瑞浪層群産“カマスサワラ”属魚類化石

大江文雄*・西本博行**・奥村好次***・東　好昭****

Fossil “*Acanthocybium*” sp. (Scombridae, Pisces) of the Miocene Mizunami Group, Central Japan

Fumio OHE*, Hiroyuki NISHIMOTO, Yoshitsugu OKUMURA and Yoshiaki AZUMA

(Abstract)

In 1973, a large lower jaw and a skull belonging to Scombroid fish had collected from the lower Miocene Mizunami group, at the different road cuttings of Central Highway, Toki and Mizunami Cities, central Japan, respectively. These specimens considered the same species are described with remarks on living *Acanthocybium solandri* (CUVIER).

“*Acanthocybium*” sp. may well be a new species to an ancestral type between *Acanthocybium solandri* and *Scomberomorus sinensis* (LACÉPÈDE).

は　じ　め　に

1971-1973年の中央自動車道工事の際，瑞浪化石調査団(主任調査員，糸魚川淳二博士)によって，数点の大型魚類体化石が採集された．その一つに，瑞浪インターチェンジから発掘された，巨大な保存良好のサバ科魚類頭蓋(Scombroid skull)があり，詳細な種の検討がされないまま，今日まで残されていた．

一方，ほとんど同時に筆者の一人東は独自に土岐インターチェンジ附近の含化石ノジュール中に保存されたサバ科魚類の下顎を採取していた．今回，二つの標本をあわせ，あらためて整形する機会を得た．そこで，近似現生種と比較解剖したところ，両者は *Acanthocybium* に属する同一種であり，極めて興味深い形質をもつ新種とみなされるので，ここに現在までの検討の結果を報告する．

化石種は，下顎・頭蓋ともに，現生種 *Acanthocybium solandri* に近似であるが，詳細にみればそれと異なる形質をもつ．更に現生種 *Scomberomorus sinensis* に，より近い形質をもあわせもっている．現生 *Acanthocybium* 属としては，熱帯表層に凡世界的に分布する *A. solandri* 1種が認められており，同属の化石種は未だ知られていない．また，日本近海産 *S. sinensis* は現生の *Scomberomorus* 属数種のうち，極めて特異な形質をもつとされる種であり，既知の *Scomberomorus* 属のヨーロッパ新生代産化石種とは異なる形質をもつ．今回記載した日本産化

* 愛知教育大学附属高校 The Senior High School attached to the Aichi University of Education, Hirosawa, Igaya-cho, Kariya City, Aichi Prefecture
** 岐阜県立土岐高校
*** 瑞浪市化石博物館
**** 岐阜県立多治見工業高校
1981年10月10日受理

石種が，これら両種の祖先型形質をあわせもつことは興味深い．なお，新種としての記載は近い将来行なわれる予定である．

本種に属すると考えられる分離した顎歯は，瑞浪層群生俵累層，富草層群からも産出しており，15 Ma 前後の古瀬戸内海（柴田・糸魚川，1980）に広く分布していた可能性もある．本種のように体長 3 mに達する表層性 nekton の産出は，古生態・古動物地理の復原に興味深い資料を提供するものといえよう．

瑞浪層群及び他の古瀬戸内累層群の海成層からは，耳石と共に多種の魚類体化石を産出する．しかし，その殆んどは礫岩中の骨片化石であり，又ノジュール中の体化石についても，友田（1974）のイシナギ類 *Stereolepis* sp. の予報以外は未報告のまま残されている．小論が将来のこれらを対象とする本格的研究の契機の一つともなれば，筆者らにとって望外の幸せである．

謝　　辞

本報告に際し，インド洋ジャワ沖（東経116°，南緯13°）の海域で採集された現生 *Acanthocybium solandri* (CUVIER) の標本を提供して頂いた，愛知県立三谷水産高等学校教頭　徳重博先生；同校所属のマグロ延縄練習船愛知丸船長木俣敬生先生；小笠原・三宅島付近での *Acanthocybium solandri* の生態をご教示され，かつ標本を提供していただいた，東京都水産試験場大島分場　米川純夫技師・小笠原水産センター　倉田洋二先生；奄美大島近海の標本並びに Scombrida について多くの資料を提示していただいた，水産庁遠洋海洋研究所浮魚資源部の木川昭二博士，西川康夫技官；化石資料並びに文献についてお世話になった，東北大学理学部地質学古生物学教室　小高民夫教授，東京大学総合資料館動物部門　阿部宗明博士，同大学海洋研究所漁業測定部門　清水碩子技官；また本報告に用いた化石種の同定に有益なご助言，ご指導をいただいた，国立科学博物館古脊椎動物第三研究室長　上野輝弥博士；標本の手配に助力をいただいた，愛知教育大学附属高等学校生物研究室豊田国昭先生；ご親切な助言を下さった北九州市立自然史博物館　岡崎美彦氏；上記の方々に紙上をおかりし，厚くお礼申し上げる．

最後に，化石調査団の調査以降，常にご指導いただいている，名古屋大学理学部地球科学教室　糸魚川淳二博士，化石標本調査・報告の機会をあたえて下さった瑞浪市化石博物館　小倉靖之館長ほか各位に厚くお礼申し上げる．

1．産出地・産出層準・産状

左下顎について

産出地点は岐阜県土岐市泉町定林寺，土岐インターチェンジ地内（Fig. 1）．工事中の転石から採取された．産出層準は瑞浪層群明世累層山野内層（糸魚川，1974）．山野内層内での正確な産出層準は不明．下顎骨を含む岩塊に含まれる貝類化石群集，特に *Saccella miensis* が多いことからみて山野内層下部，たとえば瑞浪盆地中央における凝灰岩 Y_M より下部相当層準と推定される．

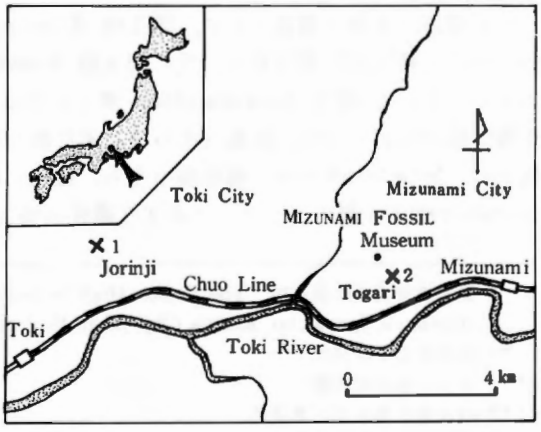


Fig. 1.　Locality map.

化石を包含する岩塊は，長径数十 cm の含軽石凝灰質細粒砂岩で，多数の松柏類球果などの炭質物および貝類化石キャストがみられる．下顎化石は内面に nodule を抱き，外側面には Mn 鉱物を沈着していた．同一岩塊中に他の魚類化石破片を含んでいない．

同一岩塊中にみられるベントス化石として，*Saccella miensis* ARAKI, Bryozoa が普通に，*Cyclocardia siogamensis* (NOMURA), *"Proclava" kaneharai* (HUZITA & OGOSE), *Reticunassa hongoensis* (ITOIGAWA) が稀に，*Clinocardium andoi* ITOIGAWA & SHIBATA, *Acila submirabilis* MAKIYAMA, *Pandrella otukai* HABE, *Solamen fornicatum* (YOKOYAMA), *Yoldia* (*Cnesterium*) *ensifera akeyoensis* ITOIGAWA & SHIBATA, *"Teredo"* sp., *Serpula* sp., *Echinocyamus crispus* MAZZETTI が極く稀に産する．*Myliobatis* sp. 顎歯も産する．貝類化石は殆んど全てが小型であり，一部の *Saccella* を除いて他の二枚貝は合殻ではない．非現地性貝類群集である．群集は組成からみて，*Saccella-Cyclocardia* Assemblage（糸魚川ほか，1974）に属するものである．

頭蓋について

産出地点は岐阜県瑞浪市明世町戸狩，瑞浪インターチェンジ料金所東方の cutting (Fig. 1)（糸魚川，1974, St. KA-S）．産出層準は瑞浪層群明世累層山野内層上部，凝灰岩 YM_2 直上 1 m（標高180 m−181 m）である (Fig. 2)．

化石を包含する nodule は長径40 cm の凝灰質シルト岩で，多量の貝類化石を含む．nodule 中には他の魚類化石破片を含んでいないが，同一層準の数十 cm 南方から Percidae 魚類の鰓蓋骨などを多量に含む長径80cmの nodule を，同一層準の 7 m北方から Scombridae ？の関節骨を産出した．この露頭では，北方の露頭（St. 281, St. 282, St. 284, St. 286, St KA-1 など）と異なり，鯨類，*Desmostylus* 類，陸棲哺乳類などを産出せず，硬骨魚類のみを産出した．なお，イシナギ類 *Stereolepis* sp.（友田，1974）の産出層準はやや下位の *Cultellus* bed（YM_2-YM_3 間）と推定される（産地，St. 281）．

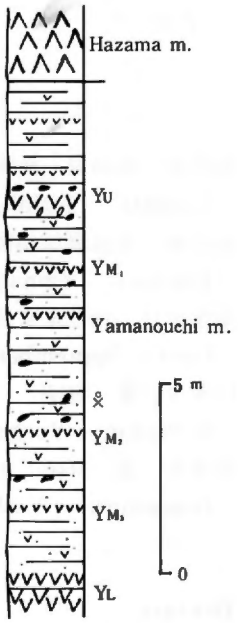


Fig. 2. Geological column at locality 2. (after ITOIGAWA, 1974)

同一層準から産出するベントス化石は *Macoma izurensis* (YOKOYAMA), *Lucinoma acutilineatum* (CONRAD) が多量に，*Macoma optiva* (YOKOYAMA), *Saccella miensis* (ARAKI), *Patinopecten egregius* (ITOIGAWA), *Cyclocardia siogamensis* (NOMURA) が普通に，*Euspira meisensis* MAKIYAMA, *Cultellus izumoensis* YOKOYAMA, *Fissidentalium* sp., *Musashia yanagidaniensis* (ARAKI), *"Teredo"* sp., *Ancistrolepis togariensis* NARUSE 等が稀に産出した．二枚貝化石は殆んど合殻で産出し，巻貝化石も殆んど破壊されていない．現地性貝類群集である．群集はその組成からみて，*Macoma-Lucinoma* Assemblage に属するものである．同一層準の他の地点に比し，*Saccella*, *Cultellus* が少く，*Macoma* が多く，貝類化石種数が少ない（糸魚川，1974，糸魚川ほか，1974）．

堆積環境

上述の *Saccella-Cyclocardia* Ass. の堆積深度は20 m-50 m-60 m，*Macoma-Lucinoma* Ass. のそれは20 m-100 m ＋と推定される（糸魚川ほか，1974；SHIBATA, 1978）．ベントス化石の組成からみると，温暖な外洋水の支配下にあったと考えられる．前者，定林寺の方が，より海岸線に近い環境を示す（柴田・糸魚川，1980ほか）．

同層準の主な古動物群

時代は前期中新世．16 Ma ± (柴田・糸魚川，1980ほか)．山野内層から産出する動物化石については，既に詳細な報告がある．哺乳類では *"Desmostylus* 動物群" (*Desmostylus hesperus japonicus* TOKUNAGA & IWASAKI, *Paleoparadoxia tabatai* (TOKUNAGA), *Eurhinodelphis minoensis* OKAZAKI 等) および陸棲の平牧動物群 (*Amphitragulus minoensis* MATSUMOTO など) が共産する (亀井・岡崎，1974；岡崎，1977など)．軟体動物では前述のように，*Vicarya yokoyamai* TAKEYAMA に代表される Potamid Assemblage の，沖合浅海相が卓越し，*Aturia minoensis* KOBAYASHI を産出する．Potamid-Arcid Assemblage (岡山県などの "Mangrove 動物群", 15 Ma±) より下位の層準である (ITOIGAWA, 1978など)．

2．系　統　分　類

Family Scombridae

Genus *Acanthocybium* GILL, 1862

"Acanthocybium" sp.

