の椎体を含む石灰質ノジュールは戸綿層または松葉層下部層に由来したものと推定される。

それらの椎体化石には放射状の石灰板が認められ、その大きさと形態的特徴、ならびに推定産出層準が中新世前期であることから *Carcharocles megalodon* (Agassiz) であると考えられる。

椎体化石を含む石灰質ノジュールはその個体が死後直後に遺骸が外側陸棚～海底扇状地の泥質な海底に横たわり、薄い泥に被覆されてその遺骸の周囲が準閉鎖的環境となって硫酸還元によって生じた重炭酸イオンが濃集して炭酸カルシウムが沈殿して形成したと考えられる。

謝 辞

本研究を進めるに当たり、東海大学海洋学部の田中 彰教授には板鰐類の椎体について標本の閲覧も含めご教授いただいた。化石のクリーニングについては、NPO静岡県自然史博物館ネットワークの宮澤市郎氏にご協力を頂いた。また、東海大学海洋学部の根元謙次教授と坂本 泉准教授と東海大学海洋学部博物館の伊藤芳英氏には貴重な助言をいただいた。菊川市の正法寺の住職とご家族のみなさんには、地質調査の際の宿舎を提供していただき大変お世話になった。NPO静岡県自然史博物館ネットワークの横山謙二氏と東海大学海洋学部海洋科学科の大橋泰知氏、永澤広紀氏、前川恒輝氏、森住 誠氏には地質調査で協力していただいた。埼玉県立自然の博物館の北川博道氏と楡井 尊氏には標本比較でお世話になった。これらの方々に感謝の意を表す。

引用文献

- Applegate, S. P. and L. Espinosa-Arrubarrena (1996) The fossil history of *Carcharodon* and its possible ancestor, *Cretolamna*: A study in tooth identification. In Klimley, A. P. and D. G. Ainley eds. Great White Sharks - The Biology of *Carcharodon carcharias*, Academic Press, 19-36.
- 温海町史編纂委員会 (1973) 温海町史—温海町の自然—, 70-79.
- Gottfried, M. D., L. J.V. Compagno and S. C. Bowman (1996) Size and skeletal anatomy of the giant "Megatooth" shark *Carcharodon megalodon*. In Klimley, A. P. and D. G. Ainley eds. Great White Sharks - The Biology of *Carcharodon carcharias*, Academic Press, 55-66.
- 茨木雅子 (1986) 掛川地域新第三系の浮遊性有孔虫層序基準面とその岩相層序との関係. 地質学雑誌, **92**, 119-134.
- 糸魚川淳二・西本博行・柄沢宏明・奥村好次 (1985) 瑞浪層群の化石 3. サメ・エイ類 (板鰐類). 瑞浪市化石博物館専報, **5**, 1-89, pls. 1-38.
- 亀井節夫 (1969) 能登半島の上部中新統よりサメ脊椎骨化石の産出 (予報). 化石研究会誌, **2**, 20-23.
- 国府田良樹・小池 渉・安藤寿男・上野輝彌・碓井和幸 (2007) 茨城県北茨城市の中新統高久層群九面層の炭酸塩コンクリーションより産出した *Carcharodon megalodon* 歯群. 化石, **81**, 1-2.
- Haq, B. U., J. Hardenbol and P. R. Vail (1987) Chronology of Fluctuating Sea Levels Since the Triassic. Science, **235**, 1156-1166.
- 長谷川 卓 (2014) 海底環境のタイムカプセル～泥岩中に形成される石灰質ノジュール～, サイエンスネット, **50**, 2-5. 研数出版.
- 槇山次郎 (1950) 日本地方地質誌 中部地方, 251p, 朝倉書店, 東京
- 槇山次郎 (1963) 掛川地方地質図説明書. 30p, 工業技術院地質調査所.
- 斎藤常正 (1960) 静岡県島田・掛川市付近の新第三系と、その浮遊性有孔虫化石群. 東北大学地質古生物研究報告, **51**, 1-45.
- 笹尾英嗣・檀原 徹・岩野英樹・林 讓治 (2011) 岐阜県南東部に分布する中新統瑞浪層群および岩村層群のフィッシュン・トラック年代. 地質学雑

