

新・私の古生物誌(9)

New Series of My Paleontological Notes (9)

— 生きている化石チョウザメ類 —

— Sturgeons as Living Fossils —

医学博士 福田 芳生
M. Dr. YOSHIO FUKUDA

1. はじめに

現代型のチョウザメは、モンゴルの今から約1億2500万年前の白亜紀に入ったばかりの頃に、初めて登場しました。それ以来、ほとんど姿形を変えることなく、現在も生き続けています。

名前こそチョウザメとなっていますが、れっきとした硬骨魚類の一員です。内臓器官は、原始的な古代魚ポリプテルスやアミアにそっくりです。冷やしたキャビアを真珠貝のスプーンで掬う前に、この謎に満ちたチョウザメの身体の仕組、生態、化石について知ることにも一興でしょう。

2. チョウザメの身体を探る

2.1 チョウザメの分類

まずチョウザメの分類学的な位置から始めましょう。チョウザメの仲間は現在チョウザメ科4属24種、ヘラチョウザメ科2属2種が知られています(図1のa~b)。

分布は北半球の湖沼や大小の河川、沿岸域の浅海です。チョウザメのグループはタイやヒラメと同様、硬骨魚類の一員です。分類学では条鰭魚綱、軟質亜綱に入れられています。条鰭魚綱というのは、現在最も繁栄している硬骨魚全体を指します。そのなかで、チョウザメの仲間は脊柱が軟骨質で構成されているので(図2)、軟質亜綱ということになります。

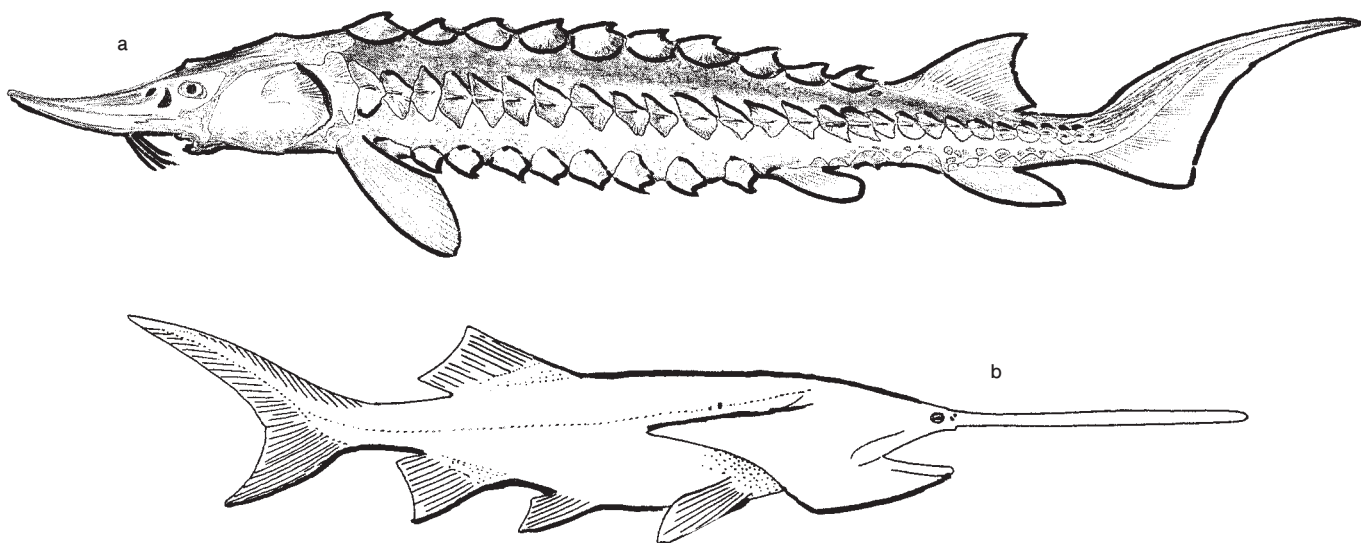


図1 現生の軟質亜綱チョウザメの仲間。aは板状硬鱗の発達したバルチックチョウザメ。幅の広い腹部に2列並んでいるので、計5列ということになる。bは特異な姿と食性を持つヘラチョウザメ(aはB.G. ガーディナー、bはM. ジョリーによる)。

