二階堂章信*・菊池芳文**：茨城県中新統苗代田層産サメ類椎骨化石

Akinobu NIKAIIDO* and Yoshibumi KIKUCHI** : Some vertebrae of sharks from the Miocene Nawashiroda Formation, Ibaraki Prefecture, northeast Japan

サメ類の内骨格はすべて軟骨から構成されているが、部分的に石灰化しており、特に椎骨(vertebra)の椎体(centrum)ではその石灰化にさまざまな型が知られている(RIDEWOOD, 1921). このたびネズミザメ科(Lamnidae)のサメのものと思われる椎骨化石が、茨城県久慈郡大子町立神(図 1)の中新統苗代田層から発見されたので、若干の観察を加えて報告する。

産 状

椎骨化石を産出した苗代田層は、棚倉破砕帯の西縁に分布し、下位の男体山火山角礫岩層(大槻, 1975)とは整合及び一部指交の関係にあり、主に凝灰質シルト岩、凝灰岩、砂岩・シルト岩互層から構成され、約 150~300 m の層厚を有する。本層の上位には小生瀬層が整合に重なる。苗代田層からはこれ迄に *Operculina complanata japonica* HANZAWA, *Miogypsina kotoi* HANZAWA, *Globigerinoides sacculifer* (BRADY) 等の有孔虫化石(OMORI, 1958; 大槻, 1975)や、*Propeamussium tateiwai* KANEHARA, *Cuspidaria nipponica* OKUTANI, *Portlandia tokunagai* (YOKOYAMA), *Conchocele disjuncta* GABB 等の貝化石の報告がある(大槻, 1975; 菅野ほか, 1980 口頭発

第 1 図 サメ類椎骨化石産地図(○)
(国土地理院発行 1:25,000 地形図“袋田”を使用)

1982 年 6 月 14 日受理

* 茨城県立大子第一高等学校.

** 筑波大学地球科学系.

第 2 図(左) 大子地域におけるサメ類椎骨の産出層準(○)を示す柱状図

1. 小生瀬層, 2. 砂岩・シルト岩互層, 3. 砂質凝灰岩, 4. 砂質シルト岩, 5. 凝灰岩, 6. 凝灰質シルト岩, 7. 男体山火山角礫岩層, 8. 化石産地.

第 3 図(右) 椎骨の縦断面及び椎体の拡大図
r1~12: 輪紋.

第 1 表 椎体の計測値

椎 体	A	B	C
長 径 (mm)	40.4	41.7	42.0
短 径 (mm)	36.5	37.0	37.9
前後幅 (mm)	17.3	17.7	18.6

第4図 苗代田層産椎骨化石

1, 2. 椎体の前面と後面(×1). nt: 脊索. 3. 縦断面及び印象(×1). 4. 横断面(×1.5). CP: 石灰板.
5, 6. 縦断面(×1.5). 円錐中に石灰板を示す.

表*).

この椎骨化石は、苗代田層と下位の男体山火山角礫岩層との境界部より約3 m上方の、暗灰色凝灰質シルト岩から *P. tokunagai* 及び植物化石 *Quercus* sp. と共に産出(図2)した。現地では、層理面にそった約4 m²の平坦面から、散在、或いは2~3個体が重なりあう様な状態で計8個の椎骨が採集され、これらは同一個体のものと推定される。

記載及び分類

今回産出したサメ類の椎骨化石は石灰化軟骨からなる椎体で、やや変形しているものもあるが、その横断面は二つの円錐体の頂点を向い合わせた形をし、前後に凹面となり、前後面は円形~楕円形で中心部に傾斜し窪み、直径約1.3 mmの脊索(notochord)痕が認められる。椎体の厚さは、中央部から縁辺部に向って1.0~3.3 mmとなる。その断面には1 cm中に12本以上の、成長を示す輪紋(ring group)**が観察され、縁辺部に向かうほど密になる。田中一彰(東海大、私信)によれば、この特徴は化石ザメが成体に近いことを示すものであろうとの

教示であった。また前後の凹面にも、ほぼ同数の同心円状の輪紋が観察される。内面である凸面部には、脊索を中心に石灰板(calcified plate)が発達する。その石灰板は、脊索部から縁辺部に向って放射状から不規則に枝分れするものと、同心円状に発達するものとがある(図3, 4)。各々の椎体の計測値は表1の通りである。

サメ類の椎骨は、椎体中に見られる石灰板の発達形態から星椎、環椎、建椎に区分され、分類上重要な形質とされている。ZITTEL(1902)は、石灰板が外側に向かって放射状(星椎状構造)に発達している種群はネズミザメ科の特徴であると述べた。さらにRIDWOOD(1921)はネズミザメ科には建椎状石灰板を有する種群も含まれるとした。