(Plate 6, Figs. 1a,b, 2a–e ; Plate 7, Figs. 1a,b ; Plate 8, Figs. 1a–c ; Figures 3–5 ; Tables 1–9)

左下顎 Left lower jaw

産出地：岐阜県土岐市泉町定林寺
(Locality) : Jorinji, Izumi-cho, Toki City, Gifu Prefecture
産出層：瑞浪層群明世累層山野内層
(Horizon) : Yamanouchi member, Akeyo formation, Mizunami group
採集年月：1972年9月
(Date) : September, 1972
採集者：東　好昭
(Collector) : Yoshiaki Azuma
保管者：東　好昭，土岐市泉町久尻1165-2
(Depository) : Yoshiaki Azuma, Kujiri, Izumi-cho, Toki City, Gifu Prefecture

Description of Left lower jaw

Dentary

Dentary is deep, gently curved on the external face and its symphyseal end is expanded and bordered by a straight margin having right angle against the anterodosal margin. Dorsal margin of dentary is incurved in the part between anterior end and base of the tenth tooth. Ventral margin is oblique posteriorly, forms large notch in its anteroventral part and has an obtuse angle beneath the adjoined point of the fifteenth and the sixteenth teeth.

The major part of dentary is forked into large two arms. The depth of ventral arm is smaller than the dorsal one. The ventral margin of dorsal arm has straight line and runs parallel with the dorsal margin horizontally.

An external series of pores presents along the lower margin, seems to be preoperculomandibular pores of the branch of lateral-line system. The first pore is large, deep and elliptical. The posterior ones are five shallow depressions.

The anterointerior part of dentary is protruded strongly. The apical margin has a nearly right angle to the anterior margin. Its base to articulate either lower jaw is rather smaller than that of living species.

Articular bone

Articular bone is large, triangular, not preserved posteriorly.

Teeth

Thirty teeth and six alveoli which teeth detached are preserved. The total number of teeth may be forty. Teeth are broad, triangular slightly incurved at the apex with round margin and much strongly compressed laterally. The dentition is in single series on the dorsal plate of dentary.

The diastema (toothless space) is absent. All teeth is working, not alternative. Teeth are remarkably uniform in size except from the first to the tenth tooth and rise vertically on the teeth plate. The cutting edges of crown are smooth curved oppositely with small serration, which have ditches running vertically on their either side. The horizontal section in the base of crown is nearly hexagonal.

The surface of crown is composed of black or brown enamel layer. The height of root is as long as that of crown. Small dimples are present on both sides of outer and inner bases of crown with protruding.

記　　載

標本は左下顎，後部が破損した歯骨 dentary と関節骨 articular bone，および顎骨上の歯 1st -35th dentary teeth からなる．第36番歯以後の歯，歯骨と関節骨の後端は欠落しその形状は不明である．化石の整形により歯の周辺は明確にされたが，内側は保存上の条件から，そのまま岩石を残したため定かではない．骨の形状は Figs. 3A–C に示した．また，歯の形状を代表す

Table 1. Measurements of lower jaw.

Front height (in figure 3C, height between a and b at point)	27 mm(31 mm)*
Height of anterior expanded portion of dentary (cd)	38 mm(40 mm)
Height of dentary beneath the 5th tooth at the notch curved deeply (ef)	34 mm(37 mm)
Height of dentary beneath the front of the 12th tooth (gh)	45 mm(48 mm)
Height of dentary beneath the front of the 16th tooth (ij)	61 mm(67 mm)
Height of dentary beneath the front of the 22th tooth, passing the forked point (km)	72 mm(76 mm)
Height of dentary beneath the front of the 29th tooth (no)	86 mm(95 mm)
Oblique distance between p and s at point (ps)	96 mm(107 mm)
Oblique distance between b and s at point (bs)	189 mm(205 mm)
Length from the anterior margin of dentary to the 36th tooth (ap)	237 mm(241 mm)
Preforked length (al)	128 mm(130 mm)
Length of base line from point b to the segment including point d as the altitude of a right angled triangle	15 mm(15 mm)
By the same method above	
Length of base line from b to the segment including f	24 mm(26 mm)
Length of base line from b to the segment including h	58 mm(58 mm)
Length of base line from b to the segment including j	87 mm(89 mm)
Length of base line from b to the segment including m	131 mm(132 mm)
Length of base line from b to the segment including s	187 mm(196 mm)
Length of base line from a to the segment including p	237 mm(242 mm)

* Curved length along the convex surface in parenthesis.

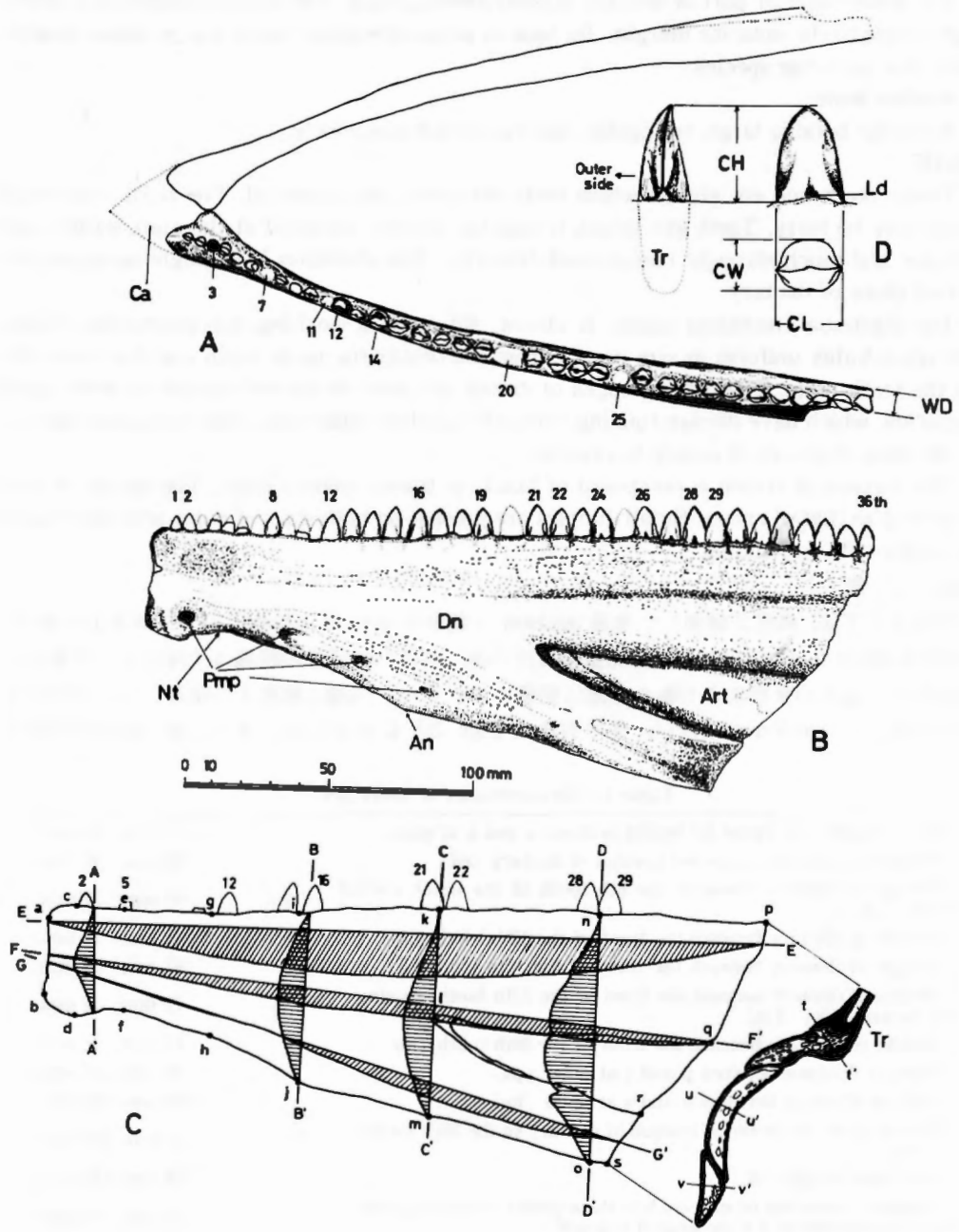


Fig. 3. *"Acanthocybium"* sp., left lower jaw.
A : Dorsal view B : Lateral view C : Sections as indicated D : External and posterior views of tooth and measurements

An, Angle of the lower margin of dentary Art, Articular bone Ca, Cartilage CH, Height of tooth crown CL, Length of tooth crown CW, Width of tooth crown Dn, Dentary Ld, Lateral dimple Nt, Notch of the ventral margin of dentary Pmp, Preoperculomandibular pores of lateral line-system Tr, Tooth root WD, Width of the dorsal plate of dentary

るものとして，第26番歯を模式化して Fig. 3D に示した．さらに，各部位の計測値は Table 1 に示した．

歯骨は外側に曲面を示し，Fig. 3C に示す断面 E-E′ のように，背部周縁曲率が大きく，中央では断面 F-F′ に見られるよう曲率は小さく直線に近い．また，腹背間断面では後部に行くにしたがい中央部が厚くなっている．歯骨が分岐する位置は第21番歯の真下にあって，前方の preoperculomandibula 系統の第1側線孔の位置より後位に存在する．歯骨背方分肢は腹方分肢に比し大きく，腹縁はまっすぐ伸び，背縁に向って傾斜した曲面を形成する（Fig. 3C の D-D′）．又腹方分肢は後部にいくにしたがい浅い窪みを形成する．その背縁は曲面を呈する．

関節骨は曲凸面を呈するがその他の形状は不明である．歯骨と関節骨の厚さは破損して欠落している部分の断面で観察できる．その厚さは歯骨の分岐点背部（t-t′）で14 mm，関節骨（u-u′）で6 mm，歯骨の分岐点のやゝ腹部（v-v′）で7.5 mmである．歯骨の断面は多孔質の海綿状組織がみられる．

歯骨の先端には突起がなく，内側は軟骨を接着されるための凹凸面をもち，左右の歯骨接合部には突起がなく突出している．歯骨の背部の厚さは Table 2 に示したが，一番厚くなっているのは第7－8番歯の存在する付近で，4.6-4.9 mm 程度である．また，先端部を除いて一番厚くなっている部分は第26番歯から第32番歯あたりまでの部位で，10.0-10.9 mm 程度の厚さをもつ．

歯骨の上部に生える歯の計測値は Table 3 に示した．歯冠高（CH），歯冠長（CL），歯冠基部幅（CW）を測定した．歯冠高は尖端から歯骨上に露出する基部までの垂直の長さを，歯冠長

Table 2. Width of dorsal plate of dentary (mm).