体長は2メートルから3メートル前後、重量も50～100キログラムが平均的な数値です。なかには体長8メートル、重量も1トンを超えようような大物もいます。

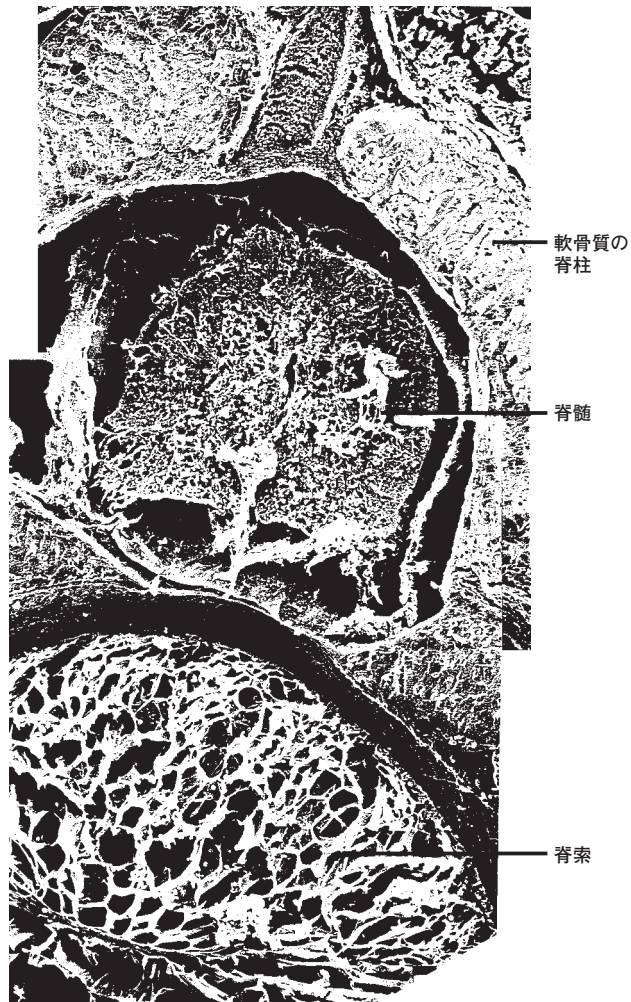


図2 チョウザメ稚魚の脊柱断面を示す電子顕微鏡像

2.2 チョウザメの身体の特徴

チョウザメは、どうしてサメと呼ばれるようになったのでしょうか。それは身体つきがサメに似ていることによっています(図1のa)。まず、尾鰭の形が上下で異なり、上方の鰭が大形で、脊柱の末端が入り込んでいます。このような尾鰭を指して、異尾あるいは不等尾と呼びます。

この異尾は古生代の硬骨魚全般に見られる特徴です。鰭は対をなす大形の胸鰭、1対の腹鰭やしり鰭と続き、背鰭は身体のずっと後方に位置しています。吻部は尖っていて、口は下顎腹側の後方にあります。口内には全く歯がありません。

消化管は螺旋状をしていて、サメ型です(図3)。一方、頭部は頑丈な硬骨で構成されています。脊柱は軟骨質です。サメは骨格の総てが軟骨からなっています。そして、サメには存在しない立派な鰓(うきぶくろ)があります。サメは肝臓に油を貯えて、浮力をつけています。その油を精製したものが肝油です。

以上のようにチョウザメの仲間は、体型こそサメに似ていますが、その本体は硬骨魚類ということになります。古生代の硬骨魚類の体表は、びっしりとコズミン鱗で覆われています。でも、脊柱は軟骨質というのが極く普通です。

チョウザメ科では、体表にチョウの羽に似た大形の硬鱗が5列並んでいます(図1のa)。チョウザメの大形の硬鱗を特に板状硬鱗と呼びます。サメ型の体形と、前記の特異な鱗を組合わせて、チョウザメと名付けられたのです。

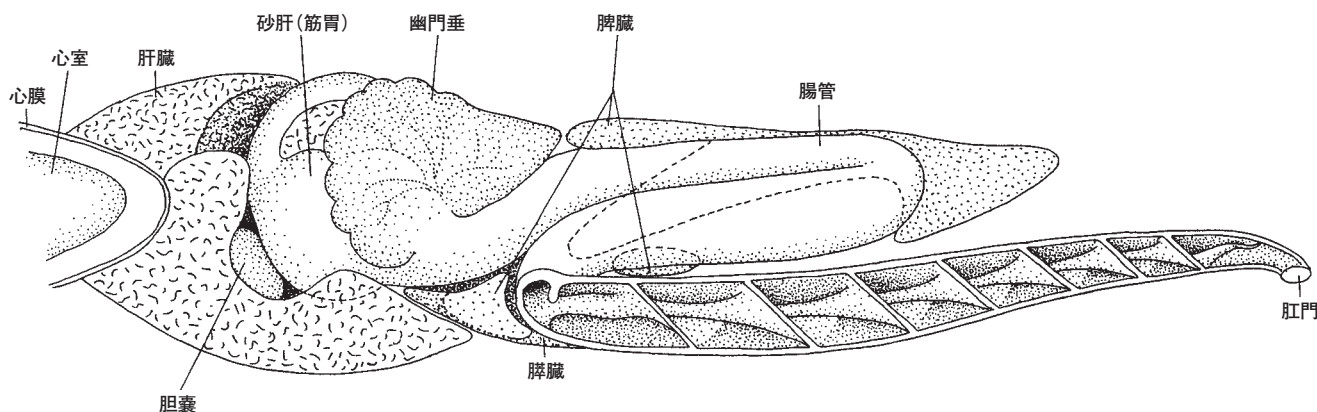


図3 チョウザメの消化器官(M.ジョリーによる)