苗代田層産の椎骨化石は、星椎ないしは建椎状の石灰板を有していることから、ネズミザメ科に区分することができる。また、これらは先にCARETTO(1972)がイタリア Monferrato(pimonte)中新統から図示したアオザメ属(*Isurus*)の椎骨らしきもの(p. 77, pl. 13, figs. 1a-2b, 4a-b, 8a-b)と外形的に極めて類似している。

しかし、椎骨のみでのサメ類の分類は、亀井(1969)を除くこれ迄の研究においても(中生代サメ化石研究グループ, 1977; 長谷川・上野, 1967; 糸魚川・西本, 1974; 徳永, 1927)困難な様であり、歯の化石を伴う場

* 菅野三郎・二階堂章信・菊池芳文, 日本古生物学会 1980 年会にて発表。

** 板鰓類の年令と成長査定の研究手法として導入されつつある(田中, 1978)。

合だけに限って、椎骨にも属・種名が与えられている (AGASSIZ, 1833—45; CARETTO, 1972; 後藤, 1977; 西本ほか, 1980) のが通例である。

産出の意義

今回ここに報告したネズミザメ科椎骨化石は属、種の認定までには至らなかったが、西本ほか(1980)が述べている様に、日本の板鰓類、特に椎骨化石の報告は極めて少ないため、板鰓類の研究には貴重なものであろう。

謝辞 この小論を草するに際し種々御教示下さった筑波大学地球科学系野田浩司教授、貴重な資料、及び御意見を下さった東海大学海洋学部水産学教室田中 彰博士、東京大学農学部水産学教室谷内 透助教授、筑波大学医療技術短期大学部神谷敏郎教授、鶴見大学歯学部解剖学教室後藤仁敏助教授、野外調査で御指導下さった茨城大学理学部地球科学教室斎藤登志雄、同教養部地学教室高橋治之両教授、薄片作製で御助力下さった筑波大学地球科学系須崎和俊・宮本 誠両技官の方々に筆者の深甚なる謝意を表する。

文 献

- AGASSIZ, L., 1833—45: *Recherches sur les poissons fossiles*. Neuchatel, **3**, 390 p., Atlas, **3**, 83 pls.
- CARETTO, P. G., 1972: Osservazioni tassonomiche su alcuni Galeoidei del Miocene piemontese. *Boll. Soc. Paleont. Italiana*, **11**, 14—85, pls. 3—14.
- 中生代サメ化石研究グループ, 1977: 日本産白亜紀板鰓類化石(第一報). 瑞浪化石博研報, no. 4, 119—138, pls. 30—34.
- 後藤仁敏, 1977: 瑞浪層群より産出した板鰓類骨格化石について. 瑞浪化石博研報, no. 4, 25—30, pl. 12.
- 長谷川善和・上野輝弥, 1967: 富草層の脊椎動物化石, サメの歯. 阿南町の化石, 113—117, pls. 21—23. 阿南町教育委員会, 長野.
- 糸魚川淳二・西本博行, 1974: 瑞浪層群の軟骨魚類群集. 瑞浪化石博研報, no. 1, 243—262, pls. 79—85.
- 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, no. 2, 20—23.
- 西本博行・立松正衛・沢田弘司, 1980: 北陸層群産板鰓類頭蓋骨化石. 瑞浪化石博研報, no. 7, 113—116, pls. 12—13.
- OMORI, M., 1958: On the geological history of the Tertiary System in the southern part of the Abukuma mountainland with special reference to the geological meaning of the Tanakura Sear Zone. *Sci. Rep., Tokyo Kyoiku Daigaku, Sec. C*, **6**, 15—116.
- 大槻憲四郎, 1975: 棚倉破碎帯の地質構造. 東北大地古邦報, no. 76, 1—71.
- RIDEWOOD, W. G., 1921: On the calcification of the vertebral centra in shark and ray. *Phil. Trans. Roy. Soc. London, Ser. B*, **210**, 311—407.
- 田中 彰, 1978: 脊椎骨を年令形質としたサメ類の年令と成長について. 海洋科学, **10**, 52—56.
- 徳永重康, 1927: 常磐炭田地の地質. 早稲田大理工学紀要, no. 5, 1—316, pls. 1—10.
- ZITTLE, K. A., 1902: *Text-book of Palaeontology*. III, 279 p., EASTMAN, C. R., eds. Macmillan, London.