

短報

群馬県の中新統, 富岡層群原市層産サメ類化石2種

高柴祐司¹・高山義孝²・北川真理子³¹群馬県立自然史博物館:〒370-2345 群馬県富岡市上黒岩1674-1²群馬古生物研究会:〒371-0047 群馬県前橋市関根町3-15-4³群馬県立自然史博物館ボランティア:〒370-2345 群馬県富岡市上黒岩1674-1

キーワード: ツノサメ亜科, メジロサメ属, 板鰐亜綱, 歯, 原市層, 中期中新世, 群馬県

はじめに

群馬県南西部には, 中新統の富岡層群が分布している。近年, 富岡層群を構成するいくつかの層から板鰐類, 鳥類(松岡ほか, 2002), クジラ類(長谷川ほか, 2001; 2002など), 束柱類(長谷川・高柴・野村・黒澤・須藤・高山, 2000), 鰭脚類(宮崎・堀川, 1985; 長谷川・高柴・中島・松岡, 2000)などの化石が報告され, 中新世, とくに中期の関東北西部に生息していた脊椎動物相の構成要素が徐々に明らかとなりつつある。

サメ類すなわち板鰐類については, 原市層産の *Carcharodon megalodon* (後藤ほか, 1983), *Parotodus benedeni* (後藤ほか, 1978では *Isurus benedeni*) の歯群化石の産出が報告された。その後, 高柴は富岡層群全体の板鰐類相に関する予察的な検討結果を示した(高柴, 2000)。また西太平洋地域の化石記録として最も新しい年代を示す *Chlamydoselachus* sp. すなわちラブカ化石を井戸沢層と原田篠層から報告した(高柴ほか, 2001)。

原市層からは, 上記の板鰐類のほか, マッコウクジラ類, ヒゲクジラ類, 鰭脚類をはじめとする海生哺乳類, 遊泳適応したハクチョウ類などの脊椎動物化石が報告されている。

本論では, 富岡層群原市層から産出したツノサメ類 *Squalinae* gen. et sp. indet. ならびにメジロサメ類 *Carcharhinus* sp. を報告する。原市層産の板鰐類化石は上述の2種の報告のほかアオサメ類 *Isurus* 属1種を確認(未報告)しているだけで, 今回報告する2種は, 高柴(2000)の時点では原市層から未確認であった。よって, これらの標本は中期中新世の板鰐類群集の解析を行う上で重要であると考え, 報告するものである。

本論で用いる略号は以下のとおりである。

GMMH-PV: 群馬県立自然史博物館古脊椎動物標本

産地の地質

Squalinae gen. et sp. indet. (GMMH-PV-1000) は, 高山が安中市下磯部の碓氷川右岸の河床から採集したクジラ類の骨格化石の剖出作業中に発見した。また *Carcharhinus* sp. (GMMH-PV-1001) は, 北川が多野郡吉井町池, 多胡橋下流の鑄川右岸で採集した。この産地では, その数日前に北川がハクジラ類化石を含むノジュールを発見し, 通報の翌日に自然史博物館が発掘した。GMMH-PV-1001は, 発掘作業に立ち会っていた北川が発掘現場の2m北東の位置から採集したものである。これらの標本はともに共産したクジラ類化石とともに自然史博物館に寄贈され, 収蔵標本となった。

2点の板鰐類化石の産出場所は, いずれも富岡層群原市層の分布域(大石・高橋, 1990)である。GMMH-PV-1000が産出したのは, 富岡層群原市層のほぼ中位で, 馬場凝灰岩単層の直上にあたりと考えられる。またGMMH-PV-1001の産出層準も, 原市層のほぼ中位である。化石産地の鑄川河床では未確認であるが, 隣接する地域での層序関係から判断して, 馬場凝灰岩単層のやや下位にあたりと考えられる。

馬場凝灰岩単層は原市層に挟在する珪長質凝灰岩単層の一つで, その絶対年代は $11.26 \pm 0.09\text{Ma}$ [$^{40}\text{Ar}-^{39}\text{Ar}$ (黒雲母); Odin et al. 1997], $11.29 \pm 0.12\text{Ma}$ [$^{40}\text{Ar}-^{39}\text{Ar}$ (サニティン); Odin et al. 1997] を示し, pooled年代として $11.28 \pm 0.08\text{Ma}$ が与えられている(須藤ほか, 2002)。よって本報告で論じる標本2点の年代は, およそ $11.2 \sim 11.3\text{Ma}$ と見積もられる。

