

# 瑞浪層群より産出した板鰓類骨格化石について

後藤 仁 敏\*

The skeleton of elasmobranchs from  
the Mizunami group (Miocene), Central Japan

Masatoshi GOTO

## (Abstract)

A fossil skeleton of elasmobranchs was found from the Yamanouchi member, Akeyo formation, Mizunami group, Middle Miocene, at Yamanouchi, Akeyo-cho, Mizunami City.

This specimen is composed of many elongate cartilages and several vertebrae and teeth. The teeth are identified to *Squatina* sp. by mean of their morphological characters. The vertebrae have a concentric circle structure on their cross section surface, which is seen in the vertebrae of squaloid elasmobranchs, especially genus *Squatina*. The form of the cartilages resembles to the palatoquadrate, Meckel's, hyoid and hyomandibular cartilage and other gill cartilages of elasmobranchs. On the surface of these cartilages, a granular structure, which is seen on the surface of the calcified cartilage in recent elasmobranchs, is observed.

According to these special features, this specimen can be identified to the skeleton of elasmobranchs, particularly genus *Squatina*.

## 1. ま え が き

1971年(昭和46年)秋より開始された中央自動車道建設工事は、瑞浪地方の地質と化石の研究に、多くの新しい材料をもたらしたが、なかでも軟骨魚類板鰓類の化石群集は、わが国におけるこの分野の研究を飛躍的に高めるものとなった(糸魚川・西本, 1974)。

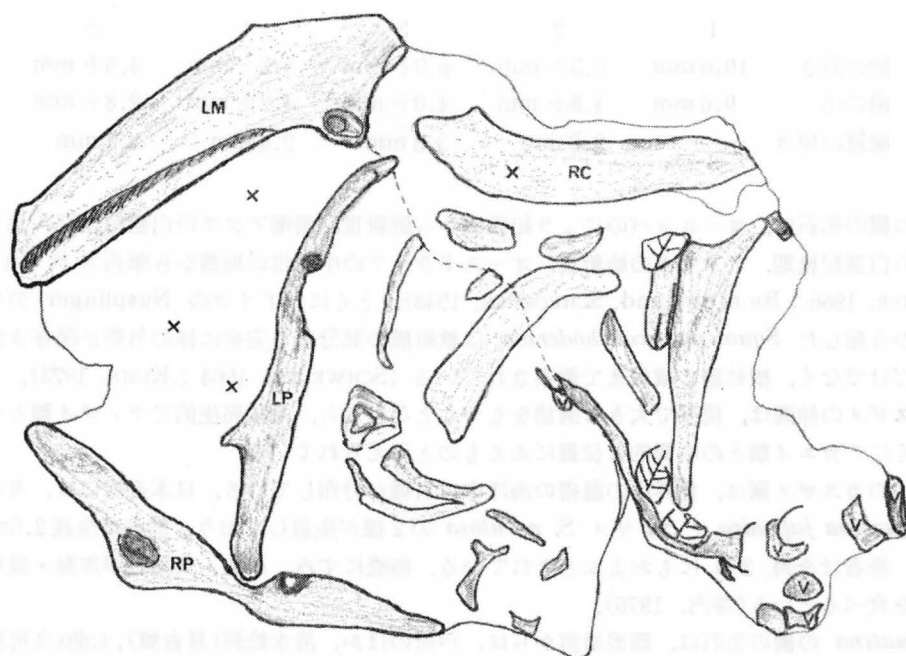
筆者は、瑞浪高等学校の西本博行氏らの紹介で、この工事の際新たに発見された、板鰓類の骨格化石と思われる標本の研究を担当することになった。未だきわめて不十分ながら、わが国で発見された最初の板鰓類骨格化石標本として、ここにその結果を報告する次第である。

この研究の機会を与えられた、瑞浪市化石博物館・瑞浪市教育委員会各位に厚く御礼申し上げます。また、この研究に際し、瑞浪高等学校の西本博行氏と瑞浪市化石博物館の奥村好次氏には、多くの御教示と御援助をたまわった。東京大学農学部水産学教室の谷内 透氏には、現生カスザメの標本を提供していただいた。久家直之、安居いづ美の両氏には、図版の作成にあたって御協力いただいた。以上の方々に、ここに記して深謝の意を表する。

\* 鶴見大学歯学部解剖学教室 Department of Anatomy, School of Dental Medicine, Tsurumi University, Yokohama

1977年11月20日受理





第2図 板鰐類骨格化石のスケッチ

Fig. 2. A sketch of the fossil skeleton of the elasmobranchs.