Tooth	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	11th	12th
WD of dentary	7.8	13.0	12.2	8.7	6.7	5.3	5.1	4.6	4.9	5.2	6.2	6.6
Tooth	13th	14th	15th	16th	17th	18th	19th	20th	21st	22nd	23rd	24th
WD of dentary	6.7	6.7	7.3	7.8	7.5	7.9	9.0	8.6	9.0	9.0	9.3	9.3
Tooth	25th	26th	27th	28th	29th	30th	31st	32nd	33rd	34th	35th	36th
WD of dentary	9.6	10.0	9.9	10.4	10.7	10.9	10.8	10.6	9.1	9.6	8.7	7.8

Table 3. Measurements on teeth and alveoli (mm).

Tooth	1st	2nd	3rd*	4th	5th	6th	7th*	8th	9th	10th	11th*	12th	13th
Height of crown	3.7	5.0	–	–	–	–	–	5.5	–	–	–	7.6	9.1
Length of crown	4.2	4.0	(5.2)	4.8	4.9	5.0	(5.6)	5.0	4.6	4.9	–	5.7	6.0
Width of crown	2.7	3.0	(5.4)	3.7	3.5	3.8	(3.7)	3.8	–	4.0	–	4.3	4.5
Tooth	14th	15th	16th	17th	18th	19th	20th*	21st	22nd	23rd	24th	25th*	26th
Height of crown	7.6	8.4	8.1	7.5	7.8	8.1	–	10.0	8.4	8.0	9.5	–	10.0
Length of crown	5.9	5.7	6.1	6.9	5.7	6.0	(8.0)	6.4	6.4	6.5	6.2	–	6.3
Width of crown	4.7	4.6	4.8	4.3	4.8	5.0	(6.0)	5.4	5.2	4.6	5.4	(5.9)	5.9
Tooth	27th	28th	29th	30th	31st	32nd	33rd	34th	35th	36th	Mean		
Height of crown	8.5	10.0	8.6	10.1	8.5	10.3	9.4	9.4	9.4	8.7	8.4		
Length of crown	5.8	6.2	6.0	6.2	6.3	7.2	7.1	6.9	6.8	5.6	5.8(6.3)		
Width of crown	5.6	5.6	5.3	5.7	5.7	6.0	5.6	5.4	5.5	4.7	4.8(5.3)		

* measurments of alveoli.

は基部の最大長を，歯冠基部幅は外面と内面の基部の幅を測定した．平均値は歯冠高が8.4 mm，歯冠長が5.8 mm，歯冠基部幅が4.8 mm であり，第15•16番歯あたりに近似する．保存歯は30本であり，そのうち第4，5，6，10番歯は尖端部が破損している．残りの26本はその形状を良く保存している．そのうち第12番歯と第14番歯は明らかに新生交代歯 supplemental tooth である．それらは歯骨と基部に於いてわずかな間隙をもって癒合していないことと，歯冠が十分に歯槽から迫り上っていないことで第13番歯や第15番歯よりも歯冠高が低くなっている．また，歯根 tooth root は円柱状である．このことは，第3番歯の抜けた痕が深い円形の孔であることと，第36番歯の歯槽の断面から明確である．また，欠落している第20番歯，第25番歯の歯骨上の広い窪みから，両歯は折れて欠損したものでなく新生交代歯との交代のために抜けたもので，歯骨が迫り上る歯のために溶けて広い窪みを形成していると考えられる．7番歯，11番歯は歯骨に欠落の痕跡を残す．

考　　察

大きな厚みのある三角形状の歯をもつこと，歯列が一列で歯の数が推定40本程度であること，前後の歯と歯の基部に於ける間隙がほとんど無いこと等の特徴は，現生サバ科魚類14属45種（NELSON, 1976；LINDBERG *et al.*, 1980）のうち，*Acanthocybium solandri* にみられる形質である．しかし，現在の一属一種のコスモポリタンである *Acanthocybium solandri*（CUVIER）（Pl. 9, Figs. 1-4；Pl. 10, Figs. 1a-c）の下顎骨とは，以下の(1)-(9)の点で異なる．

(1) 化石種の歯冠切縁には微細な鋸歯を刻むカーテンがあるが，現生種では切縁に荒い鋸歯がある（Pl. 9, Figs. 3a, b, 4）．

(2) 化石種の下顎歯歯冠高は歯の位置にかかわらずほぼ等しいが，現生種では位置によって異なる．即ち，第11番歯までは小さく，第26番歯まではふつう，第27番歯から大きくなる．

Table 4. Indexes about measurements of lower jaw in the comparison with living species*.

Measuremests	*"Acanthocybium"* sp.	*Acanthocybium solandri* (CUVIER)
Front height (ab/al)	21.1%	13.1%
Height of anterior expanded portion of dentary (cd/al)	29.7%	17.0%
Height of dentary beneath the 5th tooth at the notch curved deeply (ef/al)	26.6%	15.2%
Height of dentary beneath the front of the 16th tooth (ij/al)	47.7%	35.8%
Height of dentary beneath the front of the 22th tooth, passing the forked point (km/al)	56.3%	41.5%
Length of base line from b to the segment including j (bj/al)	68.0%	76.8%
Length from the margin of the front of dentary to the 36th tooth (ap/al)	185.2%	95.7%
Maximum of height of tooth crown (CH/al)	8.0%(32th)	4.8%(40th)
Maximum of length of tooth crown (CL/al)	5.6%(32th)	4.0%(40th)
Maximum of width of tooth crown (CW/al)	4.7%(32th)	3.1%(40th)
Maximum width of the dorsal plane of dentary (WD/al)	8.5%(32th)	6.3%(40th)

* The ratios of some lengths indicated to preforked length (Fig. 3).

Recent specimen (# SHSAUE 810708, total length 1m 40cm, head length 32.5cm, body depth 19.4cm) was captured by the long-lining of Shōyō Maru, belonging to Fishery Agency of Japan at 29° 32.0'N, 133° 39.3' E-29° 39.5'N, 133° 59.2'E in 27, June 1981.

(3) 化石種の下顎歯数は40本（推定），現生種では50本土．

(4) 化石種には微歯帯がみられない（保存状態からなお不明な点が残る）が，現生種には存在する（Pl. 9, Fig. 4）．

(5) 化石種の歯骨先端部は前方への突起を持たず，内側接合の基部は短かく三角形を呈する．現生種では，先端上部に前方への突起がみられ，内側接合の基部は細長くやゝ隆起する．

(6) 化石種の前鰓蓋下顎骨孔 preoperculomandibular pores は4個，最前位のものは楕円形をなし大きく深い．現生種のそれは6個，すべて小さく後方へ細い溝を引く．

(7) 化石種の歯骨分岐点はやゝ前位（第21番歯直下）であるが，現生種ではかなり後位（第39-40番歯直下）である．

(8) 化石種の歯骨背方分肢は太く，後方まで同じ高さを持って伸びる．現生種のそれは後方に向って細くなる．

(9) 化石種の歯骨腹面の湾入は深く短い，また隆起は前位（Fig. 3B の角 An は第15-16番歯直下）にある．現生種では湾入は浅く長く，隆起はやゝ後位（An は第29-30番歯直下）にある．

また各部位の計測値も現生種に比し著しく異なる（Tab. 4）．基準に用いた値は，歯骨先端—歯骨分肢点の長さ（al）である（Fig. 3C）．なお，前述の(5)，(7)，(9)などの形質および計測値は個体成長による差異を考慮しても，なお異なる性格のものと考える．

本化石種は同科の中で比較的近縁的なサワラ属 *Scomberomorus* にみられる形質のいくつかを備えている．サワラ属とカマスサワラ属との種間的考察は，古くは岸上（1923）によって研究され，最近では MAGOLECCIA（1958），DEVARAJ（1977）の骨学的な研究がなされている．

本化石種の歯骨の先端が尖らず直線であること，腹縁が湾入して逆V字型の窪み notch を形成していること，更に，歯骨背方分肢の腹縁が背縁と並行していることは，サワラ属にみられる一般的な形質である（MAGOLECCIA, p. 317-318, pl. IX, 1958 ; DEVARAJ, p. 23-25, fig. 9, 1977）．

特に，この形質からはインド，太平洋に生息する現生種の *Scomberomorus lineolatus*（CUVIER）と *S. commerson*（LACÉPÈDE）の中間的位置におかれる．また，化石種の歯骨腹縁に沿ってみられる側線系の穴 pmp の大きさ・位置・数についての形質を加えると，大西洋フロリダ半島沖に生息する *Scomberomorus* 属3種のうち，*S. cavalla*（CUVIER）に類似する．しかし，これらの形質はサワラ属，カマスサワラ属の祖先型にみられる特徴であって，本化石種がサワラ属に属すると決定する要因にならない．即ち，サワラ属の歯骨上の歯列は一列であるが歯の総数がどの種においても10-20本であること，歯と歯の間が広く一本以上の歯が入る間隙をもつこと，歯がどちらかというと細く，内側に強い反りをもつことである（DEVARAJ, p. 59, *ibid.*）．ただし，サワラ属の下顎歯が10-20本であるという指摘については，筆者の一人大江の観察によれば，今後検討する余地を残しているものと思われる．日本の太平洋沿岸で採集した *S. niphonius*（CUVIER）の下顎骨歯は歯骨上に出ている数が14-17本であるが，間隙の下にわずかに尖端部を出す歯を入れると数は今少し多くなる．サワラ属およびその近縁の化石種については，我国では未だ報告されていない．DANILTSHENKO（1978）によれば，サバ科魚類は暁新世後期サネット階（Thanetian stage）あたりから産出していて，始新世になるとその数も急激に多くなって18属が出現している（p.35, tab. 2）．特に，サワラ属 *Scomberomorus*（*Cybium* は synonym）は始新世初期イプレス階（Ypresian stage）に出現している．ヨーロッパでの代表的なイプレス階の地層は，イギリスの London Clay であって，古くは AGASSIZ（1833-1844）によって，*Cybium speciosum* AGASSIZ（p. 61 ; vol. 5, tab. 25），*Cybium macropomus* AGASSIZ（p. 62 ; vol. 5, tab. 26, figs. 1-3）が記載されている．また，それらの属にともなって産出する近縁種は，WOODWARD（1901）によって British Museum（Natur. Hist.）の標本で記載さ

Table 5. Teeth features of fossil *Scomberomorus* and allied species (after WOODWARD, 1901).

Scombrinus : Large teeth, teeth on margin of jaws rather large stout, conical and *well-spaced, not much laterally compressed.*	
S. nuchalis WOODWARD	Teeth moderately stout, quite smooth, with apisces slightly incurved.
S. macropomus (AGASSIZ)	Teeth well spaced, not variable in size.
Cybium (=*Scomberomorus*) : Teeth on margin of jaws large, conical, and laterally compressed, with opposite sharp edges ; minute teeth on vomer and palatines. *Well-spaced.*	
C. speciosum AGASSIZ	Teeth slender.
C. bleeker (WINKLER)	Teeth broad and much laterally compressed, nearly uniform in size in premaxilla.
C. excelsum WOODWARD	Teeth broad and much laterally compressed, not very variable in size, those of front portion of premaxilla scarcely smaller than the anterior mandibular teeth.
C. bartnense WOODWARD	Teeth broad and much laterally compressed, those of front portion of premaxilla considerably smaller than the anterior mandibular teeth.
C. lingulatum (MEYER)	A large species with broad, much-compressed teeth.
Eocoelopoma : Teeth on margin of jaws rather large, stout, conical, and well-spaced, *not laterally compressed* ; minute teeth on vomer.	
Sphyraenodus : Teeth large and conical, *not laterally compressed,* in single series on margin of jaws.	
S. priscus AGASSIZ	Teeth plicated at the base, slightly incurved at the apex, remarkably uniform in size.
Scombramphodos : Marginal teeth large and conical, *not laterally compressed,* in single series on premaxilla, in less regular series on dentary, which bears a supplementary external row of comparatively small teeth.	
S. benedeni STORMS	Large teeth strongly plicated at base, not much incurved at apex.