古生物学的記載

標本の記載に当たって, 板鰐類の分類は Compagno (1984), Cappetta (1987) を参考とし, 記載用語は矢部・後藤 (1999) を参考とした。

軟骨魚綱 Class Chondrichthyes HUXLEY, 1880
 板鰐亜綱 Subclass Elasmobranchii BONAPARTE, 1838
 ツノザメ目 Order Squaliformes GOODRICH, 1909A
 ツノザメ科 Family Squalidae BONAPARTE, 1834
 ツノザメ亜科 Subfamily Squalinae BONAPARTE, 1834
 Squalinae gen. et sp. indet.
 ツノザメ亜科の未定種
 (GMNH-PV-1000, Figure 1)



Fig.1 Squalinae gen. et sp. indet.
 (GMNH-PV-1000: labial view)

<記載>

標本は顎から遊離した歯である。標本はクジラ類の椎体に張り付いた状態で保存されている。標本破損のおそれがあるため、現時点での剖出はこの段階でとどめる。

基底突起が大きく発達していることから、観察できるのは唇側面であると考えられる。標本は近遠心長が2.2mm、標本全体の高さ1.9mmである。歯冠は咬頭と遠心踵(もしくは遠心副咬頭)からなる。歯冠の近心端、遠心端は丸みを帯びている。歯冠は低く、咬頭は直立せず遠心に大きく傾く。そのため遠心縁は、近心のそれに比べて短い。咬頭と遠心踵の間には深いノッチが形成される。唇側面観では遠心踵は膨らみ、ドーム状を呈する。切縁に鋸歯はない。基底突起が舌状に発達する。基底突起の近心、遠心は大きく窪んでいる。

<同定>

GMNH-PV-1000は、歯の形態や歯冠の形態等から、ツノザメ亜科Squalinaeの未定種と同定した。このグループの歯としては中型である。しかし遊離歯であること、唇側面しか観察できないことなどの理由により、属レベル以下の同定は避け、同亜科の未定種としておく。今後追加標本を待つて再検討を行う必要がある。

原市層産のツノザメ亜科化石は、本標本が初である。

メジロザメ目 Order Carcharhiniiformes GOODRICH, 1909A
 メジロザメ科 Family Carcharhinidae JORDAN&EVERMANN, 1896A
 メジロザメ属 Genus *Carcharhinus* BLAINVILLE, 1816
Carcharhinus sp.
 メジロザメ属の未定種
 (GMNH-PV-1001, Figure 2)

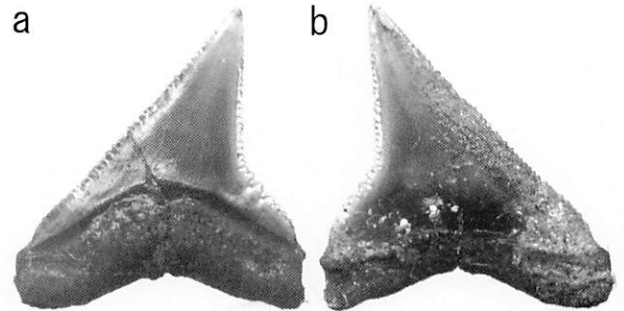


Fig.2 *Carcharhinus* sp.
 (GMNH-PV-1001: a. lingual view ; b. labial view)

<記載>

標本は顎から遊離した歯である。剖出の結果、舌側・唇側両面が観察できる。歯冠の外形は三角形である。舌側面は膨らみ、唇側面はほぼ平滑である。近心縁はほぼ直線状だが、かすかに遠心側に凹となるカーブを描く。遠心縁は近心側に湾入する。咬頭は遠心側に傾く。鋸歯縁であるが、咬頭尖付近では非常に弱い。近心縁の鋸歯は細かく、遠心縁の歯根に近い部分の鋸歯は荒い。

歯根は舌側面では大きく膨らみ、唇側面では大きく凹む。歯根基底縁は咬頭尖方向に凸となる。正中舌側管がある。舌側面では歯冠と歯根の間に歯頸が顕著である。歯冠の形態、咬頭尖の向きから左上顎歯である。標本の大きさは近遠心長が6.1mm、標本全体の高さは6.5mmである。