- 誌, 117, 476-481.
- 関口正平 (1976) 静岡県掛川市北方に分布する中新統について. 東海大学海洋学部海洋資源学科, 昭和50年度卒業論文.
- 柴 正博・横山謙二・赤尾竜介・加瀬哲也・真田留美・柴田早苗・中本武史・宮本綾子 (2007) 掛川層群上部層におけるシーケンス層序と生層序層準. 亀井節夫先生傘寿記念論文集, 219-230.
- Tsuchi, R. and IGCP-114 National Working Group of Japan (1981) Bio- and chronostratigraphic correlation of Neogene sequences in the Japanese Islands. In Tsuchi, R. ed.: Neogene of Japan - Its Biostratigraphy and Chronology -, 91-104, IGCP-114 National Working Group of Japan, Shizuoka, Japan.
- 上野輝弥・坂本 治 (1984) 秩父盆地中新統産出のホホジロザメ属化石とその意義. 埼玉県立自然史博物館研究報告, 2, 47-65.
- 氏家 宏 (1958) 相良・掛川堆積盆地の地質構造. 地質学会第65年総会, 日本新第三系シンポジウム討論資料, 1-7.
- 氏家 宏・井上洋子 (1980) 静岡県西部, 三笠層群の地質学的研究. 国立科学博物館専報, 13, 9-14.
- 渡部 均・増田孝一郎・宮坂義彦・佐藤 隆・佐藤正道・黒田久子 (2004) 秋田県仙北郡西木村産サメの脊椎化石. 秋田県立博物館研究報告, 29, 25-32.
- 渡部芳夫 (1988) 静岡県中央部倉真・湯日地域の地質—瀬戸川帯の南西延長として—. 地質学雑誌, 94, 207-219.
- 矢部英生・後藤仁敏・兼子尚知 (2004) *Carcharocles megalodon* (ネズミザメ目: オトドウス科) の産出時代: 地層からの層序学的記録の再検討. 化石, 75, 7-15.
- Yabumoto, Y. and T. Uyeno (1994) Late Mesozoic and Cenozoic fish faunas of Japan. The Island Arc, 3, 255-269.

40年ぶりに日本で採集されたツルギムカシウミヘビ *Neenchelys mccoskeri* (ウナギ目: ウミヘビ科)

田城 文人¹⁾・日比野友亮²⁾・高見宗広³⁾・福井 篤³⁾

A Rare Worm Eel *Neenchelys mccoskeri* (Anguilliformes: Ophichthidae) Rediscovered in Japan

Fumihito TASHIRO¹⁾, Yusuke HIBINO²⁾, Munehiro TAKAMI³⁾ and Atsushi FUKUI³⁾

Abstract

A single specimen (109 mm in total length) of *Neenchelys mccoskeri* Hibino, Ho and Kimura, 2012, collected from Suruga Bay, Japan on 7 August 2012 by a bottom beam trawl, is the first instance of that species' collection in Japanese waters since 11 stranded specimens were found between 1971 and 1973 in the same area. A detailed morphological description of the newly-collected specimen, the smallest example of the species known to date, is given. Comparison with the type series revealed that three characters, head length, position of the last lateral-line pore and number of intermaxillary teeth, may be subject to growth-related changes.

緒 言

ウミヘビ科ニンギョウアナゴ亜科のムカシウミヘビ属 *Neenchelys* Bamber, 1915は、インド-西太平洋のマングローブ域から水深約1,500mまでの幅広い水深帯に生息する (Machida and Ohta, 1993; Ho et al., 2013; Tashiro et al., 2015). また、本属の一部の種では、底生生活が基本型であるウミヘビ科魚類の中で、変態後も中層域に進出する特異的な生態をもつことが明らかにされている (McCosker, 1982; Ho et al., 2013). 現在、本属魚類には12有効種が認められ、日本からは、ツルギムカシウミヘビ *Neenchelys mccoskeri* Hibino, Ho and Kimura, 2012

と *Neenchelys similis* Ho, McCosker and Smith, 2015の2種が知られる (Hibino et al., 2015). Machida and Ohta (1993) は、彼らが *Neenchelys daedalus* McCosker, 1982に同定した標本 [ORIUT・KT・8318・11・0101 (=NSMT-P 105355)] に基づき標準和名ムカシウミヘビを提唱した. その後、この標本はHo et al. (2015a) によって *Neenchelys similis* のパラタイプに指定された. したがって、標準和名ムカシウミヘビに対応する学名は *Neenchelys similis* に変更される.