2.3 チョウザメの鱗

ここで、チョウザメの持つ硬鱗について少し説明しましょう。まず硬鱗の1種コズミン鱗ですが、その横断面を調べてみましょう。鱗の最下層に緻密な層板状骨質が、次いで多孔質の骨層、そして象牙質層、鱗が水に接する最上部を、歯のエナメル質に似たエナメロイド層が覆います(図4)。これがコズミン鱗の基本的な構造です。

どうして、コズミン鱗という名前が付いたのでしょうか。象牙質層をコズミン層と呼び、それが特に厚いので、コズミン鱗となったのです。古生代に栄えた魚に極く普通に認められます。

今では“生きている化石”の代表シーラカンスやハイギョの体表に存在しています。いよいよチョウザメの硬鱗です。硬鱗は一名、ガノイン鱗とも呼ばれ(図5のa~c)、象牙質層や骨層が極端に薄くなったり、消失しているものがあります。その結果、最下層に位置する層板状骨質の表面にエナメロイド層が乗ることになります(図5のc)。エナメロイド層を指してガノイン層と呼ぶので、ガノイン鱗と表記されることがあります。チョウザメの板状硬鱗やレピノステウスの硬鱗が、その好例となっています。そして、硬鱗が光沢を帯びているのは、エナメロイド層のお陰です。

2.4 チョウザメの脳と感覚器

チョウザメの頭部には1対の小さな眼、その前方に鼻孔があります。体側には水流の方向や強さを知る側線が、体の長軸に沿って走ります。脳は嗅脳や終脳(大脳)はやや大形ですが、視覚を司る視葉や運動に関与する小脳は貧弱で、チョウザメの動きが緩慢なことと関連しています。

そして、下顎腹側の後方、口の前方に4本のひげがあります。このひげについて、筆者は以前電子顕微鏡で調べたことがあります。ひげの表面は全体に皺(しわ)の多い感じです。そして、火山のような突起が多数認められます。その頂上に丸い穴が口をあけています(図6のa~b)。それは水中の化学物質を検出する、味蕾の開口部に当たります。

ひげの横断面を見ると、軟骨質の太い支柱に気がきます。これはタラのひげと同様で、屈曲性に乏しいことを意味します。チョウザメは餌を求めて、水底の泥土の表面をひげで探るといふ訳です。

