日　本　生　物　学　会　誌

第　３９　号

日本生物学会

１９９５年２月１日

も　く　じ

奥野良之助：身体の中の歴史（４）・　・・・・・1541

奥野良之助：２年間にわたる最終講義・・・・・・・1573

編集局だより・・・・・・・・・・・・・・　・・1578

身体の中の歴史（4）
――比較形態学入門――

奥野良之助

4　手と足の歴史

【第６時限】1995年５月23日

《手と足の区別》

今日から、われわれの手と足の歴史の話に入る。

人間は２本の足で歩いて、２本の手でいろいろなことをしているわけだね。こんなことをしている動物は、ほかにはいない。

古代ギリシャにプラトンという哲学者がいて、アカデメイアというところに大学をつくり、その学長として講義していた。その講義の中でプラトンは、「人間とは何か」、つまり人間の定義をした。

「２本足で歩く、毛のない動物」

これが、プラトンの人間の定義。

定義というのは、「・・・とは何か」ということだけど、これは、そのものだけが持っていて、他のすべてのものが持っていない性質を探せば良い。

陸生の脊椎動物は、両生類から哺乳類まで、みんな４本足で歩いている。２本足で歩いているのは、人間と鳥だけだね。そこでプラトンは「毛のない」と付け加えて鳥を除外した。鳥は暖かそうな羽毛でおおわれているからね。この、たった二つの特徴の組み合わせで、すべての動物から人間が区別されたことになる。

もっとも、「２本足で歩き、毛のない」動物は他にもいる。中生代に栄えていた恐竜がそうで、恐竜というのは本来２本足だった。爬虫類だから毛も羽毛も持っていなかったし、プラトンのいう「２本足で歩く、毛のない動物」にぴったり当てはまる。でも、古代ギリシャでは恐竜の存在は知られていなかったから、これはプラトンの責任ではない。

プラトンがいたギリシャのアテネには、当時たくさんの哲学者が住んでいた。古代ギリシャは奴隷制国家だったから、市民は暇で、それで哲学が盛んになったんだね。いろいろな学派があったが、「イヌは毛皮１枚で年中過ごし、一生幸せに生きている。人間はつまらぬ財産を持とうとするからかえって不幸になる。イヌに見習わなければならない」と主張する、キュニク学派というのがあった。キュニクというのはイヌという意味で、犬儒学派（けんじゅがくは）という。

キュニク学派の第一人者はディゲネスという人だが、この人は夏も冬も布一枚で過ごし、樽の中に住んでいた。ディオゲネスという名前の哲学者はほかにもいたので、「樽の中のディオゲネス」と呼ばれていた。当時の学者は、自分の主義を主張するだけではなくて、

実行していたところが偉いね。現代の学者は、言うこととやることが違っていていけない。自然保護を説いている生態学者が車を乗り回していたりする。ぼくも車を乗り回しているが、自然を保護せよ、などとは言わない。白山にロープウエーをつけよう、なんて言うから、学生に叱られている。

そのディオゲネスが、プラトンの人間の定義を聞きつけた。何しろ樽の中で毎日考えてばかりいる人だから、何でもよく知っている。ディオゲネスは早速、ニワトリを1羽捕まえ、羽毛を全部むしって裸にし、アカデメイアにやってきて、講義しているプラトンにつきつけた。「これも人間か」プラトンは閉口して、人間の定義に、さらに「手を使う」ということを付け加えたらしい。

ディオゲネスには怒られたが、プラトンも、自分の言ったことは実行している。プラトンには『国家』という全10巻もある大きな著作があるが、その中で彼の理想の国家が描かれている。独裁国家なのだが、独裁しているのが哲学者で、だからプラトンの「哲人国家」などとも呼ばれている。ギリシャの西どなりにイタリア半島があって、その先にシチリア島がある。そこにシュラクーサイという国家があって、暴君が支配していた。その王様にプラトンは、息子の家庭教師を頼まれる。そこでプラトンは、その息子、つまり皇太子に哲学をみっちり仕込んで、いまの暴君である王様亡きあと、自分の理想の「哲人国家」を実現してやろうというわけで、承知するんだね。シチリアに渡ったプラトンは、その息子に真とか善とか正義とか、哲学をみっちり仕込んだ。やがて王様が死んで、息子が王様になったのだが、その新王様が一番初めにやったのは、プラトンを逮捕することだったという。哲学を仕込まれたことがよっぽど嫌だったんだろうね。

この話はほんとうは作り話らしい。でもプラトンがシチリアへわたり、現地の弟子と協力して、その国をよくしようとして暴君に捕まったりしたことは事実だよ。

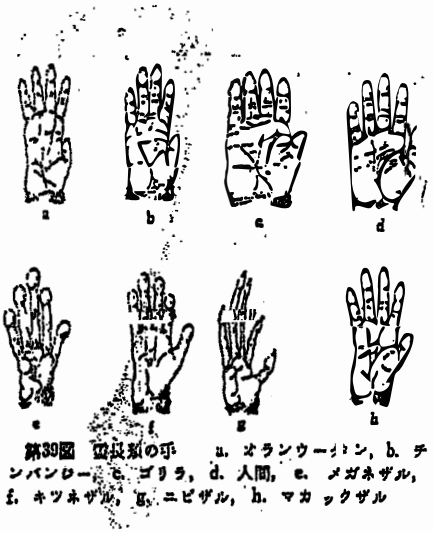
まあ、そんな話はともかくとして、プラトンの定義のように、人間というのは2本足で歩いて手を使う動物であることには間違いはない。

サルが樹から落ちて2本の足で歩きだし、前足を歩行の役から開放して手に変え、それで道具を造ったり使ったりして人間になった、という話は、君たちもたいてい聞いていると思う。2足歩行と手の活用、それに言葉をしゃべるというのが、人間を動物から区別する大きな特徴だね。

ところで、手と足とを区別する、形態上の違いは何か、知っているか？

手というのはほんとうは手首から先をいうので、全体としては腕と言うほうがいいのだが、手と足と区別する特徴は、親指が離れていて他の4本の指と向き合うかどうかにある。向き合えば手、向き合わない、つまり5本とも並んで前を向いているのが足となる。指が向き合うというこの性質を、指の「対向性（たいこうせい）」と呼んでいる。

両生類から哺乳類まで、陸生の4足類はすべて、前足も後足も「足」であって、手は持っていない。それなら、この指の対向性は人間だけの特徴かというと、そうではない。霊長類つまりサルの類が、すべてこの性質を持っている。図28（次ページ）に人間といろいろなサルの手を示してある。上段の右端が人間の手、そのとなりがゴリラだが、けっこう似てるね。さらにとなりがチンパンジーとオランウータンだけど、やはり親指は少し離れ



第39図　四足類の手　a. オランウータン, b. チンパンジー, c. ゴリラ, d. 人間, e. メガネザル, f. キツネザル, g. ニビザル, h. マカックザル

第2図　ヒト(右)とゴリラ(左)の足

図　28

ていて対向性を持っている。もっともオランウータンなどは親指が非常に小さくなって、しかも離れすぎているから、これでは手としてうまく使えそうにないが、オランウータンは滅多に地上に下りないほど樹上性の動物で、移動するときには４本の指を枝に引っかけてぶら下がり、身体を揺すって飛び移る、いわゆる「腕渡り」をやる。そのとき、親指がかえって邪魔になるので短くなってしまったらしい。

オランウータン・チンパンジー・ゴリラは類人猿といって人間に一番近いから、似ていても不思議はない。しかし、下の段のメガネザルとキツネザルは原猿といって、サルはサルだが、まだサルになりきれていない原始的なサルなのだが、それでもちゃんと指は対向している。メガネザルとキツネザルの絵は次の図29で、左がキツネザル、右がメガネザル。

図100　キツネザルとメガネザル

図　29

キツネザルは鼻先が尖っていて、サルというよりキツネみたいな顔をしているから、キツネザルという。アフリカのとなりにある大きな島、マダガスカルにたくさんいる。メガ

ネザルのほうは、東南アジアに住んでいるサルだが、キツネザルよりはサルのような顔をしている。夜行性で目が大きくなったのだが、何ともすごい目だね。こういった原始的なサルでも、ちゃんと対向性を備えた手を持っている。