2012年8月に駿河湾で実施したボトムビームトロール調査において、ムカシウミヘビ属の小型個体 (全長109mm) が1個体採集され、ツルギムカシウミ

¹⁾ 京都大学フィールド科学教育研究センター舞鶴水産実験所, 625-0086, 京都府舞鶴市長浜
Maizuru Fisheries Research Station, Field Science Education and Research Center, Kyoto University, Nagahama,
Maizuru City, Kyoto 625-0086, Japan

²⁾ 三重大学大学院生物資源学研究科水産実験所, 517-0703, 三重県志摩市志摩町和具4190-172
Fisheries Research Laboratory, Mie University, 4190-172 Wagu, Shima-cho, Shima City, Mie 517-0703, Japan

³⁾ 東海大学海洋学部, 424-8610, 静岡県静岡市清水区折戸3-20-1
School of Marine Science and Technology, Tokai University, 3-20-1 Orido, Shimizu-ku, Shizuoka City, Shizuoka
424-8610, Japan

へびに同定された。本種は、近年Hibino et al. (2012)によって新種記載されたが、日本産の標本はすべて1971年から1973年にかけて採集されたもので、今回の追加個体の発見は約40年ぶりとなる。加えて、本標本は現在までに知られる本種の記録としては最小の個体である (Hibino et al., 2012; Ho et al., 2013; Tashiro et al., 2015)。本報では同定の根拠とともに本標本の形態特徴を詳細に記載した。

観察標本は10%ホルマリン固定した後、70%エタノールに置換され、東海大学海洋科学博物館 (MSM) の登録標本として保管されている。計数・計測は主にMcCosker (1982) に倣い、頭部感覚系の名称と計数方法はCastle and McCosker (1999) に従った。全長、躯幹長、肛門前長および尾部長は鋼尺を用いて1mm単位で、その他の計測形質はデジタルノギスもしくはディバイダーを用いて0.1mm単位でそれぞれ計測した。脊椎骨数の計数には軟X線写真を用いた。

Neechelys mccoskeri Hibino, Ho and Kimura, 2012

ツルギムカシウミヘビ

(Fig. 1, Table 1)

Neechelys mccoskeri Hibino, Ho and Kimura, 2012: 343, figs. 1-3 (type locality: Tung kang, southwestern Taiwan); Ho et al., 2013: page 9 of 20, fig. 5 (description with keys to the species, Taiwan); Hibino et al., 2015: 57 (keys to the species, Japan and Taiwan); Ho and Loh, 2015: 53 (Japan and Taiwan); Ho et al., 2015b: 170 (list, Taiwan); Tashiro et al., 2015: page 6 of 6 (Japan and Taiwan).

記載標本

1 個体：MSM-13-40, 全長109mm, 駿河湾奥西部 (三保沖) 35° 00.2' N, 138° 32.5' E-35° 00.4' N, 138° 37.2' E, 水深104-990m, ボトムビームトロール, 東海大学海洋学部調査練習船北斗, 2012年8月7日。