RP : 右口蓋方軟骨 right palatoquadrate cartilage, LP : 左口蓋方軟骨 left palatoquadrate cartilage, LM : 左下顎軟骨 left Meckel's cartilage, RC : 右舌軟骨 right hyoid cartilage, V : 椎骨 vertebra, X : *Squatina* sp. の歯 tooth of *Squatina* sp..

咬頭はやや細長い二等辺三角形で、わずかに遠心に傾くものもあるが、歯根の基底面に対してほぼ直立しており、その先端はやや舌側に曲がっている。1の標本では、歯根がほぼ完全に残っているが、他のものでは、中央部分しかみられず、近遠心側に突出した部分は欠如している。1では、歯根は近遠心側で斜め下方(歯根側)にのびだしている。



第3図 *Squatina dumeril* の上顎歯と下顎歯の唇側面 (BIGELOW and SCHROEDER, 1948 より)。

Fig. 3. Upper and lower teeth of *Squatina dumeril* (after BIGELOW and SCHROEDER, 1948).

この属の歯の形態の顕著な特徴は、エナメル質が歯根側まで広く存在しており、近遠心側に突出した歯根の上部だけでなく、とくに唇側(外側)面において歯根側に歯根の幅をこえて、突出していることである(第3図)。この特徴は、1から4までの歯にみられるが、5は咬頭の一部しかなくて歯根がまったく欠如していることから、確認することができない。咬頭の色は尖端近くが黄色がかり、歯根側ほど黒ずんだ青灰色で、歯根部はこげ茶色を呈している。なお、これらの5個の歯が顎のどの位置のものか、同定することはできなかった。

歯の計測値は、つぎのとおりである。

	1	2	3	4	5
歯の長さ	10.0 mm	6.3+ mm	6.0+ mm	5.3+ mm	4.5+ mm
歯の巾	9.6 mm	4.8+ mm	4.0+ mm	4.2+ mm	2.8+ mm
歯冠の厚さ	—	2.8 mm	2.8 mm	2.4 mm	2.1 mm

この属の化石は、ヨーロッパのジュラ紀後期から鮮新世、西南アジアの白亜紀後期、北アメリカの白亜紀後期、アフリカの始新世、オーストラリアの中新世の地層から報告されている (ROMER, 1966 ; BIGELOW and SCHROEDER, 1948). とくに、ドイツの Nusplinger のジュラ系から産した *Squatina acanthoderma* は軟組織の部分まで完全に体の外形が保存されているだけでなく、横紋筋の横紋まで観察されている (SCHWEIZER, 1964 ; KUHN, 1973).

カサザメの仲間は、扁平で大きな胸鰭をもつことなどから、系統発生的にツノザメ類とエイ類とくにアカエイ類との中間的な位置にあるものと考えられている。

現生のカサザメ属は、世界中の温帯の海洋中に11種が分布している。日本近海には、カサザメ *Squatina japonica* とコロザメ *S. nebulosa* の2種が生息しており、前者は全長2.5mに達し、後者は全長3mにもおよぶとされている。海底にすみ、小魚・貝類・甲殻類・環形類などを食べるという(谷内, 1976)。

*Squatina* の歯の化石は、瑞浪層群からは、戸狩のほか、清水松洞(月吉層)、七曲(久尻層)、山野内・市原(山野内層)、中肥田・桜堂西・名滝・奥名(名滝層)・荻ノ島(宿洞層)から産している。また、長野県阿南町の富草層群(中新世中期)、静岡県掛川市の掛川層群(鮮新世)、千葉県木更津市の成田層群(洪積世)、沖縄県玉城村の知念砂岩層(洪積世)などから知られている(後藤, 1972 ; 久家, 1977 MS)。