以上はすべて前足の話だが、後足のほうはどうなっているか。図28の右端に、人間とゴリラの後足の絵がある。人間ではもちろん足の指には対向性はない。ところが、ゴリラでは、後足の親指が離れてついている。ということは、対向性があるわけで、さっきの定義からいうと、ゴリラの後足は、「後手」ということになる。

実は、ゴリラに限らず、霊長類、つまりサルでは、すべて後足が手になっていて、それでサル類のことを四手類（しじゅるい）と呼ぶこともある。これに合わせると、人間は二手類だね。

こうなると、サルが樹から落ちて２足歩行し、前足を解放して手に変えて人間になった、というのは間違いで、前足はもともと手だったのだから、後手を足に変えて、２本足で歩き出したのが人間だ、と言わなければならない。手は人間が発明したのではなくて、すでにサルが発明していたもので、人間が発明したのは、むしろ、後手をもう一度足に変えたことになる。

《対向性の起源》

それではサルは、いかにしてこの指の対向性を手に入れたのか、つまり手を発明したのか。

東南アジアに、ツパイという、ネズミとリスの合の子のような動物がすんでいる（図30）

図39　霊長類の祖先型，ツパイ

東南アジアの熱林に生むツパイは，食虫目に入れられているが，指の対向性をもち，脳と目が大きく，樹に上るところから，霊長目へ移行しつつある動物だとされている。

図　30

形はネズミそっくりだが、尻尾はリスのように房ふさしており、鼻先が長く、耳が大きい。分類的には、ネズミの類ではなく、モグラやトガリネズミなど、食虫類に属している。

ところが、このツパイは、普通の食虫類とも違うところがある。その一つは爪で、鉤爪ではなく平爪を持っている。

哺乳類の爪には３種類ある。いちばん普通なのは、ネコの爪のように、先が尖って曲がっている爪で、これを鉤爪（かぎづめ）という。二つ目は、牛や馬に見られる、頑丈な塊になっている爪で、これを蹄（ひづめ）という。そして第３が、われわれの爪のような、

平たくなった爪で、平爪（ひらづめ）という。基本形は鉤爪であり、早く走るために指先で立つようになった草食の有蹄類が、その指先を保護するために変形したのが蹄で、平爪は霊長類がまた別の目的のために改造した爪らしい。

食虫類は現代の哺乳類の原型みたいなものだから、もちろん鉤爪のはずなのだが、ツパイだけは平爪になっている。

第２の違いは、ツパイが指の対向性を持っていることである。といっても、我々の手のように、はっきりしたものではないが、その兆候を示している。

この二つは、霊長類の特徴だから、学者によってはツパイを霊長類に入れている人もいる。まあ、どちらに入れてもかまわないが、要するにツパイは、食虫類から霊長類が分かれてきた、その移行の途中にある動物だと言える。分かれたのは今から５、６千万年前のことだから、現生のツパイから霊長類が出てきたわけではないが、霊長類を生み出した先祖形からあまり変化しないで生き残ってきた、いわゆる生きている化石の一つだと言えよう。

では、ツパイは、なぜ指の対向性や平爪など、霊長類の特徴を持つようになったのだろうか。そのヒントは、ツパイがよく木に登る動物だという点にある。ツパイは別名、キネズミとも呼ばれている。

樹にのぼる動物はほかにもいる。リスもそうだし、ネコやヒョウも樹に上る。その上り方を見ると、リスもネコも、樹の幹に尖った鉤爪を引っかけて上っていく。このやり方は、上るときにはいいのだが、下りるときには困る。鉤爪は後ろ向きに曲がっているから、下りるときには引っかけられず、滑り落ちてしまう。

ところがツパイは、枝をつかんで上るというまったく新しい上り方を開発した。そのためにはどうしても、指の対向性が必要となる。また、鉤爪では妙なところに引っかかって、かえって具合が悪い。

こうして、枝を握るという登り方から、対向性と平爪が生まれてきた。ツパイが持っているのは、その萌芽といえるもので、のちにサルになってこの傾向は大いに進み、後足まで手にして、サルは樹の上で自由自在に活動できるようになった訳である。

だから、われわれが大いに重宝している手の指の対向性は、サルの先祖が樹に登るときに開発したものということになる。人間が樹から下りて２本足で歩き始めたときは、まだおそらく後足ではなくて後ろ手だったと思われるが、歩き専門の場合は、指の対向性は役に立たず、むしろじゃまになるから、また２次的に足に戻ったのだろう。

《手と足の基本構造》

ここで、われわれの手と足の構造を見ておこう。

指の対向性では違うが、われわれの手と足とは、基本的に同じ構造を持っている（次ページ）。

手、正確にいうと腕、は肩から、足は腰から出ているが、両方共、まず１本の長くて頑丈な骨から始まる。腕の場合を上腕骨（じょうわんこつ）、足では大腿骨（だいたいこつ）という。その先に肘（ひじ）と膝（ひざ）という関節があり、肘の先には尭骨（とうこつ）

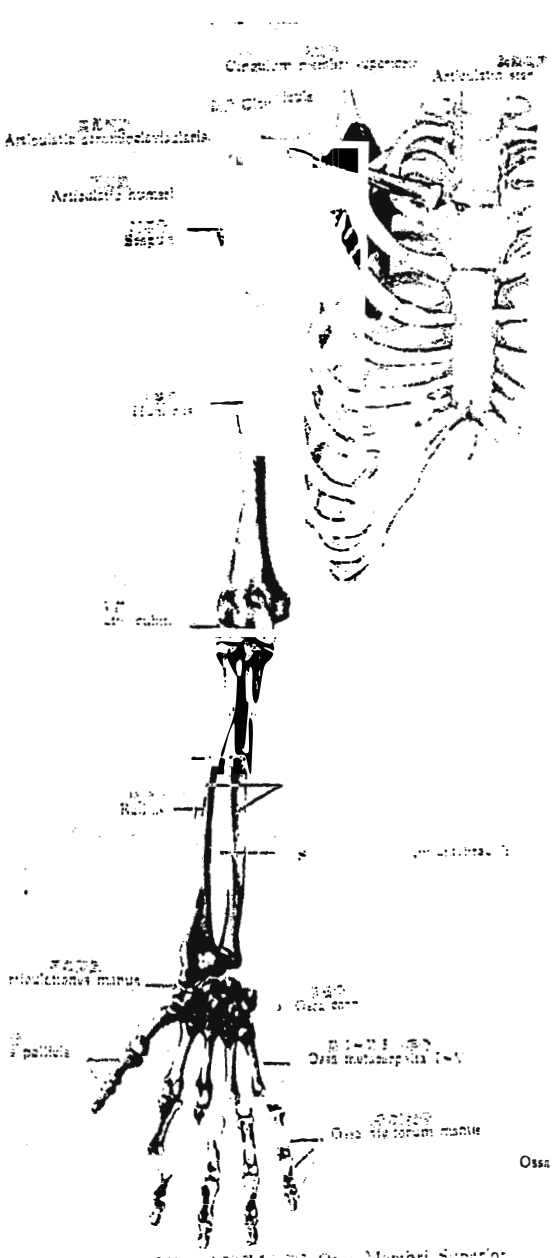
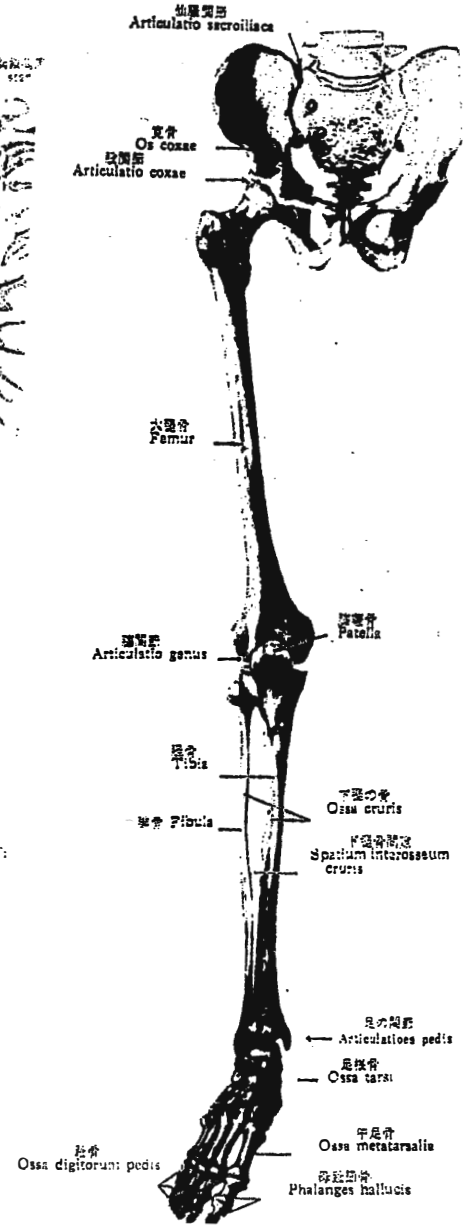