記載

計数・計測値をTable 1に示す。体は伸長し、細い。躯幹部はやや側扁した円筒形で、尾部はさらに側扁し、後方に向かうにつれて徐々に細くなる。頭部は

小さい。肛門は体の中央よりもはるかに前方に位置し、肛門前長は尾部長の0.68倍。吻は長く円錐形で、その先端は鈍く尖る。吻端は下顎の先端を越え、吻の腹面には1列の縦溝がある。眼は円形で小さく、眼の前縁は口裂中央部よりも後方に位置する。前鼻孔は下顎先端の直上付近に位置し、短い鼻管を備える。前鼻孔の鼻管には1枚の細長い三角形の皮弁状付属物がある。後鼻孔は細長い裂孔状で、眼の直前の上唇上部に開孔する。口は下位。口裂は直線状で、その後端は眼の後端を越える。歯はやや大きく、鋭い円錐歯で、後方に向かってわずかに湾曲する。主上顎骨歯、鋤骨歯および下顎歯は1列に並ぶ。主上顎骨歯は10本以上 (右側)、鋤骨歯は5本以上、および下顎歯は12本以上 (右側) (いずれも部分的に脱落)。主上顎骨歯と下顎歯の最後端の歯はそれぞれ眼の後縁よりも後方にあり、鋤骨歯のそれは眼の後縁直下付近にある。上顎間歯は、吻端近くに非常に小さな2本があり、その直後にやや大きな3本が半円形に並び、そしてわずかなスペースを隔て後方に4本の歯から形成される歯叢がある。吻端や下顎先端の表面に微小突起が少数ある。鰓孔はやや大きくC字状で、体側の下方部、かつ胸鰭基底部の直前に開孔する。鰓孔の開孔部の高さは眼径の0.89倍。頭部感覚管には多数の感覚孔が開孔する。各感覚管系の開孔数を以下に示す：眼上管系 (supraorbital pores) $1 + 4 = 5$ 個, 眼下管系 (infraorbital pores) $5 + 1 = 6$ 個, 下顎—前鰓蓋管系 (preoperculomandibular pores) $6 + 2 = 8$ 個, 上側頭管系 (supratemporal pores) 2 個。これらに加え、前頭部 [median frontal pore (= interorbital pore)] と上側頭中央部 (median supratemporal pore) に感覚孔が1個ずつ開孔する。側線管は頭部中央のやや前方から始まり、鰓孔直上までは背側に向かって緩やかに弧を描き、その後、尾部のほぼ中間点まで直走して終わる。側線管の後端付近は部分的に途切れて不連続となる。最後の側線管孔から尾部後端までの距離は全長の47%。側線管孔は頭部感覚管孔よりも小さく、第1孔目から数えて胸鰭基部最上部直上までに9個、背鰭始部直下までに37個、および肛門直上までに65個が開孔する。背鰭と臀鰭の始部は躯幹部のほぼ中間点と肛門直後にそれぞれ位置する。背鰭と臀鰭は尾部後端付近を除きほとんど発達しないが、尾部後端付近ではともに明瞭な鰭構造となり、それぞれ尾鰭と連続する。胸鰭は極めて小さく、その長さは吻長の0.35倍。尾