<同定>

GMNH-PV-1001は歯の外形、大きさや鋸歯縁を持つなどの特徴から、*Carcharhinus* 属に同定される。本属化石の種同定は困難であり、本論では同属の未定種としておく。

ただし歯根基底縁が咬頭尖方向に凸となった形態を示すこと、直線状の歯冠近心縁や遠心縁の近心側への湾入の形態から、Naylor and Marcus (1994)に図示された現生種の形態の中では*C. obscurus*や*C. amboinensis*に類似する。

富岡層群からの*Carcharhinus*属化石は原市層の上位にあたる板鼻層(上部中新統・未報告)、原市層下位の原田篠層から確認している(未報告)が、原市層からはGMNH-PV-1001が初確認である。

比較と考察

ツノザメ亜科の化石は世界各地のジュラ紀後期以降の地層から知られている(Cappetta, 1987)。GMNH-PV-1000の

産出層準である原市層と同じ中期中新世のツノザメ亜科化石(その多くは*Squalus*属)の国内産地としては埼玉県の秩父町層群奈倉層(最前期: 上野ほか, 1983), 都幾川層群神戸礫岩層(葛袋地学研究会, 1988), 石川県の輪島崎層, 須曾層, 東院内層(Karasawa, 1989), 七尾石灰質砂岩層(野村ほか, 1991), 島根県の出雲層群布志名層(久家, 1985; 中野, 1999), 備北層群下部層(山岡, 1987)などがある。

またツノザメ亜科の*Squalus*属の歯群と大型海生哺乳類(クジラ類・鯨脚類等)の骨格化石との共産が数例報告されており(糸魚川ほか, 1985; 野村ほか, 1991; Bigelow, 1994), それらの産状はいずれも*Squalus*属による採餌行動の痕跡だとされている。

GMNH-PV-1000はクジラ類の骨格と共産しているが, 産出した歯化石は一本だけである。よって採餌行動の痕跡である可能性は否定できないが, むしろ海底に横たわっていたクジラ類の骨格がトラップとなり, 水流によって運搬された歯化石がそこに引っかかって一緒に埋没した可能性の方が高い。

一方, *Carcharhinus*属の化石は世界各地の古第三紀始新世以降の地層から産出しており, 現生種では29種が知られている(Compagno, 1984; Cappetta, 1987)。おそらく同属は, 日本で最も多くの場所から見つかっているサメ類化石であり, 新第三系, 第四系からの産出が非常に多い(Yabumoto and Uyeno, 1994)。

GMNH-PV-1001の産出層準である原市層と同じ中期中新世の*Carcharhinus*属化石の国内産地としては, 山形県の成沢層(矢部・長澤, 1997), 埼玉県の秩父町層群奈倉層(上野ほか, 1983), 神戸礫岩層(葛袋地学研究会, 1988), 石川県の東院内層・関ノ鼻層・七尾石灰質砂岩層・輪島崎層・半ノ浦層・須曾層など(Karasawa, 1989), 島根県の布志名層(中野, 1999)などがある。これらのほとんどの産地で*Carcharhinus*属化石の産出頻度が高い。

しかし現時点で, 原市層から確認されている板鰐類化石中でのメジロザメ属の産出点数はきわめて少なく, 産出頻度も低い。

こうした板鰐類化石の産出頻度の相違(群集組成の違い)の原因は, 原市層の推定堆積深度が他の産地と異なる, 上部漸深海帯～中部漸深海帯の上部である(大石・高橋, 1990)ことと関係している可能性が指摘できる。この問題については, 今後標本の増加を待って, 再検討する必要がある。また, GMNH-PV-1001が産出した多胡橋付近では, 以前から脊椎動物化石の産出が確認されている(宮崎, 1988など)。当館にも一部の標本が保管されているが, クジラ類化石や板鰐類化石の若干の標本は, 群馬県沼田市にある佐藤信一化石資料館など各地の資料館や博物館にも保管されている。よって, 原市層の脊椎動物相や堆積環境の解析にあたっては, こうした未報告の標本やその産状についても検討を加えていく必要がある。

まとめ

1. 群馬県南西部に分布する富岡層群原市層(中部中新世)の2ヶ所から, 新たに確認されたサメ類化石2属を報告した。

2. 安中市下磯部の碓氷川河床から産出したGMNH-PV-1000は, *Squalinae* gen. et sp. indet. (ツノザメ亜科の未定種)に同定した。これは原市層からの本亜科の初記録である。本標本はクジラ類の脊椎と共産したが, 産出した化石が遊離歯1点であることから, ツノザメ類による採餌行動の痕跡である可能性は低い。