図 171. 上肢骨 Ossa Membri Superioris



右側，前面

図 172. 下肢骨 Ossa Membri Inferioris (1/5)

と尺骨（しゃくこつ）、膝の下には脛骨（けいこつ）と腓骨（ひこつ）という２本づつの骨がつく。その先が手首、足首で、それぞれ手根骨（しゅこんこつ）・足根骨（そくこんこつ）という、いくつかの小さい骨が集まっている部分に達する。手首・足首の先には５本の指があって、指骨の列が伸びている。

これが腕と足の基本的な構造で、一方は手、一方は足だけれど、基本的にはまったく同じ構造を持っていることが分かるだろう。

この腕と足とを、身体の中心構造である背骨にくっつけているのが、腕では肩帯、足では腰帯と呼ばれている部分となる。

肩帯は、背側にある大きな肩胛骨（けんこうこつ）と、胸側の細い鎖骨（さこつ）からなる。上腕骨は肩胛骨についているが、この鎖骨があるおかげで、肩の部分で腕を回すことが可能になる。これは、腕、あるいは手にとって必要なことで、前足を歩くことだけに使っているウシやウマなどでは、鎖骨はない。肉食獣のライオンやクマは、前足を獲物を狩るときに、横に払ったりすることもあるので、この鎖骨を残している。サルにももちろんある。

もう一つ、肘の先に橈骨と尺骨という２本の骨が平行に巻いているのも、腕の回転に役に立っている。さらに、手首の小さなたくさんの骨も、手首の回転を保障している。つまり人間の腕は、肩・肘・手首でうまく回転できることによって、さまざま運動をすることができるようになっている。

足のほうは、腰帯すなわち骨盤を通して脊椎骨と結びついている。肩帯である肩胛骨と鎖骨とは直接脊椎骨につながっていないけど、骨盤のほうはがっしりと脊椎骨に結びついている。そのために、腰の部分の脊椎骨が数個変形し癒合して仙骨となり、これに、恥骨（ちこつ）・腸骨（ちょうこつ）・座骨（ざこつ）の３つの骨が癒合してできた骨盤がくっついて腰帯を形成する。大腿骨はこの骨盤と関節していて、脊椎骨・骨盤・足がほとんど一体となっている。体重を支え、運動するためには、このくらい頑丈にしておかないと持たないのだろう。そのかわり、足のほうは、腕のようには回転しない。また、膝の下には腕と同じように、脛骨と腓骨という２本の骨が平行しているが、大体同じくらいの太さの橈骨と尺骨が並んでいる腕と違って、脛骨が頑丈になり、腓骨は細くなってしかも脛骨に一部癒合しているから、膝関節は後ろへは曲がるが左右には曲がらない。足首の骨も、前に言ったように、土踏まずのアーチをつくるのが主目的で、手首ほどは動かせない。

要するに足は、まず身体の重さを支えること、ふつう４本の足で支えているのに、人間は２本足で支えなければならないのだから、そのほうに重点がおかれるようになり、言わば歩くためだけに適した構造をしていることになる。時には、蹴ったりすることもあるけどね。

そして、一番先の指骨は、両者同じく５本だが、親指の対向性の有無で、手と足の決定的な違いとなる。指の長さも違っていて、やはり自由に動く手と、重量を支える足の違いがはっきり見られるわけである。

腕と足の構造を、まとめておこう。

腕（前足）	足（後足）
肩帯（肩胛骨・鎖骨）	骨盤（腸骨・恥骨・座骨）
↓	↓
上腕骨	大腿骨
↓	↓
橈骨・尺骨	脛骨・腓骨
↓	↓
手根骨	足根骨
↓	↓
指骨	指骨

《指はなぜ５本あるのか》

ところで、われわれの指は５本ある。なぜ５本なのだろうか？

親指が対向しさえしていれば、４本でもそれほど不自由はない。３本でも、２：１で対向していれば、なんとかいろいろな作業を果たせるだろう。２本では１：１で、ちょっと困る。

逆に、６本あればもっと便利かも知れない。さらに複雑なピアノ曲ができるだろうし、指を折って数えるときにも12まで数えられる。指が５本だったから、われわれの数学は10進法になったので、６本だったら多分12進法になっていただろう。

指が５本ある理由は、足そのものがどうしてできたか、足の起原を調べなければ分からない。ほんというと、調べても分からないんだけどね。

さっきは、手の起原を話した。今度は足の起原の話をしよう。

《ひれと足》

陸生の脊椎動物はみな４本の足を持っている。人間と鳥と恐龍は２本だけどね。

一方、同じ脊椎動物でも水中に住む魚のほうは、足を持っていない。そのかわり、ひれを持っている。

魚のひれは、基本的には、背びれ・尾びれ・尻びれ・胸びれ・腹びれの５つある。このうち、背・尾・尻びれは１枚づつ、胸・腹びれは一対２枚ある。

デボン紀に魚が上陸して両生類になったとき、足に変形できそうなのは対になっているひれしか考えられない。そして、その位置から、胸びれが前足、腹びれが後足になったらしい。

といっても、今の魚、例えばタイのひれを見ていると、これが足になったなどとは信じられない。タイの胸びれは、鰓蓋のすぐ後ろに着いていて、筋と膜からなるひらひらしたもので、とても足にはなりそうにない。腹びれは、そのすぐ下にあって、もしこれが後足になったとすれば、ちょうどのどのところから足が生えることになる。

もちろん、現代の魚から陸生脊椎動物が出てきたわけではないから、タイをみて判断す

ることはできない。魚が上陸したのは、今から３億５千万年くらい前のデボン紀という時代で、そのころ、うまくひれを足に変えた魚がいたということになる。

《ひれの起原》

その話にはいる前に、魚のひれなるものがどのようにしてできたのかを、簡単に見ておこう。

前にも少し話したことがあると思うが、魚のような丸い棒状のものを、水中で引っ張ると、くるくる回転する。回転しながら泳いでいたら、目が回るね。また、まっすぐ泳げないで横滑りすることもある。

そこで魚は、回転や横滑り防止のために、身体から出っ張りをつくることにした。身体の全長に沿って、上下と左右に長い突起を突き出す。それによって回転を防ぐことができる。

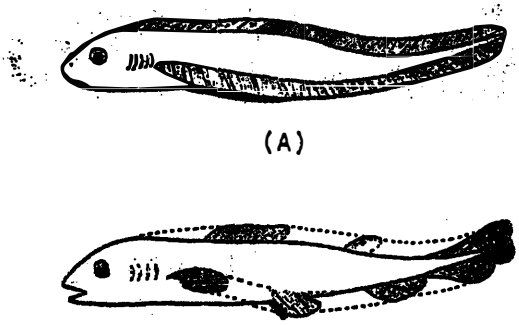


図　32

図32は、ひれがどうしてできたかを示す模式図だが、上の図が、初めてひれをつくった状態を示す。こんな魚は化石でも見つかってはいないのだが、それに近いものは出ている。

図8　ヤモイティウス

発見された時，脊椎動物の先祖ではないかと考えられたが，先祖にしては時代が新しく，その後退化した甲冑魚に指落ちした。シルル紀，15センチ。

図　33

図33は、ヤモイティウスという、古代の顎のない魚の化石の復原図だが、背中に細長いひれを持ち、胴体の下側にも左右に突き出た長いひれを持っている。図32の模式図に近いね。

この、背側と腹側に伸びたひれが、途中でいくつかに切れる（図32下）と、背びれ・尾びれ・尻びれという３つのひれができる。これらのひれは、身体の垂直面に出ているので、垂直ひれという。

身体の左右両側にでた突起のほうも、途中で切れて、最後にはいちばん前のほうといちばん後ろの部分が残る（同じく図32下）。その前の部分が胸びれ、後ろの部分が腹びれになったというのが、現在考えられている魚のひれの起原の説明である。顎の起原の時にたくさん棘を生やした棘魚類という魚のことを話したが（図34）、この魚は胸びれと腹びれ