れている（Table 5）．記載13属25種中，歯の形状・大きさ・歯列・歯と歯の間隙について本化石種と比較できる化石種は，*Scombrinus* 属，*"Cybium"* 属，*Sphyraenodus* 属，*Scombramphodon* 属に属するものであるが，Table 5 に示される様に，*"Cybium"* 以外の属の歯は，not latterally compressed であって円柱形の歯であることで本化石種と異なる．

また，*"Cybium"* 属 4 種についての歯・歯骨の記載・図（p. 468, figs. 15, 16）は，現生の *Scomberomorus* 属がもつ形質（歯と歯の間の隙間）をもっているので，本化石種とは明らかに属のレベルで異なるものと思われる．

北部・中部ヨーロッパ以外からの化石種の報告は，コーカサス山脈東部地域で可能性があるが，サバ科 Scombridae 魚類としては *Scombrosarda* 属，*Palaeothunus* 属，*Sarda* 属，*Scomber* 属の報告はあっても，*Scomberomorus* 属，*Acanthocybium* 属の報告はない（HOBITSKAYA, 1980, p. 152–162）．

現生種 *Acanthocybium solandri* (CUVIER) は前述の通り 1 属 1 種であって，同属の化石種も今までに報告されていない．従って本化石種は，歯骨の形状からいえば *Scomberomorus* 型であるが，歯数・歯形・歯列の形質がおおむね *Acanthocybium* 属の範囲内にとどまるものとみなし，*"Acanthocybium"* sp. とした．

化石種の下顎骨長 length from the anterior end of dentary to the posteroventral end of articular bone は380 mm，総体長 total length は2.9–3m と試算する．比較した現生 *Acanthocybium*

solandri 標本は，四国南方産*，三宅島南西方産**などである．

本化石種と同種と思われる分離した歯は，他地域からも産している．

岐阜県瑞浪市土岐町奥名（瑞浪層群生俵累層名滝礫岩層），同市明世町松ヶ瀬（瑞浪層群明世累層山野内層），長野県下伊那郡阿南町恩沢（富草層群大下条層）．

頭蓋 Skull

産出地：岐阜県瑞浪市明世町戸狩
（Locality）：Togari, Akeyo-cho, Mizunami City, Gifu Prefecture.
産出層：瑞浪層群明世累層山野内層
（Horizon）：Yamanouchi member, Akeyo formation, Mizunami group
採集年月日：1972年8月7日
（Date）：7 August, 1972
採集者：瑞浪市中央道文化財調査団（瑞浪化石調査団）
（Collector）：Mizunami fossil research group
保管者：瑞浪市化石博物館
（Depository）：Mizunami Fossil Museum, #MFM 17005

Description of skull

Skull is large, wide and flat on the dorsal face. Occipital region protrudes gently with epiotic and supraoccipital bones. A large rhombic pineal foramen is present on the dorsal face. Frontanel formed by ethmoid and frontal bones and paired tubes seemed to be interorbital lateralis commissure are present before pineal foramen.

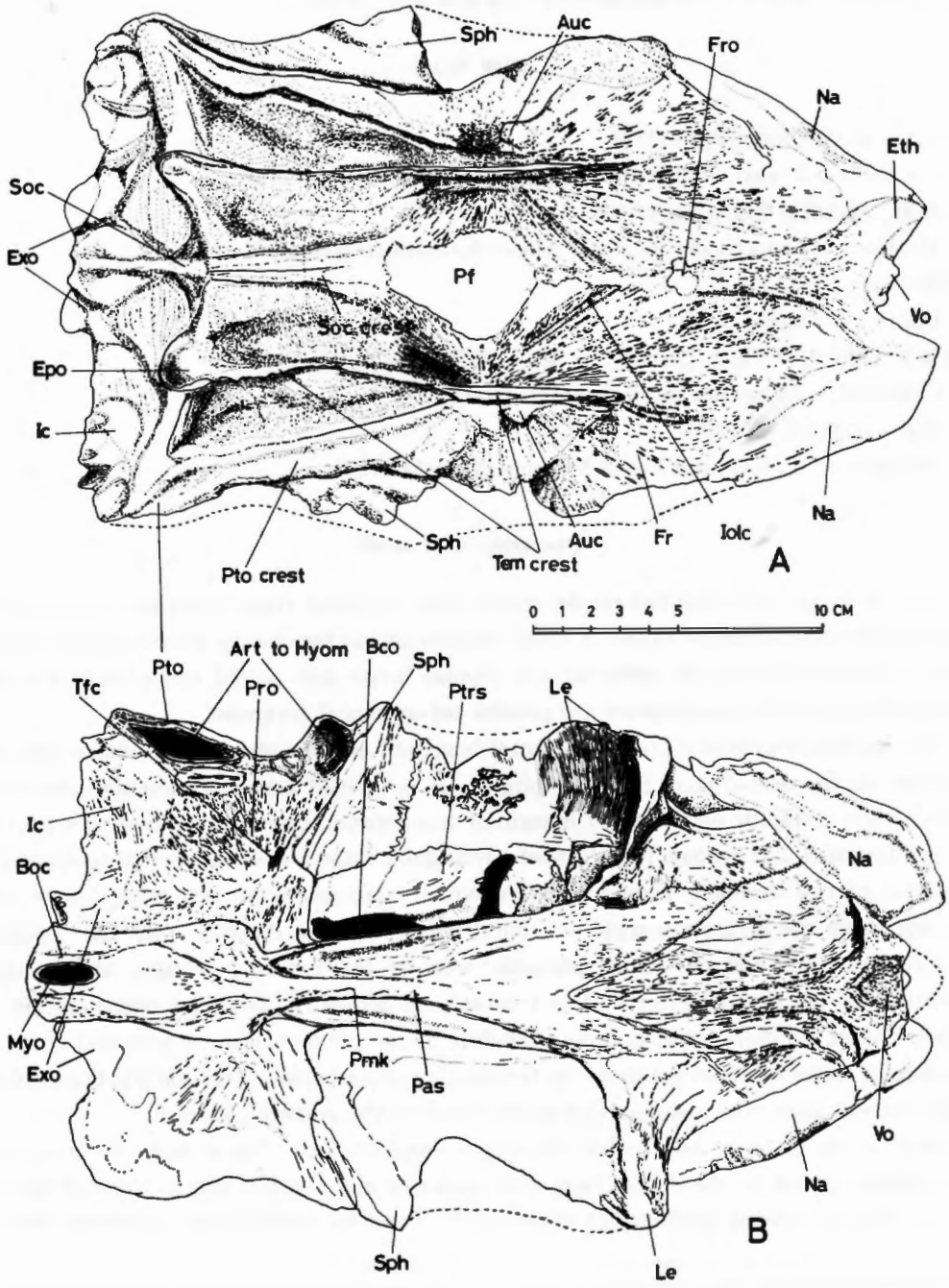
Two paired longitudinal crests of frontal bone and another one on the median line are present on the dorsal face. Supraoccipital crest is formed with the membraneous bone which rises vertically on the upper margin of supraoccipital bone at the posterior part of pineal foramen, and become transformed a triangular ridge formed by frontal bones at the anterior part of foramen. Temporal crests extend from epiotic bone to frontal bone, and do not reach the anterior margin of frontal bones. Pterotic crests formed the occipital margin turn out and overhang sphenotic bone at the external margin, and become transformed the flat posterior part of frontal bone behind the posterior upper margin of orbit. Paired auxiliary crest is present slightly at the outer margin of temporal crest. A triangular temporal fossa is formed by temporal crest and epiotic crest, and is bordered to the occipital slant with rised part of epiotic bone at the posterior margin.

Orbit is deep, large and rather depressed semicircularly. Nasal bone is large and externally curved on the dorsal face. The posterior end reaches just in front of lateral ethmoid bone, and the median part is not fully covered by frontal bone. Sphenotic bone is

---

* # SHSAUE 810708 : Deposited at the Senior High School attached to the Aichi University of Education. SeeTab. 4.

** # SHSAUE 810808-1 : Captured by fisherman's fishing at Ohnohara reef, 9 km west-south west of Miyake Is., Tokyo, 8, Aug. 1981.


Sph
Auc
Fro
Na
Eth
Soc
Exo
Pf
Soc crest
Vo
Epo
Ic
Na
Sph
Auc
Fr
Iolc
Pto crest
Tem crest
A
0 1 2 3 4 5 10 CM
Pto
Art to Hyom
Bco
Sph
Tfc
Pro
Ptrs
Le
Ic
Na
Boc
Myo
Exo
Pmk
Pas
Vo
Na
Sph
Le
B

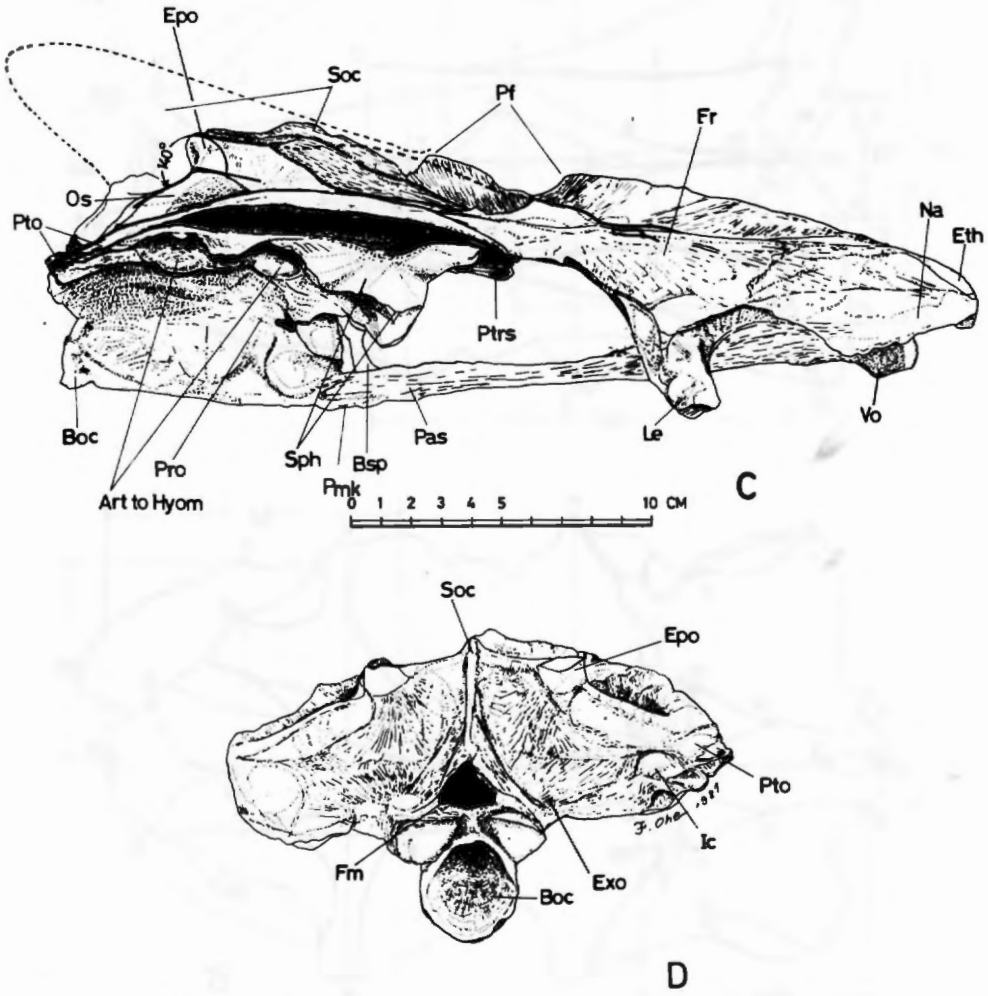


Fig. 4. *"Acanthocybium"* sp., skull.