3. 吉井町池の鑄川河床から産出したGMNH-PV-1001は, *Carcharhinus* sp. (メジロザメ属の未定種)に同定した。本属も原市層からの初記録である。原市層からの本属の化石の産出点数は国内の同時代の地層に比べて少ない。このことは, 原市層の推定堆積深度が上部漸深海帯～中部漸深海帯の上部であるため, その堆積環境が他の地層と異なっている可能性を示唆する。

謝 辞

本報告執筆にあたり, 自然史博物館館長長谷川善和博士にはさまざまな指導と激励を頂いた。メジロザメ属化石の発見につながった鑄川河床でのハクジラ類発掘は, 教育普及課長宮前和夫氏, 同指導主事三田照芳氏, 同学芸員木村敏之博士らと共同で行ったほか, 学芸課長池内君雄氏, 北川の家族から暖かい励ましをいただいた。また博物館ボランティアの森平利政氏にはメジロザメ属化石の産地付近の化石についてご教示いただいた。

木村敏之博士, 田中猛氏(サメの歯化石研究会事務局)には粗稿を読んでいただき, 有益な助言をいただいた。また, 上野輝彌博士には本論文の査読をしていただいた。これらの方々に, 厚く御礼申し上げる。

引用文献

- Bigelow, P. K. (1994): Occurrence of a squaloid shark (Chondrichthyes: Squaliformes) with the pinniped *Allodesmus* from the Upper Miocene of Washington. *J. Paleont.* 68 (3): 680-684.
- Cappetta, H. (1987): Chondrichthyes 2. Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii. In Schultze, H. P. (ed.), *Handbook of Paleichthyology*, 3B: 193pp.
- Compagno, L. J. V. (1984): *FAO Species Catalogue. Vol. 4, Sharks of the World. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date.* FAO Fish. Synop. No. 125, Vol. 4 (1, 2): 655pp.
- 後藤仁敏・小林二三雄・大沢澄可(1978): 群馬県富岡市から発見されたアオザメ属の歯の化石について(予報). *地質学雑誌*, 84(5): 271-272.
- 後藤仁敏・小林二三雄・大沢澄可(1983): 群馬県安中市の吉井層(中新世中期)から発見された化石巨大鯊*Carcharodon megalodon*の歯