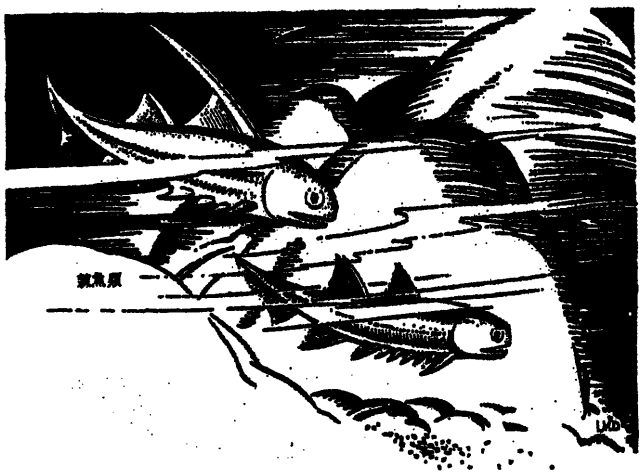


図　34

の間にたくさん棘を並べていた。これはひとつながりだった横への突起の途中が切れて、胸びれと腹びれが残っていく過程を示しているのではないかと考えられている。

図16（本誌前号1464頁）を見てもらうとよく分かるのだが、エウタカントゥス（図34の下）では、胸びれと腹びれの間に棘が５本ある。パレクサス（図34の上）ではそれが３本に減っている。そしてアカントーデス（図16の下）では、間の棘はすべてなくなった。その代わり、かどうか知らないが、腹びれがずっと前のほうに前進してきて、胸びれのすぐ後ろに位置している。

また余談になるが、魚の腹びれというものは、どういうわけか前進する性質があるらしい。現代の硬骨魚類は真骨類というグループなのだが、その始まりはニシンやイワシの類だった。つまり、真骨類の中で、ニシン・イワシ、それにサケ・マスやアユなどもそうだが、これらの魚がいちばん原始的で古い性質を持っている。こういう魚の腹びれの位置を調べてみると、ずっと後ろのほうにある。これを魚類学では『腹びれは腹位にある』という。腹位にあるから腹びれというので、当たり前のことだけど、当たり前のことでも重々

しく言うと、学問らしくなる。ところが、イワシとよく似ているアジでは、腹びれが前進して胸びれの下まで来ている。これを「腹びれは胸位にある」という。矛盾したことを平気で言うのも学問の特徴らしい。イワシやアジを食べる機会があったら、調べてみてください。

アジだけでなく、タイでもメバルでも、進歩したより新しい魚は、みんな「腹びれは胸位にある」。中には行き過ぎて、顎の下まで前進している魚もいる。タラの類にそういうのが多いのだが、そこまで前進すると腹びれ自身も退化して、まるであごひげみたいに見える。同じタラの仲間に、腹びれを失ったものがいて、これは前進しすぎて顎の先から落っこちてしまったということになっている。

この腹びれの前進という傾向は、現代の真骨類にかぎらず、もっと古いグループの魚でも見られていて、どんなグループでも、出来たばかりのころは後ろのほうにあり、時代が進むにつれて前のほうへよってくる。腹びれが前進してどんな得があるのか、昔読んだ本に、そのほうが水中を泳ぐのに効率がいいと書いてあったが、もともと腹びれは泳ぎとあまり関係のないひれだから、どちらにしても大して変わりはないと思うのだが。ともかく魚には、腹びれを前進させたいという傾向があるらしい。

それはともかく、足のもとになった魚のひれは、このようにしてできたことになっている。

《硬骨魚の二つのタイプ》

ところで、現代の魚の大半を占めている硬骨魚類というのは、デボン紀の初めごろに初めて現われてくる。顎なしの魚が出てきたのがオルドビス紀、初めて顎を持った板皮魚類がその次のシルル紀、そして現代の魚である軟骨魚類つまりサメ・エイと、ふつうの魚である硬骨魚類とは、そのまたつぎのデボン紀に現われる。そして、この最新型の魚が、無顎類と板皮魚類を滅ぼして、現代にいたっているというわけだが、デボン紀に現われた硬骨魚類は、実は初めから、二つのタイプに分かれていた。

図35（次ページ）に示したのがその二つのタイプで、上のタイプを条鰭類（じょうきるい）、下のタイプを肉鰭類（にくきるい）という。どちらも似たような魚だが、大きく違う点が二つある。

一つは、ひれが違う。

上の条鰭類のひれは、その胸びれを見るとよく分かるが、現代の普通の魚と同じように、筋と膜からできている。この型のひれを条鰭という。

ところが、下の肉鰭類のひれは、これも胸びれを見るとよく分かるが、先のほうには筋と膜からなる条鰭がついているけど、根元のほうは鱗におおわれた棒状になっている。ここを解剖してみると、じつはその中に骨があり、筋肉も付いていることが分かる。つまり、肉鰭類のひれは、骨と筋肉を持っている。だから、肉鰭という。

違いのもう一つは、鼻にある。

魚の、目の少し前に穴が二つ開いているが、あれが魚の鼻の穴であって、前の穴からはいった水が後ろの穴へ抜けていくという仕掛けになっている。その通路が広がり、その表

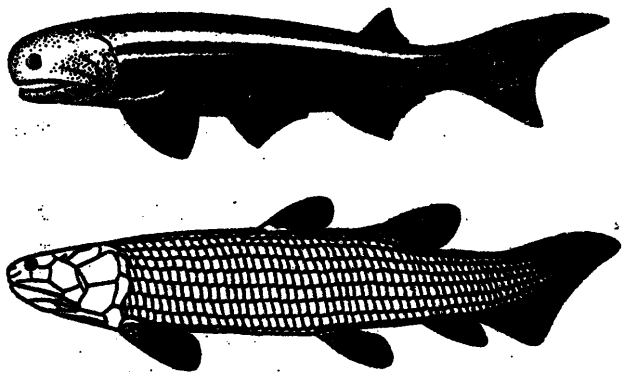


図35　硬骨魚類の2つの型

上：条鰭類のケイロレピス。デヴォン紀，40センチ。
下：肉鰭類のオステオレピス。デヴォン紀，20センチ。
条鰭類は現代のふつうの魚につながり，肉鰭類は肺魚とシーラカンス，そして両生・爬虫・哺乳類を経て，私たち人間につながる。

図　35

面に嗅覚細胞が並んでいて匂いをかぐ。まあ、水の中だから、匂いというより味といったほうがいいかも知れない。匂いと味の感覚はよく似ていて、両方あわせて化学的感覚という。

魚の鼻はこういった単純な構造だが、中には、二つの穴――前鼻孔（ぜんびこう）と後鼻孔（こうびこう）という――の間に衝立を立てて、前鼻孔にたくさん水を取り込む工夫をしているものもいる。コイの目の少し前に、小さな房が付いているだろう。あれがこの衝立で、左右一対ある。ということは、鼻孔そのものも一対あるから、魚の鼻の孔は４つもあるんだね。

図35の上の条鰭類は、この型の鼻を持っているのだが、下の肉鰭類は、実はまったく違う鼻を持っている。肉鰭類の鼻の穴は、左右それぞれ一つづつしかない。それなら、入ってきた水はどこへ抜けるのか。鼻の穴の先は口の中に開いていて、取り込んだ水は口の中へ出てくる。この、外に開いている鼻の穴を外鼻孔（がいびこう）、口の中に開いているのを内鼻孔（ないびこう）という。これも肉鰭に劣らぬ重要な特徴で、だから、この類のことを、内鼻孔魚類と呼ぶこともある。

さて、条鰭類の特徴、条鰭と、口には関係のない鼻は、現代の硬骨魚と共通している。つまり、この条鰭類は、現代の硬骨魚につながるグループだったということになる。

そうすると、肉鰭類はいったい何につながるのか。

骨と筋肉を持つ肉鰭は、どうやら足につながるらしい。そして、内鼻孔は当然、空気呼吸とつながっているに違いない。それから考えると、陸に上がって両生類になったのは、この肉鰭類に違いない、ということになる。