A : Dorsal view B : Ventral view
C : Right lateral view D : Occipital view

Art to Hyom, Accepter to articulate hyomandibular bone Auc, Auxiliary crest Boc, Basioccipital bone Bsp, Basisphenoid bone Eth, Ethmoid bone Epo, Epiotic bone Exo, Exoccipital bone Fm, Foramen magnum Fr, Frontal bone Fro, Frontanel Ic, Intercalar bore Iolc, Interorbital lateralis commissure Le, Lateral ethmodid bone Myo, Posterior pore of myodome Na, Nasal bone Os, Occipital slant Pas, Parasphenoid bone Pf, Pineal foramen Pmk, Parasphenoid median kell Pro, Prootic bone Pto, Pterotic bone Pto crest, Pterotic crest Ptrs, Pterosphenoid bone Sph, Sphenotic bone Soc, Supraoccipital bone Soc crest, Supraoccipital crest Tem crest, Temporal crest Tfc, Trigemino-facilis chamber in pterotic bone Vo, Vomer bone

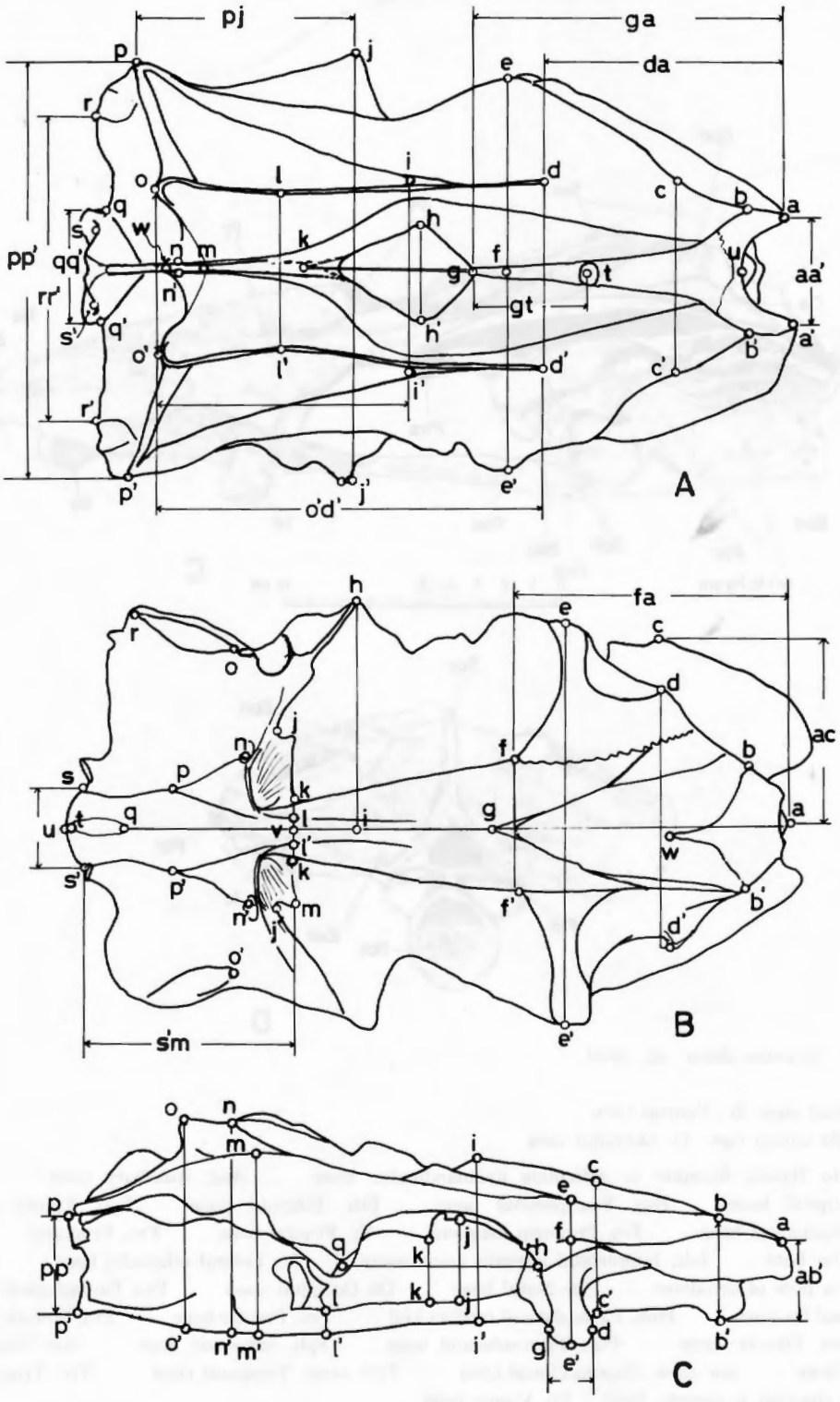


Fig. 5. Measurements of skull as indicated.

large equilateral triangle-shaped temporal bone and forms the posterodorsal part of orbit. Occipital slant formed with the dorsal face of supraoccipital and epiotic bones is of 140 degree.The anterior end of vomer bone is lost and seems to be formed spearhead shape at the anterior part. The curvature on the transverse section in the ventral face of vomer bone is 0.375/cm. (fig. 5B, dd')

Parasphenoid bone is broad, posteriorly tapered and semicylindrical on the ventral face. The width of the anterior bifurcate portion is 2.5 times width of the posterior portion having lateral wing process. Parasphenoid median keel protrudes storongly at the anterior part of the base of the lateral wing process.

The lateral opening of the brain chamber on the pterosphenoid bone is observed with the transverse fossa at the both sides of parasphenoid bone on the ventral view. Pterosphenoid bone is rectangular. Basisphenoid bone has rather long pointed process at the anterior margin and is connected obliquely to the base of parasphenoid bone at the ventral stem.

The base of lateral ethmoid bone is broad, curved and fan-shaped. Length of the base of lateral ethmoid bone is 1.14 times the length of the posteroinferior margin formed the anterior wall of orbit. Ethmoid bone is forked in Y-shape and has pointed anterior ends. The forked base has a round margin. Frontal bone is broad, flat and with radial striae which run to the external margin. The maximum width of frontal bone is 0.76 times the length from the anterior end of vomer bone to the anterior apex of pineal foramen.

記　　載

標本は完全に近い頭蓋で，各構成骨は良く保存されており，種属が検討できる状態にある．

標本は化石化する過程で多少変形を受けている．左前方にある左鼻骨 left nasal bone はそれ自体脱落しやすい骨であるので，化石でも脱落しそうで額骨から離れる寸前で化石化している（同一 nodule 中に顎歯および離脱した骨片は見当らない．）．

また，せつじゅ隆起線 temporal crest，上後頭骨隆起線 supraoccipital crest，翼耳骨隆起線 pterotic crest は薄い鶏冠状の膜骨であるので保存されにくい状況にあったと考えられる．全体的には鋤骨 vomer bone から上後頭骨 supraoccipital bone に至る頭蓋背面の正中線を中心に対称的に骨格が形成されている．眼窩域を形成する額骨と楔耳骨 sphenotic bone 等が少し欠損している．また，翼耳骨 pterotic bone の後部末端は後部突起が欠落していると思われる．各骨格の対称点を中心に Fig. 5 に各測定点を設定して，ノギスで 2 点間の水平距離を測定し，Tables 6-8 に示した．各構成骨の特徴は大方前述しているので重複をさけて記載していない事実を中心に記す．

各骨は，薄く膜状骨が多い．故に，各骨格の融合は縫合線によって交差し噛み合っている．しかし，縫合線のおおまかな様子は判るが，細部になるとその形状は定かでない．また，血管・神経の通る孔は良く保存されている．特に三叉交感神経の通る孔 trigemino-facilis chamber は，前耳骨 prootic bone の中にあって，下にふくらんだ楕円形である．

腹面を構成する骨格では，後頭部下部の翼耳骨 pterotic bone の周縁に大きな三つの窪みがある．前より二番目の窪みが一番小さく深い．三番目のものは浅くてレンズ形の窪みである．これらは，顎骨を頭蓋と連結する舌顎骨 hyomandibular bone のための関節部である．後部を構成する後耳骨 intercalar bone，外後頭骨 exoccipital bone は薄い膜状骨で後部周縁では 3 mm 程度の厚さである．全般的に周縁部は薄く，眼窩上部の額骨部でも 4 mm程度である．後耳骨上には後せつじゅ骨 post-temporal bone の下肢を関節するための浅い溝がある．後せつじゅ

Table 6. Measurements of the dorsal part of skull indicated in Fig. 5A.

Ethmoid width (aa′)	51 mm
Anterior frontal width (bb′ at anterior ends of frontal bone)	57 mm
Middle frontal width (cc′; Both points are on the most incurved margins.)	84 mm
Width between the beginnings of left and right temporal crests (dd′)	80 mm
Maximum frontal width (ee′)	172 mm
Distance from the margin of most overhanged frontal bone above lateral ethmoid bone to the median line (e′f)	86 mm
Distance between anterior ends of triangle-shaped depressions of occipital (ii′)	83 mm
Maximum width of opening margin of pineal foramen (hh′)	43 mm
Distance between the wing-shaped margins of left and right sphenotic bones (jj′)	189 mm
Width of two temporal crests incurved at two-third of length (ll′)	68 mm
Epiotic width (oo′)	72 mm
Distance between the points on the margins where are most overhanged laterally in left and right pterotic bones (pp′)	180 mm
Distance between both bases of intercalar bones (rr′)	126 mm
Distance between most deeply incurved margins of exoccipital bones (qq′)	53 mm
Width of foramen magnum including external margins of exoccipital bones (ss′)	25 mm
Distance from the anterior end of ethmoid bone to the beginning of temporal crest	
Left (ad)	113 mm
Right (a′d′)	114 mm
Distance from the anterior end of ethmoid bone to the apex of pineal foramen (ag)	145 mm
Length of temporal crest	
Left (do)	167 mm
Right (d′o′)	168 mm
Distance from i of the triangle-shaped depression of occipital to the posterior margin of epiotic bone	
Left (io) and right (i′o′)	111 mm
Distance from j of wing-shaped sphenotic bone to the overhanged point p of left pterotic bone (jp)	93 mm
Distance from e of frontal bone to p of pterotic bone (ep)	160 mm
Width of diamond of pineal foramen (hh′)	44 mm
Length of diamond of pineal foramen (gk)	60 mm
Distance between g and m of supraoccipital bone on the median line (gm)	100 mm
Distance between u on most deeply incurved portion of ethmoid bone to w of supraoccipital bone (uw)	247 mm
Distance from u of ethmoid bone to the frontanel (t) on the median line (tu)	70 mm
Distance from t of frontanel to the apex of pineal foramen (tg)	47 mm
Distance from u of ethmoid bone to the apex of pineal foramen (ug)	117 mm
Length of frontanel	11 mm
Width of frontanel	8 mm
Width of soc-crest at the base of supraoccipital bone (nn′)	5 mm
Distance from u of anterior margin of ethmoid bone to the v-shaped margin above foramen magnum (uv)	289 mm

Table 7. Measurements of the ventral part of skull indicated in Fig. 5B.