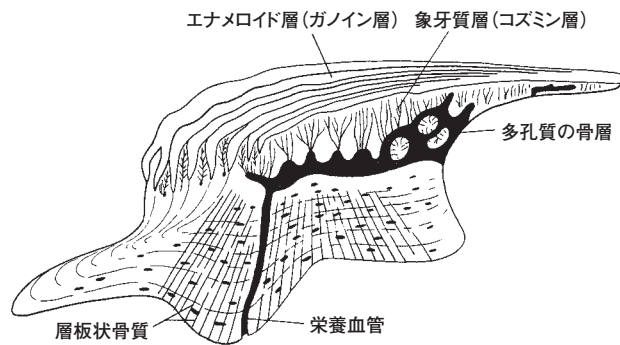


図4 約3億7000万年前のデボン紀後期に出現した原始的な硬骨魚ケイロレピスの鱗断面。典型的なコズミン鱗の構造を持つ(H.アルディンガーによる)。

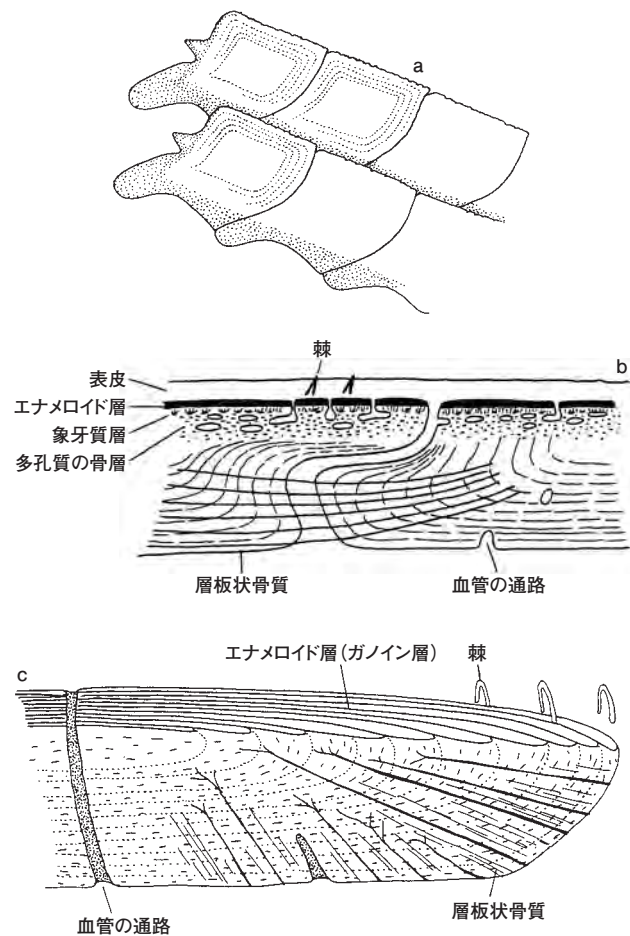


図5 現生の古代魚ポリプテルスとレピノステウスの硬鱗(ガノイン鱗) aはポリプテルスの体表を覆う硬鱗の一部。bはaの断面。cはレピノステウスの硬鱗の断面。層板状骨質の上に厚いエナメロイド層が重なる、典型的なガノイン鱗の例(図は全てT.ケールによる)。

3. チョウザメの生態

3.1 チョウザメの食物と摂餌法

チョウザメは動物食です。水底に潜むエビやカニなどの甲殻類、貝類、ゴカイ類、小魚です。淡水性のもものでは、水生昆虫とその幼虫が加わります。

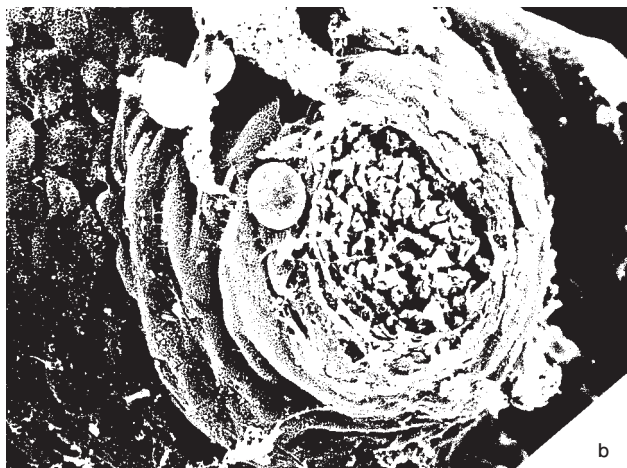
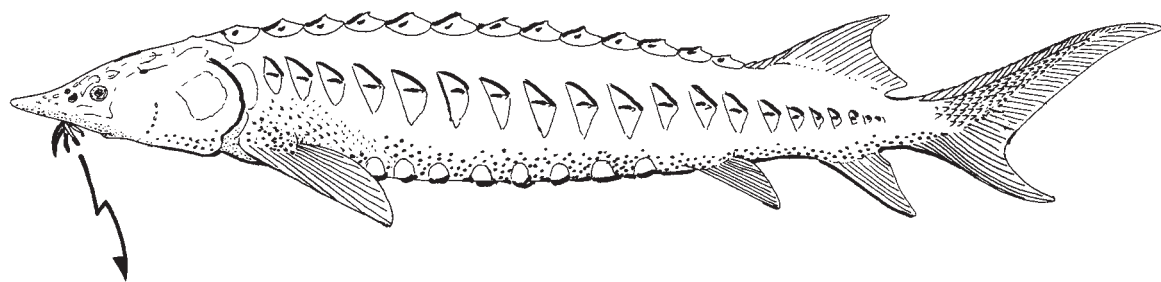


図6 チョウザメの口裂前方にあるひげの電子顕微鏡像。aはひげの表面を低倍率像で示す。火山のような突起が分布する。bは突起頂上にある味蕾の開口部。

口内には全く歯がありません。まず、前記の味蕾を備えたひげで獲物を探知すると、口をずっと下方に突出させて、まるで掃除機のように餌を吸い込みます(図7)。丸呑みと考えれば良いでしょう。食道を経た餌は、ループ状の胃に入ります。

胃の末端(幽門部)に、分厚い筋層を伴った膨大部があります(図8)。それは鳥類の「砂肝(すなぎも)」と同様な機能を持っていて、筋肉の力で食物をギュッと押し潰し、ペースト状にします。それを螺旋状の腸管に送り込んで、栄養分を吸収します。チョウザメが歯無しでも困らないのは、特別な“砂肝”(筋胃)を持っているからなのです。