- 群について(予報). 地質学雑誌, 89(10): 597-598.
- 長谷川善和・高桑祐司・中島一・松岡廣繁(2000): 富岡層群原市層(中部中新統)産 *Allodesmus* 類の肩甲骨. 群馬県立自然史博物館研究報告, 4: 47-56.
- 長谷川善和・高桑祐司・野村正弘・黒澤利衛・須藤豊・高山義孝(2000): 富岡層群庭谷層上部(中部中新統)から発見された東柱目化石. 群馬県立自然史博物館研究報告, 3: 57-66.
- 長谷川善和・高桑祐司・中島一(2001): 群馬県安中市の富岡層群原市層(中部中新統)から産出したマッコウクジラ類化石. 群馬県立自然史博物館研究報告, 5: 31-38.
- 長谷川善和・高桑祐司・中島一(2002): 群馬県安中市の富岡層群原市層(中部中新統)から産出したヒゲクジラ類化石. 群馬県立自然史博物館研究報告, 6: 39-44.
- 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: 89pp
- Karasawa, H. (1989): Late Cenozoic elasmobranchs from the Hokuriku district, Central Japan. Sci. Rep. Kanazawa Univ., 34(1): 1-57.
- 久家直之(1985): 日本の第三紀板鰐類群集について. 地団研専報, 30: 37-44.
- 葛袋地学研究会(1988): 埼玉県比企南丘陵(中新世第三紀)板鰐類化石歯の記録. 葛袋地学研究会研究報告, 2, 51pp.
- 松岡廣繁・長谷川善和・中島一・高山義孝・高桑祐司(2002): 中新統富岡層群の海洋性鳥類化石群. 群馬県立自然史博物館研究報告, 6: 25-31.
- 宮崎重雄(1988): 群馬県の海生哺乳類化石の概要. 昭和62(1987)年度文部省科学研究費総研A「新生代海生哺乳類の生層序と古生物学的研究」報告書(代表者 長谷川善和), 11-14.
- 宮崎重雄・堀川秀夫(1985): 群馬県多野郡吉井町の中期中新統産セイウチ科動物化石(*Odobenidae* cf. *Neotherium*)について. 地団研専報, 30: 75-90.
- 中野雄介(1999): 島根県布志名層産中新世板鰐類化石群. 瑞浪市化石博物館研究報告, 26: 141-148
- Naylor, G. J. P. and L. F. Marcus (1994): Identifying Isolated Shark Teeth of the Genus *Carcharhinus* to species: Relevance for Tracking Phyletic Change Through the Fossil Record. *Novitates*, 3109: 53pp
- 野村正純・畑中おさむ・西本博行・柄沢宏明・七尾野尻湖友の会(1991): 能登半島の中部中新統七尾石灰質砂岩層産の *Megasqualus serriculus* (Jordan and Hannibal) の顎歯群. 瑞浪市化石博物館研究報告, 18: 33-45.
- Odin, G. S., Takahashi, M., and Costa, M. (1997): $^{40}\text{Ar} / ^{39}\text{Ar}$ geochronology of biostratigraphically controlled Miocene tuffs from central Japan: Comparison with Italy and age of the Serravallian-Tortonian boundary. *Chem. Geol. (Isot. Geosci. Tsect.)*, 125: 105-121.
- 大石雅之・高橋雅紀(1990): 群馬県高崎地域に分布する中新統一特に庭谷不整合形成過程について一. 東北大学理学部地質学古生物学教室研究邦文報告, 92: 1-17.
- 須藤豊・高橋雅紀・柳沢幸夫(2002): 群馬県藤岡市鮎川セクションの中部中新統珪藻化石層序—とくに珪藻生層序D55と $^{40}\text{Ar} - ^{39}\text{Ar}$ 年代との対応—. 地質学雑誌, 108(11): 746-760.
- 高桑祐司(2000): サメ・エイ類からさぐる富岡層群の古環境. 日本古生物学会第149回例会講演予稿集, 10-11.
- 高桑祐司・後藤仁敏・長谷川善和・山澤隆・高山義孝・清水勝(2001): 群馬県富岡市および安中市の富岡層群(下部~中部中新統)から産出したラブカ属(軟骨魚綱・板鰐亜綱)の歯化石. 群馬県立自然史博物館研究報告, 5: 19-30.
- 上野輝彌・小野慶一・坂本治(1983): 秩父盆地産出中新世板鰐類化石. 埼玉県立自然史博物館研究報告, 1: 27-36.
- 矢部英生・後藤仁敏(1999): 板鰐類の歯に関する用語. 化石研究会会誌, 32(1): 14-20.
- 矢部英生・長澤一雄(1997): 山形県山形市の成沢層(中部中新統)から産出した板鰐類化石. 山形県立博物館研究報告, 19: 15-26.
- Yabumoto, Y. and Uyeno, T. (1994): Late Mesozoic and Cenozoic fish faunas of Japan. *Island Arc*, 3: 255-269.
- 山岡隆信(1987): 広島県庄原市の備北層群産板鰐類(サメ・エイ類)の化石. 比叡科学, 137: 5-12

Abstract

Occurrence of two fossil sharks from Haraichi Formation, Tomioka Group (Middle Miocene) in Gunma Prefecture, Japan

TAKAKUWA Yuji¹, TAKAYAMA Yoshitaka², and KITAGAWA Mariko³

¹ Gunma Museum of Natural History: 1674-1, Kamikuroiwa, Tomioka, Gunma 370-2345, Japan

² Gunma Fossil Club: 15-4, 3-chome, Sekine-machi, Maebashi, Gunma 371-0047, Japan

³ Volunteer staff of Gunma Museum of Natural History: 1674-1, Kamikuroiwa, Tomioka, Gunma 370-2345, Japan

Two fossil shark teeth from the Haraichi Formation of Tomioka Group (Middle Miocene), Gunma prefecture, Central Japan are described.

GMNH-PV-1000 is identified as *Squalinae* gen. et sp. indet.. This is the first record of this subfamily from the Haraichi Formation. And GMNH-PV-1001 is identified as *Carcharhinus* sp..

This is the first record of this genus from the Haraichi Formation.

Key Words : *Squalinae*, *Carcharhinus*, Elasmobranchii, Teeth, Haraichi Formation, Middle Miocene, Gunma Prefecture