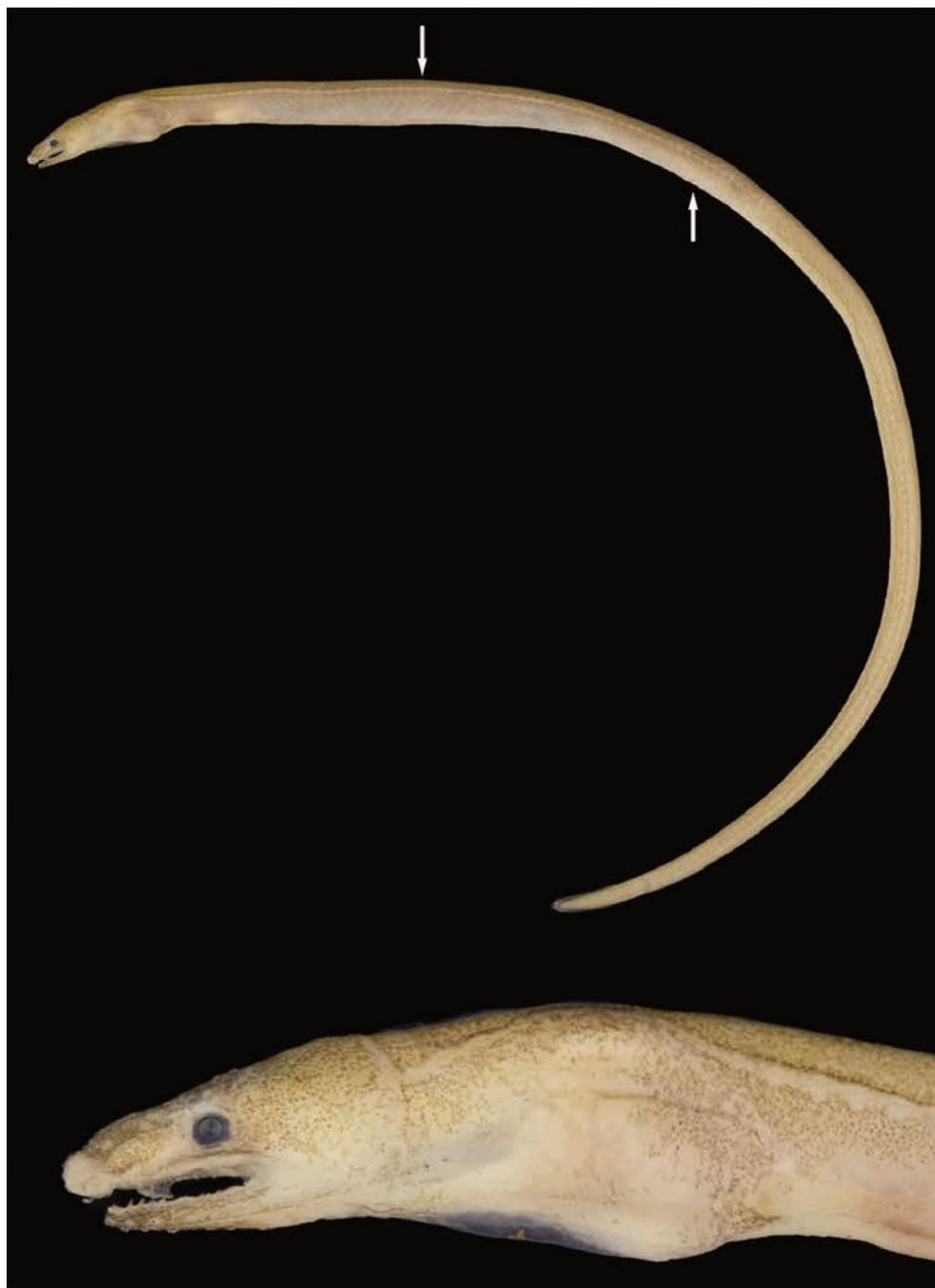


Fig. 1 *Neenchelys mccoskeri*, MSM-13-40, 109 mm in total length, Suruga Bay, Japan. Downward and upward arrows indicate positions of dorsal-fin origin and anus, respectively.

鱗は円形で小さい。アルコール保存下での色彩は、頭部と体の地色は黄褐色を呈する。喉部を除く頭部全域と体の背側に黒色素胞が密在し、地色よりも暗褐色味を帯びる。胸鱗は無色透明。背鱗と臀鱗は大部分が無色透明であるが、尾部後端付近でわずかに黒い。尾鱗は無色透明。

備 考

本標本は吻が円錐形であること、胸鱗をもつこと、前鼻孔に鼻管を備えること、後鼻孔が上唇の直上に

開孔し皮弁をもたないこと、前鰓蓋部の感覚管開孔数が2個であることなどの特徴をもつことでムカシウミヘビ属に帰属する。また、総脊椎骨数が174、鰓孔後端での体高が全長の2.4%、背鱗始部—肛門間距離が躯幹長の55.1%および胸鱗長が吻長よりもはるかに小さいことでツルギムカシウミヘビ *Neenchelys mccoskeri* に一致し、他の既知種とは異なる (Hibino et al., 2012, 2015)。しかし、本標本とツルギムカシウミヘビの原記載 (Hibino et al., 2012) との間には、頭長 (本標本では全長の8.5% vs. 原記載では全長の6.4-7.7%) と側線管孔後端の位置〔最後の側線管孔

Table 1 Counts and proportional measurements in *Neenchelys mccoskeri*.

	Present specimen	Hibino et al. (2012)	
	MSM-13-40	Holotype	Paratypes
Total length (mm)	109	512	266–522
Counts			
Predorsal vertebrae	35	35	34–41
Preanal vertebrae	65	64	62–68
Total vertebrae	174	180	172–184
Proportion as % total length			
Head length	8.5	7.4	6.4–7.7
Trunk length	31.7	35	31–37
Preanus length	40.8	43	35–44
Tail length	59.6	57	57–63
Predorsal length	23.4	23	21–26
Body depth at gill opening	2.4	2.9	1.5–3.2
Body width at mid anus	1.8	2.7	1.1–2.8
Proportion as % trunk length			
Origin of dorsal fin to anus	55.1	51	46–59
Proportion as % head length			
Eye diameter	7.5	5.3	4.0–8.4
Interorbital width	12.9	11	8.2–16
Snout length	21.5	18	15–23
Upper-jaw length	33.3	32	27–37
Postorbital length	79.6	76	70–83
Pectoral-fin length	2.2	2.6	1.5–4.3