Skull length (distance from a of vomer bone to the posterior margin of basioccipital bone) (au)	314 mm
Distance from a of vomer bone to the posterior end on the base of lateral ethmoid bone (af and af′)	118 mm
Length of vomer bone (ag)	127 mm
Median line length from g to v on parasphenoid bone (gv)	94 mm
Length of the posterior opening of myodome (qt)	25 mm
Width of the posterior opening of myodome	9 mm
Distance from v on parasphenoid bone to the posterior margin of basioccipital bone (vu)	93 mm
Width of triangle-shaped portion of vomer bone (bb′)	51 mm

Distance between the anterior angulate portions of left and right lateral ethmoid bones (dd′)	101 mm
Distance between the external margins of left and right perpendicular portion of lateral ethmoid bones (ee′)	169 mm
Width of parasphenoid bone which contacts to lateral ethmoid bone (ff′)	56 mm
Distance from g to v on the median line on parasphenoid bone (gv)	87 mm
Distance between j and j′ in most incurved parts of the posteroventral margin of eye-orbit (jj′)	83 mm
Width of ventral margin keel in the posterior part of parasphenoid bone (ll′)	10 mm
Width of parasphenoid bone in the base of ascending lateral wings (kk′)	31 mm
Distance between the upper margins of the posterior pores of trigemino-facilis chamber in prootic bones (nn′)	61 mm
External width of myodome (pp′)	40 mm
Length of posterior one of three concaved accepters to articulate hyomandibular bone, on right pterotic bone (or)	43 mm
Width of posterior one of three concaved accepters in the above mentioned item	20 mm
Distance between the anterior points of left and right posterior accepters of pterotic bones (oo′)	183 mm
Distance from a of vomer bone to the posterior end of the protruded sagittate plate (aw)	78 mm
Diameter of the posterior expanded margin of basioccipital bone (ss′)	34 mm

Table 8. Measurements of lateral part of skull indicated in Fig. 5C.

Thickness from the anterodorsal point (a) to the rising of sagittate plate on vomer bone (ab′)	27 mm
Vertical distance from b (the point which frontal bone contacts to ethmoid bone) to b′ of vomer bone (bb′)	53 mm
Vertical distance from frontanel to the posterior portion of vomer bone (cc′)	77 mm
Vertical distance from the anterior apex of the diamond of pineal foramen to the anterior part of parasphenoid bone (ii′)	89 mm
Vertical distance from the concaved lower margin of frontal bone beneath the temporal crest to the upper right edge of parasphenoid bone (jj′)	43 mm
Vertical distance from the most sagged margin of pterosphenoid bone to the upper margin of parasphenoid bone (kk′)	27 mm
Base thickness of parasphenoid bone which basisphenoid bone attaches to (ll′)	19 mm
Vertical distance from the most protuberant upper margin of the pterotic crest to the lower margin of parasphenoid bone (mm′)	79 mm
Vertical distance from n (=w in the Fig. 5A) on the median line to the outer most curved margin (nn′)	95 mm
Vertical distance from the upper margin of the accepter of epiotic bone to post-temporal bone, to a obliqued lower margin of parasphenoid bone (oo′)	86 mm
Vertical distance from the upper margin of foramen magnum to the lower margin of basioccipital bone (pp′)	59 mm
Basioccipital height (vertical diameter of the circle which contacts to the first centrum) (qq′)	36 mm
Length of the distal end of right lateral ethmoid bone (gd)	21 mm
Vertical distance from the beginning of the temporal crest to the lower margin of lateral ethmoid bone (efg)	61 mm
Horizontal diameter of orbital circle (hq)	78 mm

骨の上肢には上耳骨 epiotic bone の突出した部分に三角状の浅い窪みがある．上耳骨は前方で上後頭骨 supraoccipital bone と顱頂骨 parietal bone で緩斜面とせつじゅ隆起線 temporal crest をつくる．また，後方では外後頭骨と後耳骨とで凹凸の無い急斜面をつくる．両面の交わる角度はおよそ140°である．両せっじゅ隆起線は上耳骨を発して，やや顱頂骨附近で内に湾入し，額骨に至ってはややお互いに開いていく．額骨上での起部間の幅は両上耳骨間の幅より広くなっている．

Table 9. Comparison to the living species.

	Scomberomorus sinensis (LECÉPÈDE)	Fossil species	*Acanthocybium solandri* (CUVIER)
Extension of the supraoccipital crest to the frontal bone	non-extension	changed into ridge before pineal foramen, anteriorly tapered	non-extension and non-ridge
Interorbital lateralis commissure	Two large pores on front ridge, developed as well as pineal foramen	Pseudo-structure before pineal foramen	absent
Frontanel on median line	absent	small pore on ridge	small pore on flat surface
The feature of posterior portion of ethmoid bone covering with frontal bone	deltoid, widaly exposed	covered, leaving narrowly exposed part	V-shaped exposed
Features of fork of ethmoid bone, in dorsal view	meniscus in basement 	U-shaped 	U-Shaped with straight line in basement 
Anterodorsal portion of vomer	anteriorly protruding before the forked portion of ethmoid bone	anteriorly protruding before the forked portion of ethmoid bone	not protruding
Frontal bone on lateral ethmoid bone	broad protruded toward external	broad protruded toward external	not extremely protruded
Temporal crest	reaches to anterior the margin of frontal bone	does not reach to the anterior margin of frontal bone	does not reach to the anterior margin of frontal bone, as well as fossil species
Membraneous bone of temporal crest	rises obliquely to toward external from the basement	vertically rises from the basement	vertically rises from the basement
Sphenotic bone	large triangle-shaped bone protruded toward external, forming upper central margin of orbital	large triangle-shaped, toward the posterior part gradually transfigures into pterotic bone	small, not extremely protruded
Posterior portion of pterotic bone	truncated processed	may be truncated	pointed spine
Brain chamber opening	slightly, visible on either side of parasphenoid bone	slightly visible	invisible on either side of parasphenoid bone
Parasphenoid bone	broad	broad	broad
Anterior margin of wing-shaped process of parasphenoid bone and angle in its basement	incurved strongly, 84°	incurved strongly, 72°	nearly straight margin, right angle
Paired depressions on the ventral surface of the vomer bone	prominently depressed	slightly depressed as well as those of *Acanthocybium*	slightly depressed

	Scomberomorus sinensis (LECÉPÈDE)	Fossil species	*Acanthocybium solandri* (CUVIER)
Pterosphenoid bone	round plate with pointed lower margin	nearly rectangular with round lower margin	nearly rectangular with round lower margin
Lower stem of basisphenoid bone	posteriorly and obliquely stands against the base of parasphenoid bone	posteriorly and obliquely stands against the base of parasphenoid bone	posteriorly, slightly oblique
Median process of basisphenoid bone	small pointed	rather long pointed	small pointed
Ratio of skull length (The distance from the anterior portion of vomer bone to the postrior margin of basioccipital bone) to the distance between the wing-shaped margins of left and right sphenotic bones	147%	166%	175%
Ratio of skull length to the distance between the points which are most overhanged laterally in left and right pterotic bones	150%	174%	180%
Ratio of skull length to the distance from the anterior portion of vomer bone to the posterior margin of lateral ethmoid bone which is forming the anterior wall of orbital	345%	273%	254%
Ratio of skull length to the maximum width of left and right frontal bones	170%	182%	223%
Ratio of skull to the vertical distance from the upper margin of the accepter of epiotic bone to posttemporal bone, to a obliqued lower margin of parasphenoid bone	326%	365%	339%

考　　察

本化石種の特徴について18項目を表示した（Table 9）．頭蓋骨背面に松果孔 pineal foramen が存在することは，サバ科の中の何種かにみられる特徴である．日本近海に生息するサバ科についての岸上（1917）の報告中，イソマグロ属 *Gymnosarda*，マグロ属 *Thunnus*，キハダ属 *Neothunnus*，スマ属 *Euthynnus*，カツオ属 *Katsuwonus*，ソウダガツオ属 *Auxis*，ハガツオ属 *Sarda*，サワラ属 *Scomberomorus*，カマスサワラ属 *Acanthocybium* 等の属中いくつかの種においてみられる．しかし，ソウダガツオ・サワラ・カマスサワラ各属を除いたマグロ類では，松果孔はスリット状で両額骨の融合する正中線前方に開くこと（GREGORY, 1933, p. 311），ろちょう骨 parietal bone 上に大きく開孔する一対のろちょう骨孔 parietal foramens があることで，容易に本化石種と識別できる．また，ソウダガツオ属2種の松果孔は小さく，せつじゅ隆起線の発達と，額骨と上後頭骨並びに副楔骨でつくる頭蓋骨の側面形では頭蓋骨高を大きくしている点で本種と異なる．また，サワラ属では松果孔の無い種が多い．大西洋産3種，*Scomberomorus cavalla, S. maculatus, S. regalis* には無い（MAGOLECCIA, 1958, p.304, pl. 1）．太平洋西部・インド洋産4種，*S. koreanus, S. guttatus, S. lineolatus, S. commeson* においても，*S. commerson* がきわめて狭いスリット状の孔をもつのみで他には認める事が出来ない（DEVARAJ, 1977, p.15, fig. 6A–B）．しかし，日本産のサワラ *S. niphonius* には認められないが，ウ

シサワラ *S. sinensis* (LACÉPÈDE) には *Acanthocybium solandri* (CUVIER) と同様の大きい松果孔を認め得る (岸上, 1923, pl. 23, figs. 40a, b). 以上, 本石種は *Acanthocybium* 属に極めてよく似るが, 一方 *Scomberomorus* 属特に *S. sinesis* とも近縁な形質をもっている. 両種との比較を表示してみると (Table 9), 頭蓋の Proportion は, *A. solandri* に近い. 本種が上記2種と異なるところは次の3点である.

(1) 松果孔の前の上後頭骨隆起が額骨の盛り上りにより, 峰状を呈すること

(2) 中眼窩側線会合 (仮称) interorbital lateralis commissure と泉門 frontanel の両者が存在すること

(3) 篩骨の枝分れの部分がU字型であること

上述の諸点から, 本種は左下顎と同一種に属し, *Acanthocybium* (または近縁の新属) に属するものといえよう. 下顎以上に現生種と異なる. 同類の化石種の報告は未だみていない.

なお, *Scomberomorus sinensis* の歯は, サワラ型の proportion をなし, 歯冠切縁には鋸歯をもたず, 歯間距離をもつ一列歯である.

本種の総本長として, 前記2現生種から, 2 m 60 cm-2 m 90 cm の値が試算できる.

3. 古生態学的意義

8 km 離れた2地点から採集された下顎骨と頭蓋は, 前述のようになお若干の疑いがあるものの同一種に属し, 現生 *Acanthocybium solandri* と近似の形質をもつ新種と考えられる.