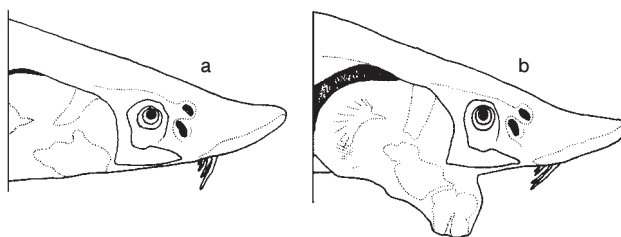


図7 チョウザメの摂餌法。aは水底で獲物を探している様子。bは獲物を発見し、口をずっと下方に突出させ、吸飲しようとしている(W.E. ベミスほかによる)。

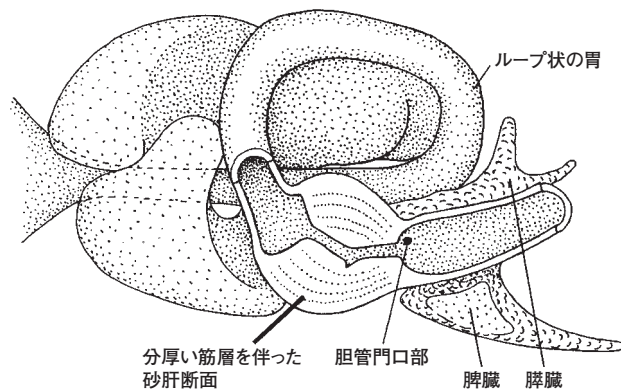


図8 チョウザメの砂肝断面とループ状の胃を示す(M. ジョリーによる)。

3.2 昔北海道はチョウザメの大漁場だった

北海道中央部の滝川市江部乙町(えべおつちょう)は、石狩川の中流域にあります。ジャーナリストの平田剛士氏によれば、町名はアイヌ語の「ユーベ・オツ」から命名されたそうです。アイヌの言葉でチョウザメをユベとかユーベと呼びます。「ユーベ・オツ」は、チョウザメが沢山生息しているという意味です。

似たような地名は北海道各地に残っています。明治中頃まで、北海道の河川でチョウザメの姿を見かけることは、少しも珍しくなかったそうです。3メートル近い大物を捕獲したという記録があります。

近年、北海道のチョウザメの姿が消えたのは、河川の改修工事やダムの建設により、産卵に適した深い淵が無くなったことが原因しているそうです。本州の河川でも、極く稀に網に掛ったというニュースに接することがあります。それは海から遡上して来たものでしょう。

3.3 純淡水生のチョウザメ

チョウザメには、大河川や湖で一生を終える種類があります。それは淡水生のチョウザメで、3種類が知られています。有名なものに、北米の五大湖に生息するミズミチョウザメがいます。これは淡水生のチョウザメでは最大種です。体長2.7メートル、重量も100キログラムを超えます。

3.4 チョウザメの繁殖と成長

チョウザメの多くは餌の豊富な海で生活します。毎年5～6月になると河川を遡上し、流れのある砂礫底に産卵します。水温は16℃から18℃が最適です。

繁殖期に入ると、オスのしっぽが大形化します。それはメスを獲得するため、他のオスを追い払う必要から生じたという説があります。ロシア各地の大河やカスピ海に生息する最大種のチョウザメ、ベルーガは体長8.6メートル、重量1300キログラムにも達し、1回に700万粒もの卵を産むそうです(図9)。

親魚は産卵を終えると、海に戻ります。これを産卵回遊と呼びます。海に戻るまで、親魚は食を断ちます。世界3大珍味の1つキャビアは、このベルーガの卵が最良とされ

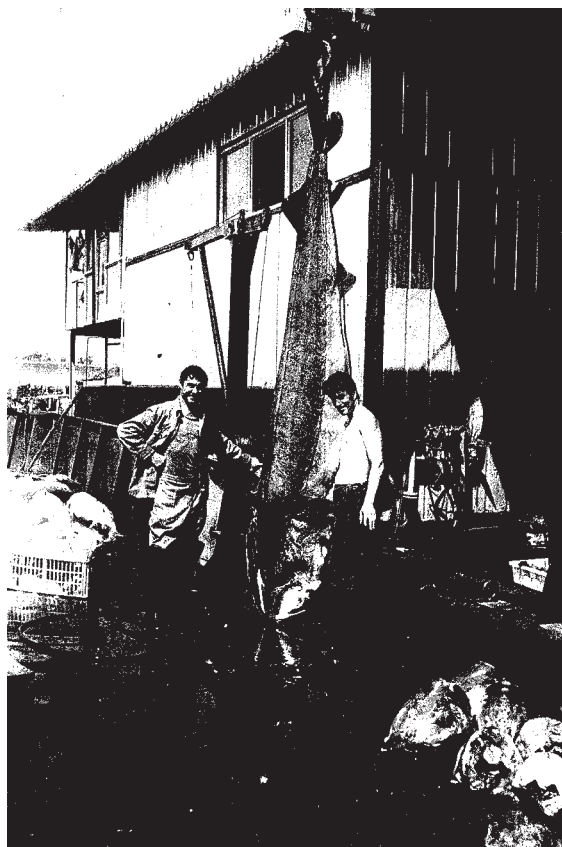


図9 シベリアのアムール河で捕獲された巨大なベルーガ。右下に切断された頭部が山積みされている(V.スピルスキイによる)。

ています。それも河口付近で捕らえたベルーガから採卵し、塩漬けにしたものです。

河床に産卵した卵は、1週間ほどで孵化します。成長はひどくゆっくりしたもので、体長1メートルになるまで4年近くかかります。オスは14才で成熟し、メスは20才でようやく1人前です。