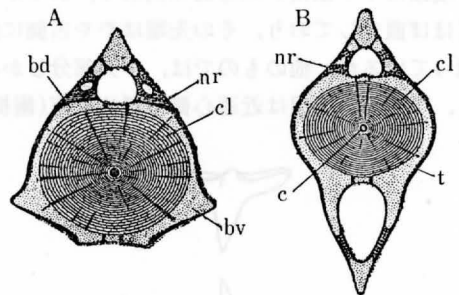
#### b. 椎骨の化石 (Plate 12, Fig. 6)

板鰐類の椎骨 vertebra として確認できるものは5個、椎骨の一部と思われるものは3個みとめられる。

椎骨の化石は、石灰化した椎体 centrum からなり、背腹方向につぶれた楕円形の横断面をもち、隣接面は中央部が凹んでいる。形態・構造上の大きな特徴は、その横断面に同心円状の成長線をもつことである。

板鰐類の椎骨は、椎体の石灰化の状態から、ヤモリザメ目にみられる星椎 astero-spondylous, ツノザメ目にみられる環椎 cyclo-spondylous と建椎 tectospondylous の3種類に分けられる。ここに見られる同心円状の構造は、ツノザメ目の環椎、なかでもカサザメ属の椎体にみられるものにきわめてよく似ている(第4図)。

椎体の計測値は、つぎのとおりである。



第4図 *Squatina squatina* の椎骨 A: 体の中央付近の椎骨, B: 尾の椎骨 (RIDEWOOD, 1921 より)

Fig. 4. Vertebra of *Squatina squatina*. A: mid-trunk vertebra, B: anterior caudal vertebra (from RIDEWOOD, 1921)

左右方向の長さ	32 mm	24 mm	30 mm	—
背腹方向の長さ	26 mm	15 mm	23 mm	—
頭尾方向の長さ	—	—	—	16 mm

### c. 骨格の化石 (Plate 12, Fig. 9)

椎骨以外の骨格化石は、11個ほどの大きささまざまな比較的細長い板状の軟骨からなっている。現生カスザメの骨格標本と比較検討した結果、つぎのような軟骨を同定することができた。

右口蓋方軟骨 *right palatoquadrate cartilage* : 層理面に対し、下面を下にした状態で存在しており、前内側から後外側へと細長くのびている。前端から約3分の1のところ、上方に突出する眼窩突起 *orbital process* の断面がみとめられる。後端近くには、下外側にのびる突出がある。前端から後端までの長さ 198 mm.

左口蓋方軟骨 *left palatoquadrate cartilage* : 右側のものに対して、約80度の角度で左方にむかって、存在している。前端は欠如しており、断面は、二次的に中空になっていて、方解石が再結晶している。眼窩突起は、前端近くで、上方に突出しており、後端近くには、下外側にのびる突出がある。前端から後端までの長さ 204 mm.

左下顎軟骨 *left Meckel's cartilage* : 左口蓋方軟骨の前端近くから、約40度の角度で層理面に対して、内側を上に向けて位置している。前端部分は欠如しており、歯の存在していた部位は、内側面に溝状の陥凹がみとめられる。この陥凹は後方にむかうにつれて浅くなり、ついには消失して、後端には上方に突出する関節のための突起がついている。前端から後端までの長さ 206+ mm.

このほか、左右の舌軟骨 *hyoid cartilage*, 舌顎軟骨 *hyomandibular cartilage*, および鰓弓骨格を構成する軟骨と思われるものが存在しているが、はっきりとは同定できなかった。

いずれの骨格化石の表面および断面には、直径約 1 mm 以下の黄褐色の粒状の構造が、茶色ないしこげ茶色の基質中に密に観察される。このような密な粒状の構造は、現生の板鰓類の石灰化した軟骨の表面でも、観察されるものである。

## 4. ま と め

以上の記載から、この骨格化石標本は、板鰓類のものであると同定することができる。その理由を要約すれば、つぎのようになる。

- 1) 骨格化石の形態が、板鰓類の口蓋方軟骨、下顎軟骨、舌軟骨などに類似している。
- 2) 骨格化石の表面および断面の粒状の構造が、板鰓類の石灰化した軟骨でも観察される。
- 3) 椎骨の化石の形態と、その横断面にみられる同心円状の構造は、ツノザメ目の板鰓類、とくにカスザメ属にみられるものに似ている。
- 4) 骨格化石にともなって、数個のカスザメ属の歯が分布している。