頭蓋の細部の形質はより *Scombromorus sinensis* (CUVIER) に似るが, その proportion は *Acanthocybium* に類似する. DEVARAJ (1977, p. 56-57) が, *S. sinensis* は *Acanthocybium* と *Scomberomorus* のlink を繋ぐと述べたこととも一致し, 本化石種の分類学的位置は興味深い. 従来 *Acanthocybium solandri* は *Scomberomorus* 属より種分化したという見解が多かった. 例えば FRASER-BRUNNER (1950) は, *Scomberomorus* 属9種 (*S. sinensis* は含まれていない) と *A. solandri* の分類学的位置を検討し, 後者がより分化した形質を備え, 鰓弁をもつことによりメカジキ科 Xiphiidae との類縁を指摘した. しかし, 松原 (1963) は *Scomberomorus* の祖先型として *Cybium speciosum* AGASSIZ などを挙げ, 化石種は現生種より平均して体が大きく, 脊椎骨数が少ないと指摘し, 現生 *Scomberomorus*, *Acanthocybium* 両属の歯は祖先型から殆んど変化していないが, 脊椎骨数が増加する傾向にある (前者が50±, 後者が54-60) と述べた. 今後の精査が興味深い.

Acanthocybium solandri は冬期表面海水温が18°C以上の熱帯に世界的に生息する. PARIN (1979) は, 外洋性 (陸棚外) ではあるが, 起原を沿岸水域にもつ種 neritic pelagic species であると述べた. 同様に米山 (1979) は, 秋になると三宅島周縁をはじめ, 日本列島沿岸の浅場に多く回遊すると述べている. 富永 (1964) は, その歯相は離島の岬沖上昇渦流中の小型魚類や, 潮目に漂遊するタコブネを捕食するに適していると述べた. 米山 (1979) は小笠原諸島で188尾 (1974～1979年) の胃内容物を調査し, クサヤモロ41%, イカ類26% (魚類等155尾中) を観察した, 西川ほか (1981) は, 南西諸島周縁 (28°N, 128°E-130°E) の黒潮本流流路 (表面水温25.1°C-29.5°C) に稚仔を確認した.

また, *Scomberomorus sinensis* は日本近海特産種で, 中部地方・四国・九州南岸, 黄海・東支那海に分布する. 小笠原諸島にも生息し (菅野・倉田・柳沢, 1979), 北は千葉県・秋田県下でも採集されている.

A. solandri および *S. sinensis* に共に特徴的な松果孔 pineal foramen は透光性油状軟骨組

織で充塡され，その生理作用は恐らく海洋表層下を遊泳中，走光性行動をコントロールする光受容器管であるという見解がある（RIVAS, 1954）．生物時計に関与する器官の可能性もある．

化石種についても同様の分布，生理，生態が推測される．*A. solandri* の総体長は 1 m80 cm 以下（小笠原諸島附近），*S. sinensis* は 2 m30 cm 以下（南西諸島）．化石種の体長は大幅に大きく，今後これら現生種の個体成長に伴う変異の幅を知る必要がある．

Desmostylus および *Paleoparadoxia* などの模式産地近くでの本種の産出は興味深い．

参 考 文 献

AGASSIZ L. (1833-1844), Recherches sur les poissons fossiles. Neuchatel, T.1, 8-90.

CONRAD, G.M.(1938), The osteology and relationships of the wahoo(*Acanthocybium solandri*), a scombroid fish. *American museum novitates*, no.1000, 1-32.

DEVARAJ, M. (1977), Osteology and relationship of the Spanish mackerels and seerfishes of the Tribe scomberomorini, *Indian J. Fish.*, **22**(1・2), 1-67.

DANILWTSHENKO, P. Q. (1978), Razbitie smena organicheskogo mira na ruwieje mezozoya i kainozoya (pozbonochnwie). Glaba II nadkpass Pisces, 17-44, *Akademia Nauk SSSR*.

FRASER-BRUNNER, A. (1950), The fishes of the family Scombridae. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, **12**(3), 131-163.

GREGORY, W. K. (1933), Fish skull : A study of evolution of natural mechanism. *Trans. Amer. Phil. Soc.* (*N. S.*), **23**(2), i-iv, 75-481.

HOTTA, H. (1961), Comparative study of the axial skeleton of Japanese teleostei. Nippon Gyogaku Shinkokai, 1-155.

糸魚川淳二（1974），瑞浪層群の地質．瑞浪市化石博物館研報，no. 1, 9-42.

ITOIGAWA, J. (1978), Evidence of Subtropical Environments in the Miocene of Japan. *Bull. Mizunami Fossil Museum*, no. 5, 157-163.

糸魚川淳二・柴田博・西本博行（1974），瑞浪層群の貝類化石．瑞浪市化石博物館研報，no.1, 43-204.

亀井節夫・岡崎美彦（1974），瑞浪層群の哺乳類化石．同上，no. 1, 263-292.

菅野徹・倉田洋二・柳沢冨雄（1979），小笠原諸島の魚類相概要，自然環境現況調査報告（1）IV-a．119-155, 東京都.

KISHINOUYE, K. (1923), Contributions to the comparative study of the so-called Scombroid fishes. *J. Coll. Agric. Tokyo Imp. Univ*, 8(3), 293-475.

LINDBERG, G.U., HEARD, A.S. and RASS, T.S.(1980), Multingual dictionary of name of marine food-fishes of world fauna. *Academy of Sciences of the USSR* (in Russian), 1-561.

MAGO LECCIA, F. (1958), The comparative osteology of the scombroid fishes of the genus *Scomberomorus* from Florida. *Bull. Mar. Sci. Gulf and Caribbean*, 8(4), 299-341.

松原喜代松（1963），魚類の形態と検索（I）．石崎書店.

NELSON, J. S. (1976), Fishes of the world, John Wiley and sons, 1-416.

NISHIKAWA, Y. and MORITA, J. (1981), Report on 1980 research cruise of the R/V Shōyō Maru, Distribution of bluefin tuna larvae and enviromental survey in the western Pacific Ocean May-July, 1980. *Research Division Fisheries Agency of Japan* 1-50.

NOBITSKAYA, L. I. (1980), Iskopaemwie kostistwie rwibwi SSSR (Fossil bony fishes of USSR (in Russian)). 1-191.

岡崎美彦（1977），瑞浪層群の哺乳動物化石（その2）．瑞浪市化石博物館研報，no. 4, 9-24.

PARIN, N. V. (1968), Ichthyofauna of the epipelagic zone. *Izdatel'stvo, Nauka*, 1-206.

RIVAS, L. R. (1951), The pineal apparatus of tunas and related scombroid fishes as a possible light receptor controlling phototactic movements. *Bull. Mar. Sci. Gulf. and Caribbean*, 1(3), 209-230.

SHIBATA, H. (1978), Molluscan Paleoecology of the Miocene First Setouchi Series in the Eastern Part of

the Setouchi Geologic Province, Japan. *Bull. Mizunami Fossil Mus.*, no. 5, 23-110.
柴田 博・糸魚川淳二 (1980), 瀬戸内区の中新世古地理. 瑞浪市化石博物館研報, no. 7, 1-50.
富永盛治朗 (1964), 五百種魚体解剖図説. 東京.
友田淑郎 (1974), 瑞浪層群産硬骨魚類化石. 瑞浪市化石博物館研報, no.1, 239-242.
WOODWARD, A. S. (1901), Catalogue of fossil fishes of British Museum (Natur. Hist). London, no.4, 1-67.
米山純夫 (1979), カマスサワラの生態. 東京都小笠原水産センター, 資料71, 東京都, 1-8.

Explanation of Plate

Plate 6

Figs. 1a,b. *"Acanthocybium"* sp., 左下顎骨 left lower jaw
1a, 背面 dorsal view ; 1b, 左側面 left lateral view ×1/2

Figs. 2a-e. *"Acanthocybium"* sp., 左下顎歯 26th tooth on left dentary
2a, 内面 inner face ; 2b, 外面 outer face ; 2c, 歯冠基部断面 section of crown-base ; 2d, 後側面 posterolateral face ; 2e, 切縁鋸歯 serration of cutting edge 2a-d, ×5 ; 2e, ×10
産地 Locatity : 土岐市泉町定林寺 Jorinji, Izumi cho, Toki City, Gifu Pref.
層準 Horizon : 瑞浪層群明世累層山野内層 Yamanouchi m., Akeyo f., Mizunami g., lower Miocene



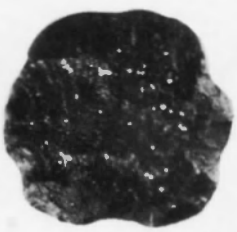
1a



1b



2a



2c

2e





2b



2d

Plate 7

Figs. 1a,b. *"Acanthocybium"* sp., 頭蓋 skull

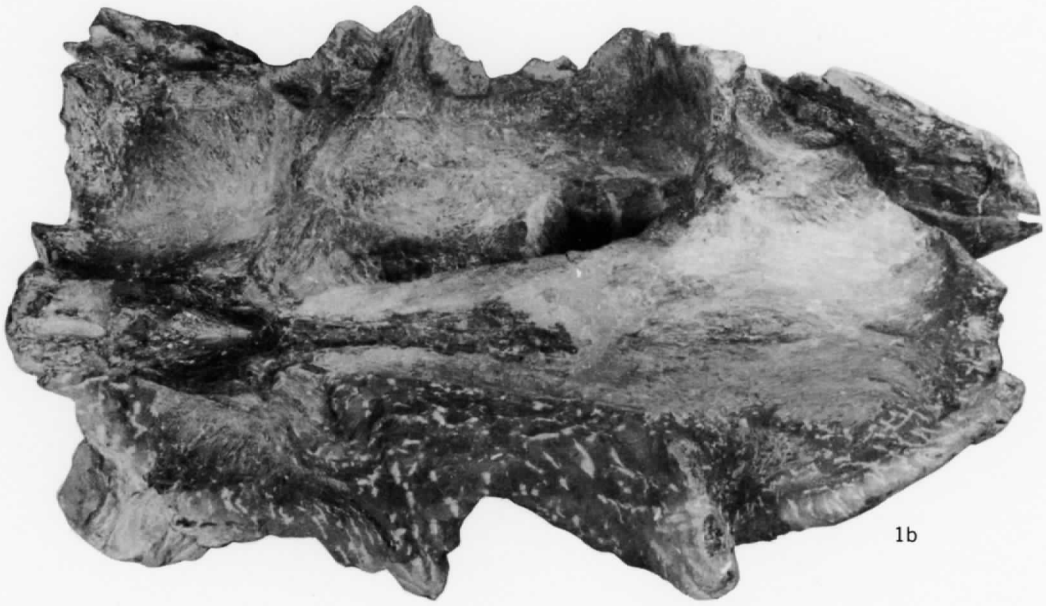
1a, 背面 dorsal view ; 1b, 腹面 ventral view ×2/5

産地 Locality : 瑞浪市明世町戸狩 Togari, Akeyo-cho, Mizunami City, Gifu Pref.