から尾部後端までの距離は全長の47% vs. およそ頭長（全長の6.4-7.7%）と同長に比較的明瞭な差異が認められた。さらに、原記載では本種の上顎間歯におけるcentral group（当該部位を3分割したうちの中央部）の歯数を4-6としたが、本標本では3であり、両者はわずかに異なる。これらのうち、頭長の相違は本属の種分類において重要な識別形質とされるが（Hibino et al., 2015）、一般にウミヘビ科魚類では成長する過程で全長に対する頭部の割合が徐々に減少することが知られる（Hibino et al., 2014；Hibino and Kimura, 2015）。また、一部のニンギョウアナゴ亜科魚類において、側線系は変態完了後からしばらくの成長を経て完成すること、上顎間歯の歯数は成長に伴い増加することも明らかにされている（Hoshino et al., 2011；Hibino et al., 2014）。本標本の全長は109mmであるのに対し、タイプシリーズは全長266-522mmであり、両者の体サイズは大きく異なる。また、両者間に頭長と側線管孔後端の位置以外には顕著な形態差は認められない。したがって、本報では本標本をツルギムカシウミヘビと同定し、

頭長、側線系および上顎間歯数で認められた形態差は体サイズの違いによるものと判断した。

ツルギムカシウミヘビは台湾近海および駿河湾産の標本に基づき記載された。これらのうち、駿河湾産の11個体〔全長266-400mm（尾部破損2個体を除く）〕は1971年から1973年にかけて採集され、全て漂着個体である（Hibino et al., 2012）。現在までにこれらの標本以外に本種の日本からの採集・確認記録はなく、本標本は約40年ぶりの日本からの記録となる。第3・第4著者は駿河湾にて定期的に魚類採集調査を実施しているが、本種の採集は本標本1個体に限られる。一方、本種は台湾南部では底曳網漁によってごく普通に採集される（Ho et al., 2015b）。以上を踏まえると、本種は台湾近海には恒常的に分布するが、駿河湾には黒潮の影響を受けて偶発的に来遊した可能性が示唆される。なお、日本産同属他種のムカシウミヘビは駿河湾において頻繁に採集されているため（Tashiro et al., 2015）、駿河湾はムカシウミヘビの主な分布域の1つと推定される。

謝 辞

標本の採集調査には東海大学海洋学部調査練習船北斗の乗組員の皆様にお手伝いいただいた。標本の登録と借用には東海大学海洋学部博物館の富山晋一氏からのご協力を受けた。軟X線写真の撮影は国立科学博物館の篠原現人氏および中江正典氏にご協力いただいた。台湾国立海洋博物館のHsuan-Ching Ho氏には印刷中論文の情報をご提供いただいた。2名の査読者からは有益なコメントをいただいた。これらの方々に対して厚く御礼申し上げる。本報の一部はJSPS科研費25450280 (福井)・15J02820 (日比野)の助成を受けて実施された。