《現代の肉鰭類》

この肉鰭類の子孫が、わずかだけれども、現代に残っている。

その一つは、肺魚であって、オーストラリアに１種、アフリカに４種、南アメリカに１種、計６種いる。（図36）

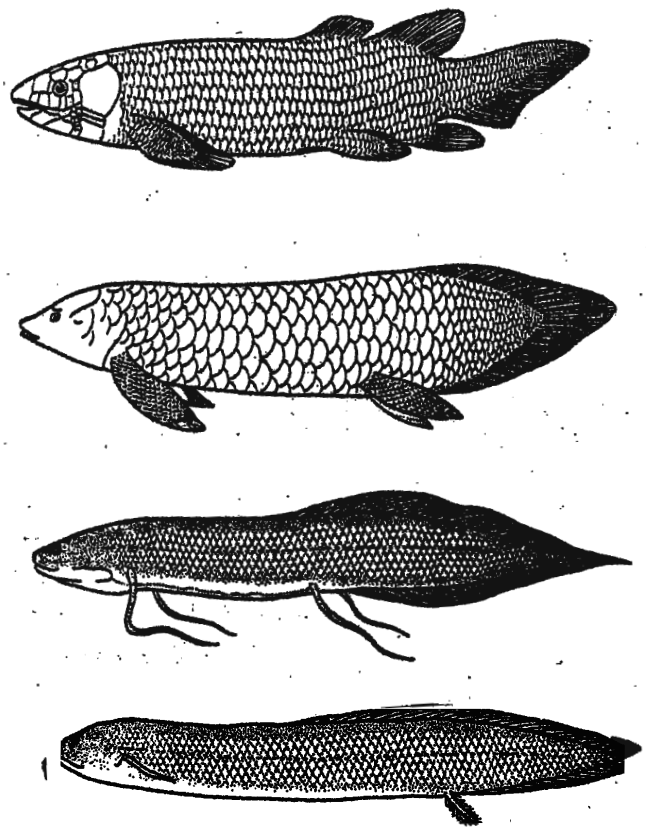


図　36

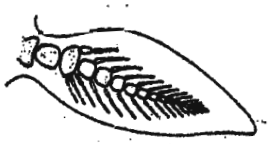


図26　オーストラリア産肺魚ネオケラトドゥスの胸びれ

図　37

図　38

図36のいちばん上は、デボン期の肺魚の化石でディプテルスという。さっきのデボン紀の肉鰭類、オステオレピスとはまた違うグループだが、肉鰭類であることは間違いない。オステオレピスよりもしっかりした肉鰭を持っているし、もちろん内鼻孔も持っている。

二つ目は、オーストラリアの肺魚ネオケラトダスで、一目見れば分かるように、デボン紀のディプテルスとそっくりの形をしている。３億年も経っているのに、尾びれの形がちょっと変わったくらいで、この魚がオーストラリアで初めて見つかったときは、だから、生きている化石として大変な評判になった。このネオケラトダスの胸びれの骨を示したのが、図37（前ページ）で、ちゃんと立派な骨が入っている。

実は、ぼくが神戸の須磨水族館にいたとき、このネオケラトダスを輸入したことがある。もちろん日本で初めてで大いに期待したのだが、実際に見たら、ボカンと水槽に浮かんでいるだけで、ちっともおもしろくない魚だった。そこで、「生きた化石・ネオセラトダス」という、水槽よりも大きな説明版をつくって、この魚がいかに珍しいものかという説明を書いたら、水族館で飼ってる魚の人気投票第１位になった。けっこう説明版も効果があるんだね。

三つ目は、アフリカの肺魚プロトプテルス。ネオケラトダスに比べると、先祖からずいぶん変わってしまって、ウナギみたいに細長くなり、看板のひれも鞭みたいになっている。でも、その中にはちゃんと骨と筋肉は入っている。

この肺魚が住んでいるアフリカは、乾季と雨季が交替で訪れる気候だということは知っているね。乾季になると大きな湖でも干上がってしまうことがある。すると、この肺魚は、水底の泥の中に潜り込み、粘液を出して身体を包んで乾かないようにして、雨の降るまでじっとしている。図38（前ページ）のように、くるっと身体を丸め、口をわずかに開けた乳のところへ持っていって空気呼吸をする。肺魚は、その名の通り、立派な肺を持っていて、肺で空気を呼吸するだけで充分生きていけるんだね。アフリカの乾季はだいたい半年続くが、肺魚はその半年間こうして過ごし、雨季が来て水が溜まると、また出てきて泳ぎ始める。

これは、水槽の中でもやらせることができる。水槽に泥をたくさん敷いて、水を少し入れておく。水が次第に蒸発してなくなってくると、肺魚は自分で泥に潜り込んでしまう。あるアメリカの学者が、こうして水槽で潜り込ませた肺魚を４年後に取り出したら、ちゃんと元気で生きていたという。その学者は肺魚が空気中で何年生きているかを実験したのだと書いていたが、ぼくは、多分掘り出すのを忘れていたのだと思う。４年後に思い出してさあ大変だと掘り出してみたら、なんとか生きていてくれたのじゃないか。まあ、その学者が忘れてくれたおかげで、肺魚が空気中で４年間も生きていることが分かったのだから、感謝すべきなのかも知れないね。

肺魚といっても魚だから、もちろん鰓も持っている。ふだんは水の中で、鰓を使って呼吸しているのだが、水槽で見ていると、時々水面に浮かび上がって空気を吸う。そのとき、さっきの内鼻孔を活用しているんだね。これも本で読んだのだが、水中に金網を張って、肺魚が水面に出てこられなくすると、いくら空気を送り込んで水中の酸素を飽和させておいても、なんと肺魚は溺れて死んでしまうのだそうだ。肺は発達しているが、そのかわり

鰓が退化しているんだね。これは一度実験してみたかったのだけど、水族館の貴重な肺魚を溺れさせてしまったら、論文は書けるかも知れないが、首になりそうだったから止めにした。それにしても、魚のくせに、空気中で４年間も生き、水中では溺れるなど、魚にあるまじき変な魚だね。

いちばん下は、南アメリカの肺魚レピドシレンで、ここも乾季と雨季が交替するところだが、泥に潜ってしのぐという報告はないようだ。

もう一つ、現代に生き残っている肉鰭類がいる。例の有名なシーラカンスで、本名ラティメリア・チャルムネという。

1938年というから、昭和でいえば13年、ぼくが小学校の１年生だったころだが、南アメリカ・チャルムナ川の河口の沖合で、底引き漁船が一匹の奇妙な大魚を引き上げた。それまで見たこともないけったいな魚だったので、漁民が近くの博物館に持ち込んだ。この博物館にいた学芸員がラティマーという女性で、写真で見たけど、なかなかの美人だった。しかし、魚の専門家でないからなんだか分からない。そこで、簡単なスケッチを描いて、南アメリカの魚類学の大先生であったスミスという学者に送った。そのスケッチも本に出ていたが、それがまたなんとも稚拙な絵だった。まあ、美人だからといって絵がうまいとは限らない。しかし、その魚の特徴はちゃんととらえられていて、それを見たスミスはびっくり仰天して、あわててこの博物館へ飛んできた。

スミスがなぜ驚いたかというと、それがすでに中生代に絶滅したと考えられていた、肉鰭類のひとつである管椎類（かんついるい）、つまりシーラカンスの特徴をはっきり示していたからだった。

しかし、塩漬けにされた標本は大方腐っていて、皮と鱗しか残っていなかったのだが、スミスはこれにラティメリア・チャルムネという学名を付け、その後ろに命名者としての自分の名前をつけて発表した。これは、オーストラリアの肺魚、ネオケラトダスの発見以上に大事件になった。

また余計なことを言うが、学名というのは、その生物の発見に功労のあった人や、自分が尊敬する人の名前などを、よく付けることがある。自分の先生にゴマをするためにつけたりね。まあ、学名は永久に残るわけだから、銅像よりは記念にはなる。もっとも、学名に自分の名前を付けられて、怒った人もいる。ぼくの先生で、波部さんという、貝の分類の大家がいるが、ある昆虫学者が新種の昆虫の発見をして、それにその人の名前を付けた。ところが、その昆虫の和名が、なんと、メクラチビゴミムシという。「あいつ、メクラでチビのゴミムシに、おれの名前を付けやがった」　名前を付けても怒られることもあるんだね。