チョウザメは他の魚と比較すると、驚くべき長寿と申せましょう。と言うのは、多くの魚は5年から10年で一生を終えます。30～40才のチョウザメというのは極く普通で、なかには100才を超えるものもあるそうです。

キャビアがあまりにも有名であるため、肉の方はすっかり忘れられています。でも、チョウザメの肉は適度な脂肪分があって、大変美味なのだそうです。一度御賞味あれ!!

4. 化石の記録

4.1 最古のチョウザメ

ドイツ南部の都市シュツットガルトの近くに、ホルツマーデンという小さな町があります。このホルツマーデン一帯は、今から約1億9000万年前のジュラ紀初期の黒色頁岩層からなっていて、保存の良い魚竜化石を多産することで有名です。

当時ホルツマーデン地方は、ヤシの茂る亜熱帯性気候下にあり、巨大な入江であったと考えられています。多種多様な魚類の他に、イリエワニや翼竜の化石が発見されています。

それらの化石は、ホルツマーデン・ブーフという題の立派な写真集に網羅されていて、地元の博物館に足を運ぶと、入手することができます。1858年にホルツマーデンの頁岩層から最古のチョウザメ、コンドロステウス・ヒンデンブルギイの化石が発見されました(図10のa)。魚は全長3メートルほどあります。

1895年に大英博物館のウッドワード博士が詳細な研究を行い、復元図を発表しています(図10のb)。体形は現在のチョウザメに似ていて、頭部は硬骨からなり、脊柱は軟骨で構成されているため、化石では消失しています。尾鰭は上下の形が異なる異尾です。

ところが、チョウザメのトレードマークとも言うべき板状硬鱗は全く認められません。頭部腹側にやや大きな口があり、その後方に明瞭な顎骨が存在しています。顎骨が口裂の後方にあるということは、自在に口を突出できる構造

と申せましょう。

この顎骨をいくら調べても、かつてそこに歯があった痕跡を見出すことは、できなかったそうです。恐らく、現生のチョウザメのように口を突出させて、獲物を丸呑みにし、“砂肝(すなぎも)”で押し潰していたのでしょう。このジュラ紀初期のチョウザメ、コンドロステウスは現在チュービンゲンの地質・古生物博物館に展示されています。

4.2 大恐竜時代のチョウザメ

中国北東部にジュラ紀末から白亜紀初期(今から1億2500万年前)にかけて堆積した、太古の湖の地層があります。そこから1965年になって、驚くほど保存の良いチョウ

ウザメの化石が発見されました。化石は古生物学者リュウとザオ両博士によって専門誌に報告されました。

それはパイピアステウス・パニイと命名され(図11のa)、全長2メートル近いものから、3メートルを超えるものまであります。1996年になって、グランデとベミス博士はパイピアステウスの復元図を発表しました(図11のb)。この魚はジュラ紀初期のコンドロステウスと同様、板状硬鱗がありません。