引用文献

- Castle, P. H. J. and J. E. McCosker (1999) A new genus and two new species of Myrophine worm-eels, with comments on *Muraenichthys* and *Scolecenchelys* (Anguilliformes: Ophichthidae). *Rec. Aust. Mus.*, **51**, 113-122.
- Hibino, Y. and S. Kimura (2015) Revision of the *Scolecenchelys gymnota* species group with descriptions of two new species (Anguilliformes: Ophichthidae: Myrophinae). *Ichthyol. Res.*, doi: 10.1007/s10228-015-0485-4.
- Hibino, Y., H.-C. Ho and S. Kimura (2012) A new worm eel *Neenchelys mccoskeri* (Anguilliformes: Ophichthidae) from Taiwan and Japan. *Ichthyol. Res.*, **59**, 342-346. doi: 10.1007/s10228-012-0297-8.
- Hibino, Y., S. Kimura and D. Golani (2014) A new ophichthid species from the Red Sea of the genus *Mixomyrophis*, formerly known as Atlantic genus. *Ichthyol. Res.*, doi: 10.1007/s10228-014-0422-y.
- Hibino, Y., U. Satapoomin and S. Kimura (2015) A new species of *Neenchelys* (Anguilliformes: Ophichthidae: Myrophinae) from the eastern Indian Ocean. *Zootaxa*, **4060**, 56-61.
- Ho, H.-C. and K.-H. Loh (2015) A new species of the worm-eel genus *Neenchelys* (Anguilliformes: Ophichthidae) from southern Taiwan. *Zootaxa*, **4060**, 52-55.
- Ho, H.-C., J. E. McCosker and D. G. Smith (2013) Revision of the worm eel genus *Neenchelys* (Ophichthidae: Myrophinae), with descriptions of three new species from the western Pacific Ocean. *Zool. Stud.*, doi: 10.1186/1810-522X-52-58.
- Ho, H.-C., J. E. McCosker and D. G. Smith (2015a) Renaming of three recently described eels of the genus *Neenchelys* (Teleostei: Anguilliformes: Ophichthidae) from the western Pacific. *Zootaxa*, **4060**, 49-51.
- Ho, H.-C., D. G. Smith, J. E. McCosker, Y. Hibino, K.-H. Loh, K. A. Tighe and K.-T. Shao (2015b) Annotated checklist of eels (orders Anguilliformes and Saccopharyngiformes) from Taiwan. *Zootaxa*, **4060**, 140-189.
- Machida, Y. and S. Ohta (1993) New record for *Neenchelys daedalus* (Ophichthidae) from Japan. *Jpn. J. Ichthyol.*, **39**, 391-394.
- McCosker, J. E. (1982) New genus and two new species of remarkable Pacific worm eels (Ophichthidae, subfamily Myrophinae). *Proc. Cal. Acad. Sci.*, **43**, 59-66.
- Tashiro, F., Y. Hibino and H. Imamura (2015) Description of a new species of the genus *Neenchelys* (Anguilliformes: Ophichthidae, Myrophinae) from the eastern Indian Ocean, with comments on the availability of three congeners. *Ichthyol. Res.*, doi: 10.1007/s10228-015-0473-8.

東海大学博物館研究報告投稿規定

1. 東海大学博物館研究報告は、海洋科学博物館、自然史博物館における資料・標本の調査研究または教育活動の研究成果の報告書とし、主に東海大学博物館の学芸員およびその共同研究者から投稿を受け付け、原則として隔年発行とする（2007年より）。
2. 原稿には次の種類を設ける。原著論文、短報、総説、資料など。
3. 原稿の内容や形式は著者の責任において十分に検討されたもので、本規定で別に設ける「原稿作成要領」に従う。
4. 東海大学博物館研究報告の原著論文の査読については、編集委員が適当と判断した当該分野の研究者2名に依頼する。

原稿作成要領

1. 用 語

原稿は和文または英文とする。

2. 構 成

- (1) 表題、英文要旨 (Abstract)、要旨の直訳、本文 [例：緒言 (Introduction)、材料と方法 (Materials and methods)、結果 (Results)、論議 (Discussion)、謝辞 (Acknowledgment)、引用文献 (Literature cited) の順で作成]、図表及び写真とそのキャプション (英文が望ましい) から構成される。短報についてもこれに従う。
- (2) 表 題
 - (a) 表題、著者名、所属及び住所 (郵便番号必記) を本文とは別の紙に和文及び英文で上記の順に行を改めて書く。
 - (b) 表題を省略したRunning head (ハシラ) を和文原稿は和文 (20字程度) で、英文原稿は英文 (30字程度) で指定する。なお、3語程度のキーワードを記載する。
 - (c) 英文表題の単語のうち、接続詞、冠詞、及び前置詞以外はすべて大文字で書き出す。ただし、文頭は全て大文字とする。

[例：The Evaluation Test of the Xanto Decca Chain in Suruga Bay.]