このシーラカンスには、スミスに知らせ、発見の端緒となったラティマー女子の名と、発見された場所であるチャルムナ川の名前、それに、記載したスミスの名はちゃんと入っている。しかし、この発見の最大の功労者は、引き上げた魚が奇妙なものだと考えて、わざわざ金にもならぬのに博物館へ持ち込んだ漁師だとぼくは思うんだが、学名にも、シーラカンスの発見の物語を書いた本にも、その漁師の名前すら出ていない。前から気になっていたんだが、『世界動物発見史』という本をたまたま読んでいたら、その漁船の船長の

名が記録されていた。グースンという人だそうである。ただし出ていたのは名前だけで、どんな人だったかは書いてなかった。

スミスは、１匹いたのなら、少なくともう１匹はいるに違いない、と正当な推理をして、南アフリカの沿岸の漁業組合に、シーラカンスの魚相書を回し、懸賞金をかけて報告を待った。南ア共和国の大統領に話をつけて、見つかったときに飛んでいくために大統領専用機まで予約したという。シーラカンスの発見は、それほど大事件だったのだね。

ところが、どこからも発見の報告はない。いらいらしているうちに、第２次世界大戦が起こって終わり、最初の発見から14年も経った1952年になって、やっと２匹目のシーラカンスが獲れた。ところが、南アフリカの沿岸ではなくて、ずっと北の方、マダガスカル島とアフリカ本土の間の海峡に浮かぶコモロ諸島からだった。

スミスはすぐに飛んでいったのだが、コモロの漁師は以前から時々釣り上げて、その硬い鱗をやすり代わりに使っていたという。「どうして知らせてくれなかったんだ」とスミスが言ったら、漁師がすまして、「聞きに来なかったじゃないか。聞きに来れば教えてやったのに」と言ったとか。

ところが、今は独立しているけど、当時コモロも含めてマダガスカルはフランス領だった。そこでフランスは、ここに「シーラカンス研究所」を建てて、研究を独占した。スミスはさぞ残念だったろうね。科学には国境はない、といわれているが、科学者には国境がある。

このシーラカンス研究所から、立派な研究報告書が出ている。ぼくはそれを見る機会があったのだが、見ただけで読まなかった。フランス語だったのでね。科学者には、国語もあった。

図39（次ページ）が、そのシーラカンスの絵で、上は中生代に生きていたウンディーナ、下が現生のラティメリアで、やはりほとんど変化していない。胸びれ、腹びれは立派な肉鰭で、その上、尻びれと第２背びれまで肉鰭になっている。釣り上げたシーラカンスが泳いでいるのをテレビで見たことがあるが、この背びれと尻びれの肉鰭を、ゆっくりと左右に振って泳いでいた。これはマンボウの泳ぎ方で、シーラカンスがまさかマンボウと同じ泳ぎ方をするとは思いもしなかったから、びっくりした。ということは、そうとうに泳ぐのが下手だということになる。

立派な肉鰭は残しているが、肉鰭類のもう一つの特徴である内鼻孔は実はこのラティメリアではなくなっている。その上、肺にも脂肪のようなものがつまっていて、まったく機能を失っているらしい。海ではいつも酸素が充分溶け込んでいるから、池や川にいるときのように、空気に頼ることはいらないんだね。

《上陸した魚》

さて、硬骨魚には、条鰭類と肉鰭類の二つのグループがあった。条鰭類は現代の硬骨魚類につながり、２万種にもなって栄えている。ところが、もう一つの肉鰭類のほうは、肺魚とシーラカンスのたった７種が細々と生き残っているに過ぎない。もう勝負はついているのだが、彼らが初めて出現したデボン紀では、両者はほぼ拮抗するくらい、肉鰭類も活

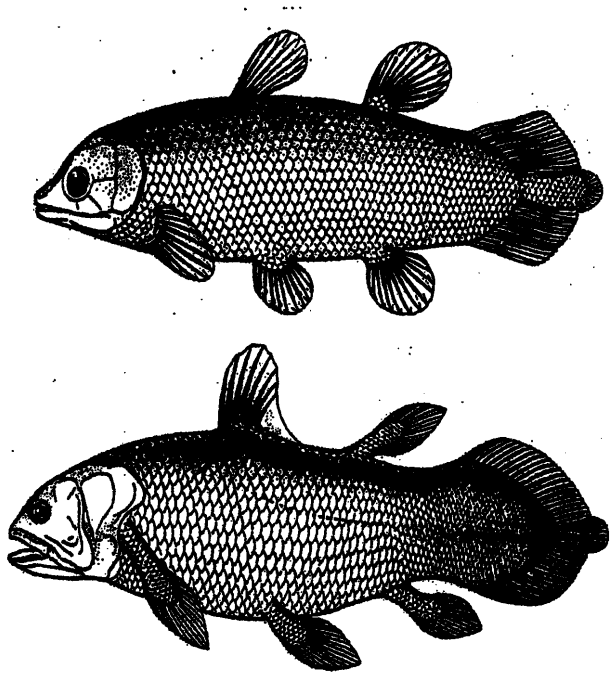


図　39

躍していたらしい。しかし、デボン紀の末、彼らの仲間が陸に上って両生類になった頃から次第に衰えていった。

では、彼らのうち、いったいどの魚が陸に上ったのだろうか。

肉鰭類の分類は、次のようになる。

肉鰭亜綱
　肺魚目
　総鰭目
　　管椎亜目
　　扇鰭亜目

このうち、肺魚類は、立派な肉鰭も持っているし、アフリカの肺魚のように、空気中で４年間も生きていける能力もある。だから、陸に上がっても充分生きていけそうな仕組みを整えていた。しかし、肺魚には致命的な欠陥があった。それは、内骨格が軟骨化していたことだった。

水中なら、骨が軟骨になっても大したことはない。重力がかからず、自分で自分の身体

を支えなくてもいいからである。ところが、陸上に上がるとそうはいかない。体重を自分で支えなければならぬ。単に支えるだけではなく、餌を食べるためには歩き回らなければならない。その骨が軟骨ではどうしょうもない。上陸寸前まで行ったが、最後に失敗してしまったのが肺魚といえる。

次は、総鰭目（そうきもく）の脊椎亜目、つまりシーラカンスはどうか。このグループは、淡水を離れて早くから海へ入った。図39の中生代のウンディーネも海に住んでいた。海に入ると、もう陸へは上がれない。酸素はたくさんあるし、いくらかんばつが来ても、池のように干上がることはない。そこで、海の中に安住して、せっかくの肺も使わず退化させてしまうし、呼吸用の内鼻孔も無くしてしまった。足みたいな肉鰭だけは残していたが、それだけでは陸には上がれない。

そこで、上陸した魚は、最後に残った扇鰭亜目（せんきあもく）の中から出たことにならざるを得ない。

扇鰭類の代表は図35のオステオレピスだが、ほかにもいろいろな種があって、その中でもっとも両生類に近づいていると考えられているのは、デボン末期にいたエウステノプテロンだと言われている（図40）。

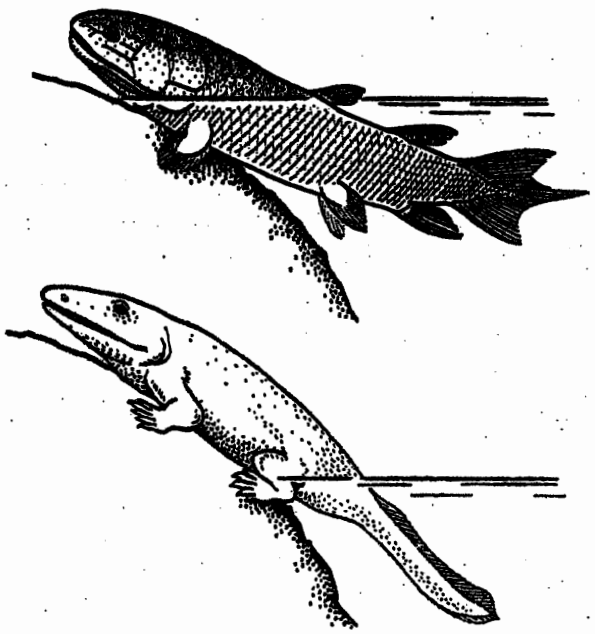


図 40

この図の上がエウステノプテロンで、下は、いちばん魚に近い両生類と言われているイクチオステガ。尻尾の上にまだ魚時代のせびれの名残りがあり、鰓も鰓蓋ももちろんないが、鰓蓋の骨の名残りが残っている。