このうち、3)と4)の理由から、この骨格化石標本は、板鰓類のうち、カスザメ *Squatina* 属のものであると推定することができる。

なお、現生カスザメの標本における各部位の計測値は、つぎのとおりである。

歯の長さ	1.3 mm~0.7 mm
椎体の左右方向の長さ	4.6 mm

背腹方向の長さ	3.4 mm
頭尾方向の長さ	2.2 mm
口蓋方軟骨の長さ	39.8 mm
下顎軟骨の長さ	40.3 mm
全 長	394 mm

歯の長さなどと全長が単純に比例すると仮定すれば、この化石標本の「カスザメ」は、全長が2 m~3 m 以上におよぶものであったと推定される。現生するカスザメは全長2.5m、コロザメは全長3 mに達するといわれることから、中新世の占瀬戸内海にこのような巨大なカスザメが生息していたとしても、さほど不思議なことではない。

今後、さらに化石のクリーニングを完全におこなって、各骨格化石の形態を明らかにするとともに、現生カスザメの巨大な標本との比較により、本標本の詳細な研究が期待される。また、このような板鰓類の骨格化石が、今回のものにひきつづいて、日本各地で発見されることも待望されてやまない。

#### 文 献

- BIGELOW, H. B. and SCHROEDER, C. W. (1948), Fishes of the Western North Atlantic. *Memoir Sears Foundation for Marine Research*, no. 1, part 1, 576 p.
- 後藤仁敏 (1972), 日本産の化石軟骨魚類についての一総括. 地質雑, 78(11), 585—600.
- 糸魚川淳二 (1974), 瑞浪層群の地質. 瑞浪市化石博物館研究報告, no. 1, 9—42.
- 糸魚川淳二・西本博行 (1974), 瑞浪層群の軟骨魚類化石群集. 同上, no. 1, 243—262.
- 久家直之 (1977 MS), 日本産の化石軟骨魚類についての再総括. 東京教育大学卒業副論文, 73 p.
- KUHN, O. (1973), *Die Tierwelt des Solnhofener Schiefers*. 4 auf., 119 p., A. Ziemsen, Leipzig.
- RIDEWOOD, W. G. (1921), On the calcification of the vertebral centra in sharks and rays. *Phil. Trans. R. Soc. [B]*, 210, 311—407.
- ROMER, A. S. (1966), *Vertebrate Paleontology*. 3rd ed., 468 p., Univ. Chicago Press, Chicago.
- SCHWEIZER, R. (1964), Die Elasmobranchier und Holocephalen aus den Nusplinger Plattenkalken. *Paleontographica*, Abt. A, 123, 58—110.
- 谷内 透 (1976), 鮫 The sharks. 86 p., ダイビングワールド, 東京.

## Plate

Plate 12

Figs. 1-5. *Squatina* sp. の歯 (×2)

2-5 では、右が唇側面、左が舌側面

Teeth of *Squatina* sp. (×2)

2-5 right : labial surface, left : lingual surface

Fig. 6. 椎骨の化石の横断面 (スケールは 1 cm)

右下は、現生カスザメ *Squatina japonica* の椎骨の横断面

Transverse section of fossil vertebra (scale : 1 cm)

Below right : Transverse section of recent *Squatina japonica*

Fig. 7. 骨格化石の一部 T : *Squatina* sp. の歯 (1 の標本)

A part of fossil skeleton T : a teeth of *Squatina* sp. (1)

Fig. 8. 現生カスザメの口蓋方軟骨 (上) と下顎軟骨 (下) (スケールは 1 cm)

Palatoquadrate cartilages (upper) and Meckel's

cartilages of recent *Squatina japonica* (scale : 1 cm)

Fig. 9. 板鰓類骨格化石 (スケールは 10 cm)

RP : 右口蓋方軟骨 LP : 左口蓋方軟骨 LM : 左下顎軟骨

RC : 右舌軟骨 V : 椎骨 × : *Squatina* sp. の歯 (1-5) が存在した位置

Fossil skeleton of elasmobranchs (scale : 10 cm)

RP : right palatoquadrate cartilage LP : left

palatoquadrate cartilage LM : left Meckel's cartilage

RC : right hyoid cartilage V : vertebra

× : Positions of the tooth of *Squatina* sp.