3. 書き方

- (1) 原稿は原則としてワープロソフトを使用して作成し、紙面出力原稿2部 (1部はコピー) とテキストファイル (.txt) の入ったCD-Rなど記憶媒体を1枚提出する。
- (2) 和文の紙面出力原稿はA4判縦置きで、横書き、1行全角36字程度、30行程度で、行間をあけて上下左右に3cm程度の余白をとる。
- (3) 英文原稿は、A4判縦置きで、横書き、30行程度で、行間をあけて、和文原稿と同様な余白をとる。
- (4) 和文の句読点はピリオド (.) とカンマ (,) を用いる。
- (5) 動物名などの学名の属名と種名は、紙面出力原稿にイタリック指定を示す赤の下線を引く。和名の場合には、カタカナを用いる。

[例：Homo sapiens]

- (6) 特殊文字や記号、外字、下付小文字などの指定については紙面出力原稿に赤で指定する。
- (7) 脚注は原則として用いない。

- (8) 本文中に文献を引用するときは著者の姓と年号（カッコで囲む）で表す。たとえば Nishimura (1975) studied …, …いくつかの研究がある（岩下, 1975 ; 西村, 1978）等とする。著者が2人以上の場合は, 岩下・西村 (1975), Nishimura et al. (1975), 西村ほか (1975) のように書く。
- (9) 図（写真を含む）及び表
- (a) 図表はそのまま写真版下になるよう作図, 作表したもの。図表には印刷時の大きさを指定するか, できれば原寸大そのものを提出する。
- (b) 図表の表題と説明文（キャプション）は原則として英文とする。その原稿は別の紙に順を追って書き, 本文中には書かない。
- (c) 図表には著者名と図表番号を明記する。
- (10) 引用文献
- (a) 本文中に引用した文献のみを著者の姓のアルファベット順に別紙を並べ, 番号はつけない。
- (b) 引用文献表記の形式は著者名（欧文文献の主著者は姓を先に, 第2著者以後は姓を後に）, 西暦年（カッコで囲む）, 表題, 雑誌名（単行書のときは書名）, 巻（号）（号のみの場合は巻の表記と同じ）, 頁-頁とし, 単行書のときは表題のあとに出版社, 発行都市, 総頁数p. の順に記載する。雑誌名の書名は頭文字を大文字で書く。巻と号はアラビア数字とし, ローマ数字を用いない。編著の場合は, 編: 書名, を加える（英文では In … ed.: …, ）。同一著者が単独と他との共著で現れる場合は, 単独の文献に続いて, 2人共著, 3人共著……の順に並べる。著者が何人いても, Aほか, A et al. とはせず, A・B・C・D（和文文献）, A, B, C and D（欧文文献）のようにする。同じ著者の論文が続く場合, 著者名を略さず, また同じ雑誌名が続くような場合も Ibid. 等で略さず全部書く。引用文献の表記については下の例を参照。
- (c) 英文論文中に和文の文献を引用するときは, 各文献の末尾にカッコをつけて（in Japanese with English abstract）, または（in Japanese）と付記する。
- (d) Web site上の文献引用については, 題名とサイト名とそのURLを表記する。

[引用文献の表記例]

- 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.
- Haq, B. U., J. Hardenbol and P. R. Vail (1987) Chronology of fluctuating sea levels since the Triassic. *Science*, **235**, 1156-1166.
- 星野通平 (1976) 駿河湾のなぞ, 沈黙の海底と生きている化石. 静岡新聞社, 静岡, 253 p.
- 久保田 正 (1995) ミズウオの鳴らす警鐘. 佐尾和子・丹後玲子・根本 稔編: プラスチックの海, おびやかされる海の生きものたち, 海洋工学研究所出版部, 東京, 67-74.
- Cohen, D. M. (1986) Family Moridae. In Smith, M. M. and P. C. Heemstra eds.: *Smiths' sea fishes*, Springer-Verlag, Berlin, 326-328.
- 安田 進 (2009) 2009年静岡県沖の地震の現地被災調査メモ. 日本地震工学会web site : 2009年8月駿河湾の地震に関する情報, <http://www.jsce.or.jp/committee/eec2/files/090811suruga4.pdf>.

編集委員会

編集委員長：柴 正博

編集委員：鈴木宏易

海・人・自然

東海大学博物館研究報告

Science Reports of The Museum, Tokai University

No. 13

2016年3月

2016年3月31日発行

編集・発行 東海大学海洋学部博物館

館長 秋山 信彦

424-8620 静岡県静岡市清水区三保2389

電話：054-334-2385 FAX：054-335-7095

<http://www.muse-tokai.jp/>

No.13

March, 2016

**Science Reports of
The Museum, Tokai University**

**Scholl of Marine Science and Technology,
Tokai University**