立派な顎骨を備えた口が、通常の硬骨魚のように頭部前方に開いています。それは古生代に栄えた硬鱗魚類(図12のa~b)やグリーンランドから発見された、今から約

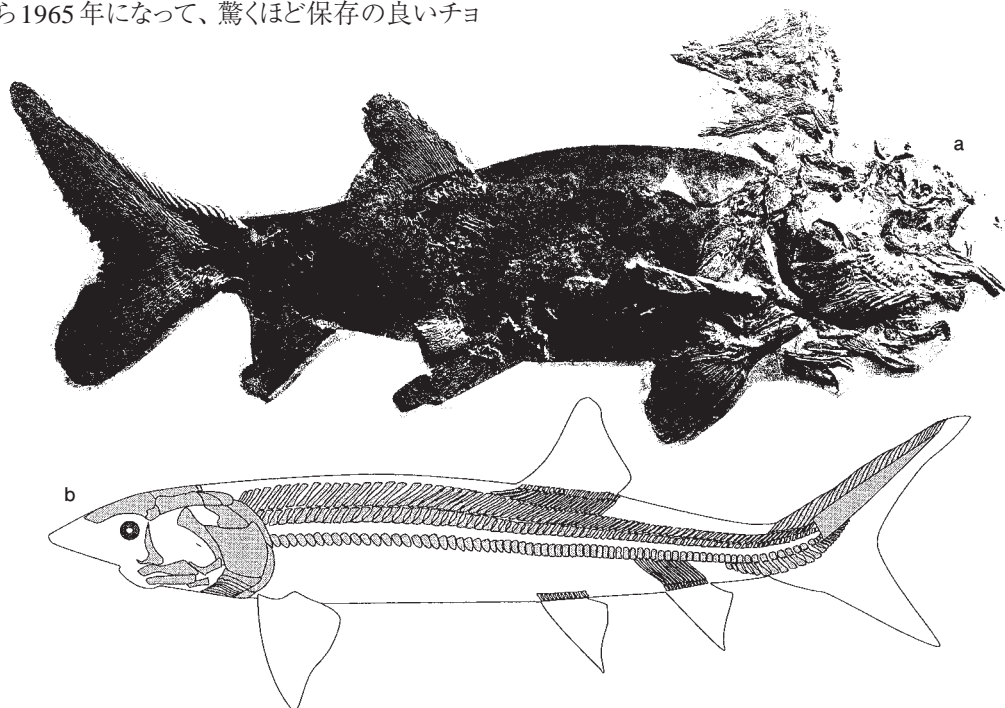


図10 ジュラ紀初期の最古のチョウザメ、コンドロステウス・ヒンデンプルギイ。aは化石全形。体長2.9メートルある。bは復元図(aはB.ハウフとR.B.ハウフ、bはA.S.ウッドワードによる)。

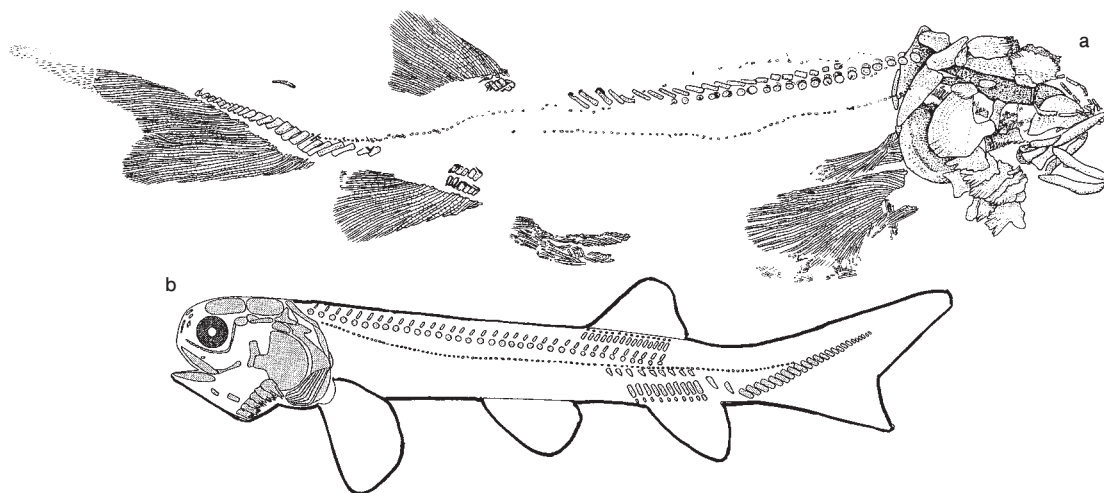


図11 大恐竜時代のチョウザメ、パイピアステウス・パニイ。aは全形を残す化石のスケッチ。体長3.2メートルある。bは復元図。図中の灰色の部分は骨格(図は全てL.グランデとW.E.ベミスによる)。

2億4000万年前の三畳紀初期(中生代の始め)のビルゲリアにかなり近い身体つきをしていると申せましょう(図12のc)。

このペイピアノステウスの化石を再検討したマサチューセッツ大学のベミス博士のグループは、保存されている鰓(えら)の支持骨や口腔内の微細な櫛状の突起(専門用語で鰓耙(さいは)と呼ぶ)に注目し、現生のヘラチョウザメに近い食性を持っていたと考えています。ちなみにヘラチョウザメは、鰓耙を用いてプランクトンを濾過摂取します。

4.3 現代型のチョウザメ

最後にモンゴルの今から約1億2500万年前の白亜紀初期のチョウザメ、スティコプテルス・ポポビイについて述べることにします(図13)。このスティコプテルスはロシアの古生物学者ヤコレフ博士によって、1986年に初めて世に出た新顔です。

化石は全長56センチメートルあり、現物はモスクワの古生物博物館に収蔵されています。

今迄知られている化石種のチョウザメに比べると小型ですが、頭部前方は尖っていて、その腹側後方に口があり、体表に5列の板状硬鱗を認めることができます。

その様子は、現生のチョウザメとほとんど変わる所がありません。スティコプテルスこそ、チョウザメ類の直系と申せましょう。このスティコプテルスが、北半球全域に勢力を拡大して行ったのでしょ。