このエウステノプテロンがいかにして上陸してイクチオステガになるか、というのが、魚の上陸の話だが、時間が来たので、今日はここまで。

なにか質問はないか。（シ〜〜ン）

【第７時限】1995年５月30日

前の時間には、デボン紀の魚の上陸についての話をしかけていた。

デボン紀には、顎のない甲皮魚類、初めて顎を持った板皮魚類、サメやエイの軟骨魚類、ふつうの魚の硬骨魚類と、魚類の４大グループが勢揃いした時代だったが、その中で上陸した魚は硬骨魚類だったとされている。

硬骨魚類にも、現代の魚につながる条鰭類と、筋肉と骨で作ったひれを持ち鼻の穴が口の中に抜け通っている内鼻孔を持つ肉鰭類とがあり、上陸したのは肉鰭類のほうで、しかも現代わずかに子孫を残している肺魚類やシーラカンスではなく、扁鰭類というグループだった、というところまで話したんだったね。

デボン紀の終わりごろに、エウステノプテロンという、この扁鰭類の魚と、イクチオステガという原始的な両生類がいた（前ページ図40参照）。この両者は、大西洋の北にあるアイスランドの、ほぼ同じ時代の地層から発見されている。これまでに見つかった化石の中では、エウステノプテロンは最も両生類に近い魚であり、イクチオステガは最も魚に近い両生類だとされている。といって、エウステノプテロンが上陸してイクチオステガになったというわけではない。魚の上陸は大変な事業で、そうは簡単にいかない。

しかしこの両者は、身体のいろいろな部分がよく似ていて、系統的なつながりがあったことは間違いない。そのいくつかを、図41（次ページ）に示しておこう。

上から、胸びれと前足の骨格、頭骨の各骨の配置、脊椎骨を比較してある。左がエウステノプテロンで右はイクチオステガ。一番下は、イクチオステガの歯の断面図を示す。

このうち、脊椎骨については、背骨の歴史の時に話したね。間椎心の後ろ上に小さな骨、側椎心ができて、それが両生類のあるグループで大きくなり、ついに間椎心がなくなって側椎心だけになったのが、爬虫類だということだった。

その上の頭骨の配列では、まだまだ魚のほうが数が多いが、主要な骨、そこに書いてある前頭骨、頭頂骨、後頭頂骨、などの配列が同じになっている。エウステノプテロンの頭骨をいくつか整理していけば、イクチオステガの頭骨の配列を引き出せる。いちばん下に鰓蓋骨というのがあるが、エウステノプテロンは魚だからあって当然だが、鰓がなくなったはずのイクチオステガにも、その名残りが残っている。イクチオステガはこのほかにも、尻尾の上に魚時代の背びれが残っていて、そういうところから、魚から両生類になり立てだと考えられている。

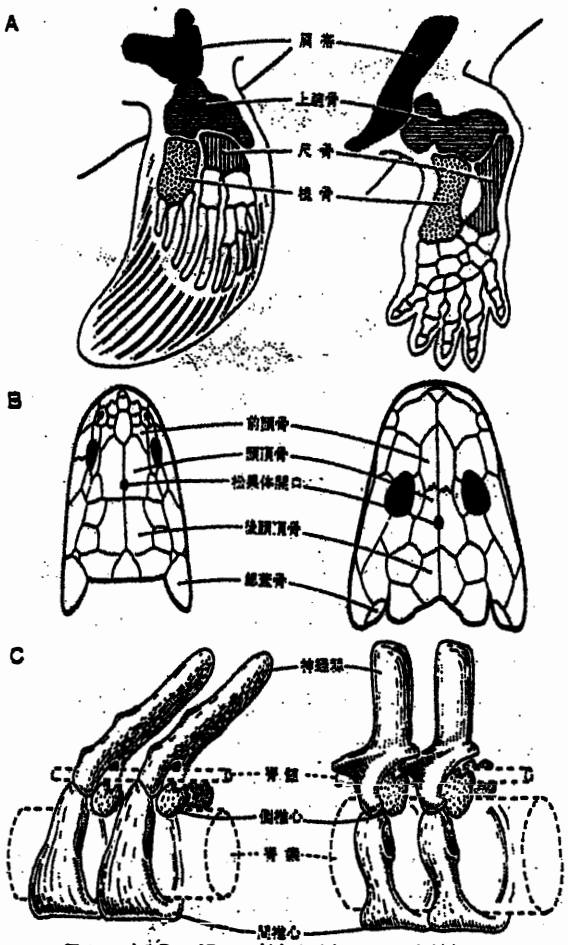


図39　エウステノプテロン（左）とイクチオステガ（右）の比較

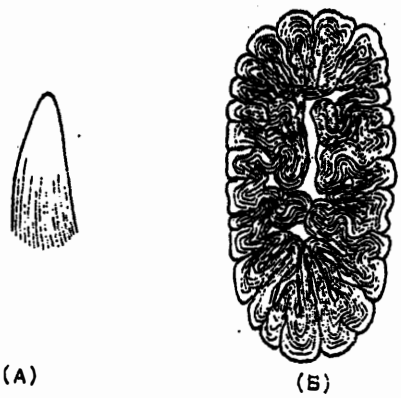


図　41

目の後ろに松果体開口という、小さな穴が頭骨に開いているだろう。これは、実は第３の目で、上陸する前の魚や、上陸したての両生類は、３つ目だったんだね。この話は、後で目の歴史の時に説明しよう。

いちばん下の図は、上陸したばかりの両生類の歯の断面図で、まるで迷路のような模様が出てくる。そこで、この歯のことを、迷路歯（めいろし）あるいは迷歯（めいし）という。この歯を持つ古代の両生類のことを、迷歯類と呼んでいる。ほかには全くない極めて特殊な特徴だから、分類のグループの名前にされているんだね。

ところが、この特殊な迷路歯を、実は、上陸直前の魚、扇鰭類が持っている。エウステノプテロンももちろん持っていて、だから両者は系統的につながっているということの有力な証拠になっている。こんな変な歯を、両生類になってからわざわざ作るとは考えられないからね。もっとも、では扇鰭類はなぜこんな歯を作ったのか、と聞かれると困る。

脊椎動物の歯というのは、また歯の歴史のところで詳しく説明するが、中心に歯髄という空所があり、その周りを象牙質が取り囲み、表面を非常に固い物質、エナメル質がおおっているという構造を持っている。この表面のエナメル質がどういうわけか象牙質の中へ入り込んでいったので、断面を見ると、こんな迷路のような模様が見えることになる。ちょうどわれわれの大脳の表面が入り込んでしわを作るのと同じだね。もっとも、大脳のほうは、そうすることによって皮質の面積を増やすという目的があったが、この歯のエナメル質の潜り込みは、あまりはっきりした目的があるようには思えない。まあ、固いエナメル質が増えるから、歯は丈夫になるだろう。彼らはよっぽど固いものをかじっていたのかも知れないね。動物は時々、まったく意味の考えられないようなこともやるから、この迷路歯もたまたま作ったもので、さしたる目的はないのかも知れない。

《ひれから足へ》

エウステノプテロンとイクチオステガが系統的につながっていることは、どうやら確かのようだ。しかし、今は手と足の歴史の話だから、ここでの問題は、ほんとうに胸びれが前足になり、腹びれが後足になったのか、もしそうなら、どのようにして移行したのか、ということをつきとめなければならない。

図41のいちばん上が、両者の胸びれと前足の骨格を比較したもので、まあ、似ているといえば似ている。黒く塗りつぶしてあるのは肩帯、われわれでいえば肩胛骨と鎖骨で、そこから両者とも一本の太い骨が出ている。といっても、エウステノプテロンのほうは骨の塊みたいなものだけどね。これがわれわれの肩から肘までの骨、上腕骨（じょうわんこつ）にあたるらしい。その先に２本の骨が並んでいるが、これは当然、橈骨と尺骨にあたる。

イクチオステガのほうでは、その先に小さな骨がたくさんあって手首を形成し、さらに５列の指骨が並んでいるが、エウステノプテロンのほうでは、そこまではたどれない。まだひれであって足ではないのだから仕方ないね。それでも、魚でありながらエウステノプテロンはすでに上腕骨と橈骨・尺骨を備え、手首までの骨を持っていたことになる。