層準 Horizon : 瑞浪層群明世累層山野内層 Yamanouchi m., Akeyo f., Mizunami g., lower Miocene



1a



1b

Plate 8

Figs. 1a–c. *"Acanthocybium"* sp., 頭蓋 skull

1a, 右側面 right lateral view

1b, 後側面 occipital view

1c, 副楔骨 parasphenoid bone 周辺拡大写真

Pas, 副楔骨 parasphenoid bone ; Bco, 脳室開口部 brain chamber opening ;

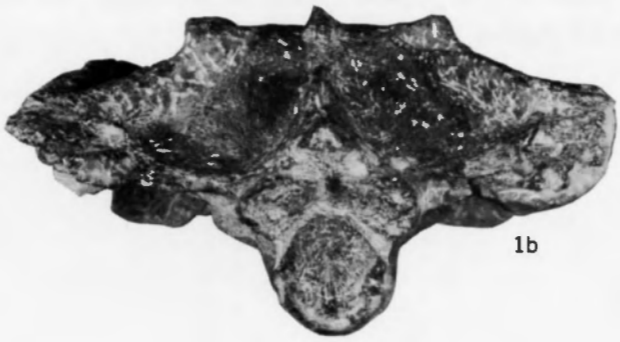
Bsp, 楔基骨 basisphenoid bone ; Ptrs, 翼楔耳骨 pterosphenoid bone ;

1a–b, ×2/5 1c, 1/2

標本は同前. Same with the specimen shown in plate 7.



1a



1b

1c

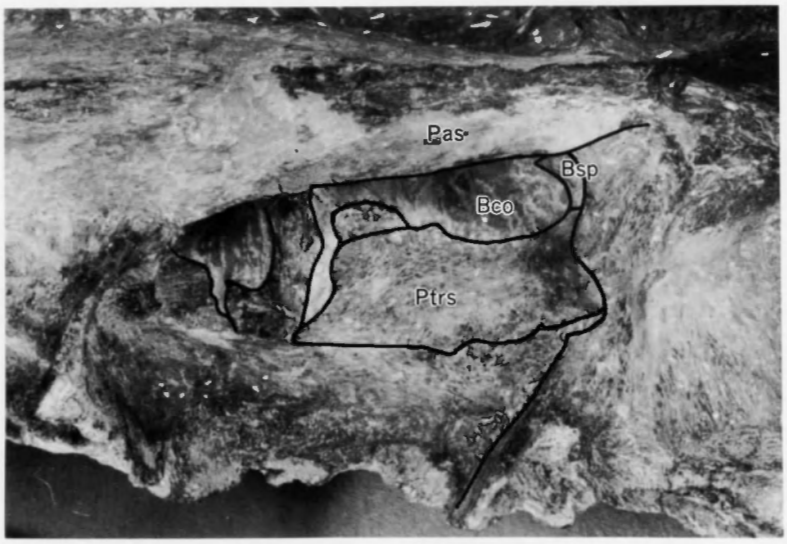


Plate 9

Fig. 1. *Acanthocybium solandri* (CUVIER) × 1/10

Figs. 2a,b. ditto., 左下顎骨 left lower jaw
2a, 背面 dorsal view
2b 左側面 left lateral view × 7/10

Figs. 3a,b. ditto., 左下顎歯 20th tooth on left dentary
3a, 外側面 outer face, 3b, 後側面 posterolateral face ×10

Fig. 4. 下顎歯及び顆粒状歯 29th and 30th teeth on left dentary and granular teeth. ×10

採集データ Locality and method of Fisheries : 奄美大島東方 (29° 32′ N, 133° 39.3′E ～29° 39.5′N, 133° 59.2′E), 水深150 m, 1981年 6 月27日, 水産庁所属照洋丸によるマグロ延縄試験操業による漁獲物, 総体長 TL ; 1 m 40 cm.

Far East of Amami-Oshima ; Depth of Sea, −150 m ; Date, 27/June/1981 ; by the long-lining of Shōyō Maru, Fishery Agency of Japan.



1

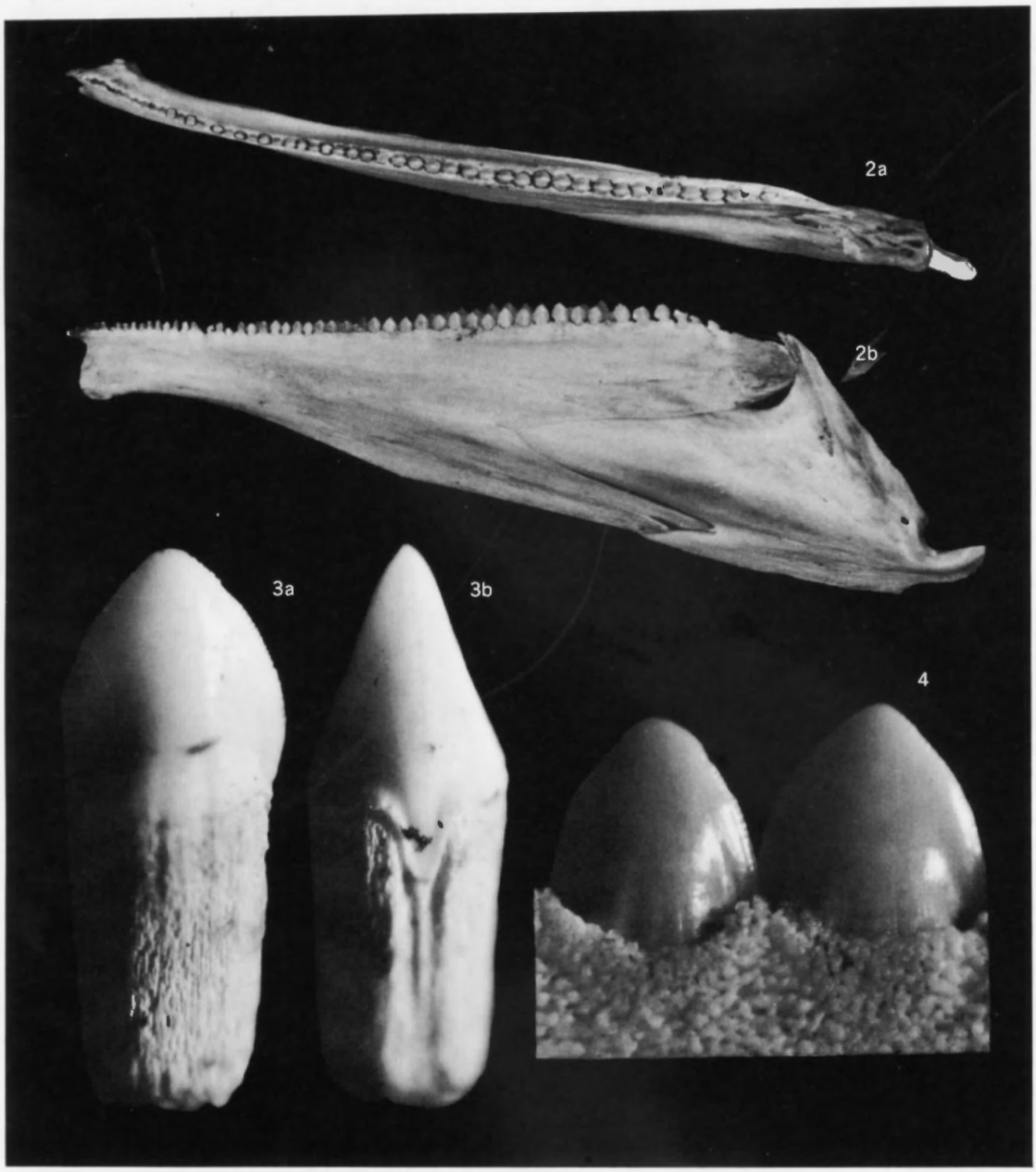


Plate 10

Figs. 1a–c. *Acanthocybium solandri* (CUVIER)

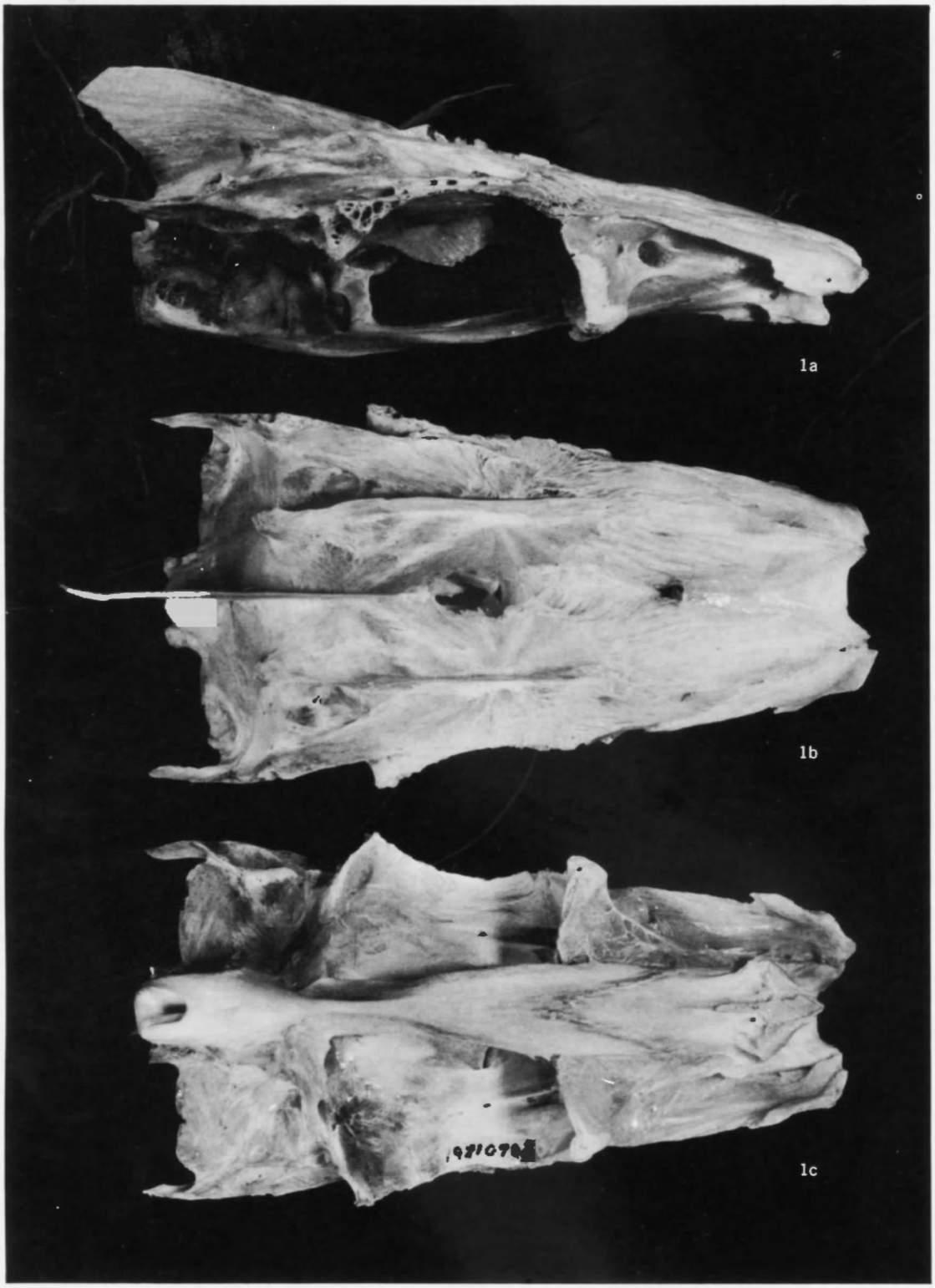
頭蓋 skull

1a, 側面 right lateral view

1b, 背面 dorsal view

1c, 腹面 ventral view × 3/5

標本は同前. Same with the speciemen shown in plate 9.


1a
1b
1c