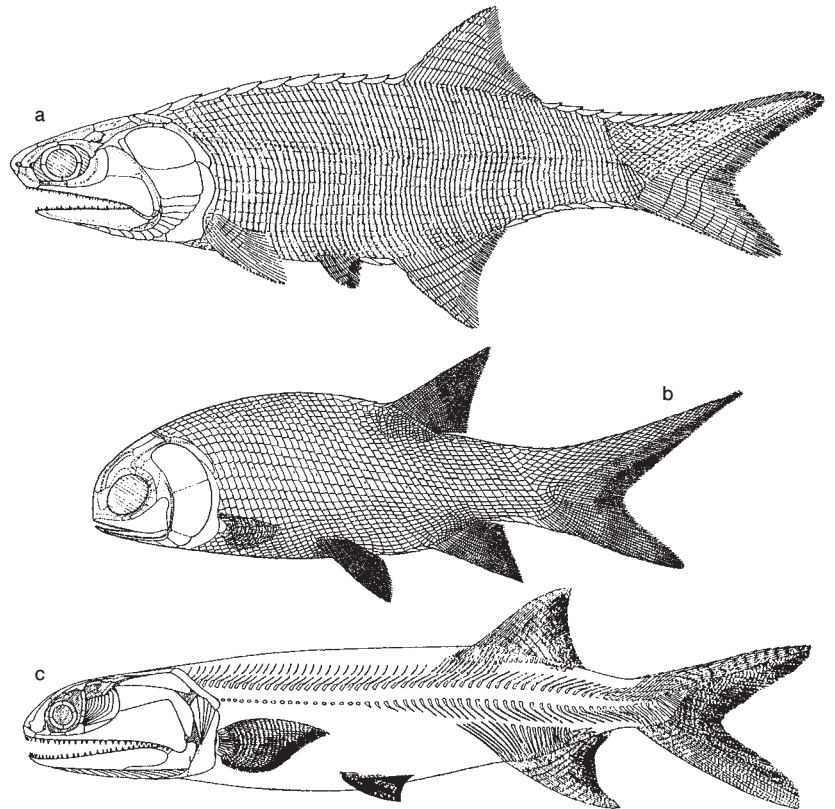


図12 古生代から中生代初期の硬鱗魚類。大恐竜時代のチョウザメ、ペイピアノステウスは、太古の硬鱗魚類に近い身体つきをしていた。aは今から約3億7000万年前(古生代デボン紀後期)に栄えたミアア。bは2億9000万年前(石炭紀後期)のボウルボネラ。cは2億4000万年前(三畳紀初期)に出現したビルゲリア。魚はいずれも体長20センチメートル未満の小型種(aはB.G.ガーディナー、bはC.ポーリン、cはE.ニールセンによる)。

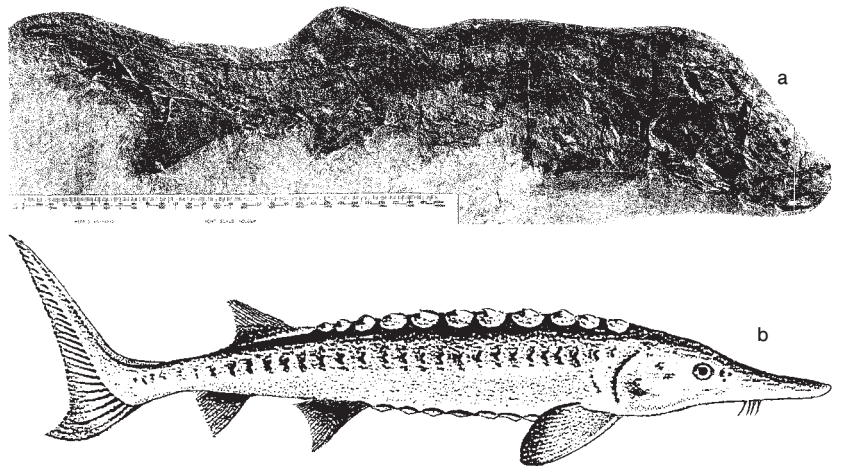


図13 モンゴルの白亜紀初期のチョウザメ、スティコプテルス・ポポビイ。aは化石で、体長56センチメートルある。bは復元図。体表に5列の板状硬鱗が並び、現生のチョウザメとほとんど変わる所が無い(L.グランデとW.E.ベミスによる)。

5. 終わりに

チョウザメと言えば、誰しも世界3大珍味の1つキャビアを頭に思い浮かべることでしょ。ところが、チョウザメとはいかなる魚なのか、どんな生活を送っているのか、ほとんど知られていないのが現状でしょ。

今やチョウザメは、乱獲や密漁、水質汚染などの悪条件が重なって、絶滅に瀕しています。この愛すべきチョウザメについて、今回の記事が読者の皆様の御理解を深める切っ掛けとなれば幸いです。次回は奇妙な姿と特異な食性を持つヘラチョウザメについて述べることにします。