後足のほうはどうか。図42（次ページ）に、エウステノプテロンの腹びれと、これはイクチオステガではないが、やはり上陸して間もない両生類であるトレマトプスの後足の骨

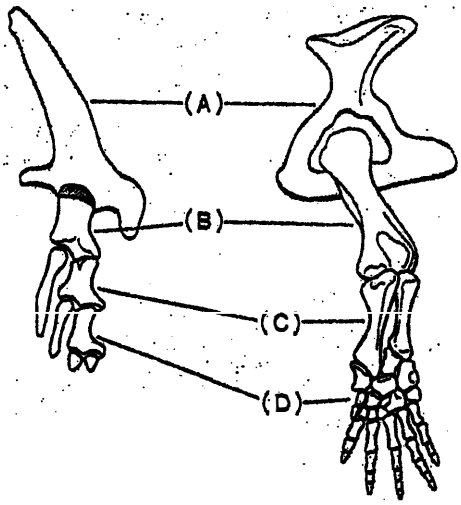


図5-3　デボン紀の総鰭類 *Eusthenopteron*（左）とペルム紀の迷歯類 *Trematops*（右）の骨盤部と後肢の比較．(A)骨盤，(B)大腿骨，(C)脛骨ー腓骨，(D)足部の蹠骨．

図　42

を示してある。トレマトプスのほうは、陸生脊椎動物の足の基本形通り、骨盤から大腿骨、脛骨・腓骨、手根骨、指骨と続いているが、エウステノプテロンのほうは、大腿骨と脛骨くらいしか判定できない。図には手根骨（D）もあるように描いてあるが、そうとう怪しいね。

エウステノプテロンとイクチオステガの全身骨格を比較した図があったので挙げておこう（図43・次ページ）。

ちょっとみると、いかにも胸びれが前足に、腹びれが後足に変わったように見える。エウステノプテロンの胸びれと腹びれを、いかにも足らしく、前に向かって曲げてあるところがミソだね。

（スウスウと、軽やかないびきが聞こえてきた。机に顔を載せてスヤスヤ寝ている学生がいる）

大脳の防御反射を起こしたな。（笑い声）

防御反射なら、まずいびきはかかないんだけど、睡眠不足かも知れないね。（笑い声）

この図を見てまず感じることは、エウステノプテロンに比べてイクチオステガが、比較にならないほどがっしりした体格を持っていることだろう。胴部には肋骨が発達し、前足の付け根には肩帯、後足の付け根には腰帯があり、足をしっかりと脊椎に結びつけている。それに対してエウステノプテロンの方は、肋骨はまったくなく、胸びれでは肩帯らしきものがあるが、腹びれにいたっては、腹部の筋肉に埋もれた小さな骨から出ているだけで、脊椎とはまったくつながっていない。このまま腹びれを後足に変えて上陸したら、腰のところでぐしゃりとつぶれそうだね。

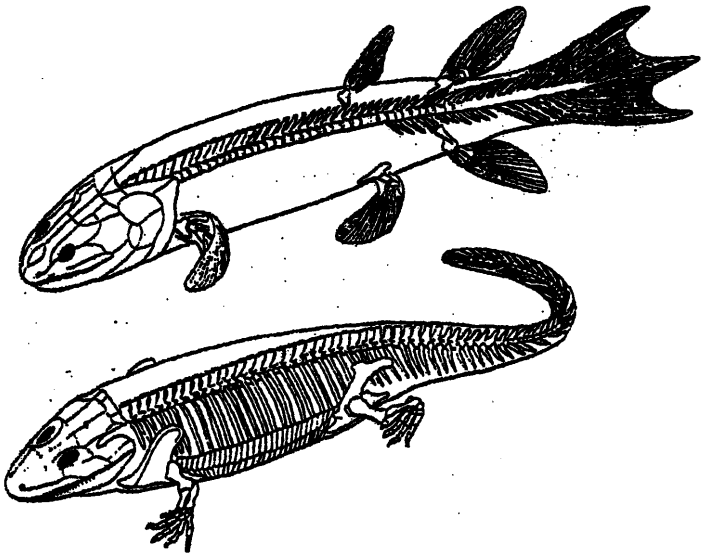


図5-6　総鰭類の *Eusthenopteron* とある種の原始的両生類の骨格の比較.

図　43

この図を見ると、重力のかからない水の中と、自分の重さを支えなければならない陸上とで、いかに骨格が違ってくるかがわかると思う。逆に言えば、エウステノプテロンはいくら両生類に近いといってもまだ魚であり、イクチオステガはいかに魚に近いといっても、すでに陸生脊椎動物だ、ということである。つまり、両者の間には、まだまだいくつもの段階があるわけで、エウステノプテロンがいきなり陸に飛び上がったのではない。

足について言えば、何とか足らしいものを作っても、それが背骨と結びつかないと身体を支えることは出来ない。胸びれのほうは、曲がりなりにも肩帯のようなものがあったが、腹びれのほうは、それがついている骨は腹部の筋肉の中に埋もれた小さなもので、まったく背骨とは関係がない。しっかりした足にするには、この骨を大きくして背骨につなぐことが必要となる。

そこで、この骨を発達させて背骨とつなぎ、むりやり腰帯、つまり骨盤を作ったのが、次の図44（次ページ）となる。

ここでは、腹びれがくっついている小さな骨を発達させ、前・後・上の三つに別れさせる。なぜなら、骨盤は、恥骨（前）・座骨（後）・腸骨（上）の三つの骨からなっているからである。そして、腸骨から上に突起を伸ばしてその辺りの脊椎骨に連絡させていく（図の右上）。脊椎骨のほうも変形し、癒合させて腰帯を作る（図の下）。実はこういう化石が出ているわけではない。全部想像で、こうなったのではないかということに過ぎない。将来、こういう移行形の化石が出てくるかも知れないが、おそらく望み薄だろう。とにかく、こうとでも考えなければ、腹びれを足に作り替えることはできないというわけで、まあほとんど想像の世界といってもいい。

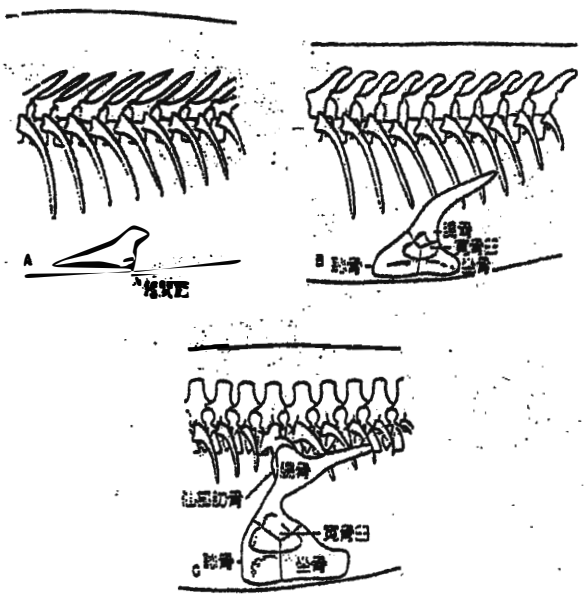


図139. 骨盤肢帯および仙骨の発達を示す模式図. 魚類から両生類に至る進化. Aは魚類の骨盤部の左側面. 脊柱と肋骨は上に, 小さい骨盤肢帯が腹側にある. Bは原始四足動物殻層, ある種の初期化石両生類. 肢帯は大きくなり典型的な3個の要素をもつ. 腸骨は上方に伸びているが, おそらく脊柱との結合は大したものでなく, ただ肢帯によって近接する肋骨に結びつけられていただけと思われる. Cはさらに発達した肢帯. 腸骨は, 大きくなった仙部肋骨としっかり付着している. 前方は左.

図44

《指はなぜ５本か》

ところで、指はなぜ５本あるか、知っているか？

人間には、手にも足にも指は５本ある。しかし、５本でなければならぬということはない。２本や３本、あるいは10本、20本になったら困るが、４本、あるいは６本くらいなら不自由なことはない。手の指が６本あれば、もっと複雑なピアノ曲が弾けたりして、便利かも知れないね。そのかわり、数学は10進法ではなく、12進法になっていたに違いない。

人間の手の指の数、５は、実は陸生脊椎動物の基本数で、なぜ５本かというと、初めて上陸した両生類が、５本の指を作ったことによる。図41に見られる通り、イクチオステガの指は５本だった。

イクチオステガは、陸上を歩くために足を作ったのだから、その指が５本でなければならぬという必然性はない。３本でも４本でも、あるいは７本、８本でもかまわない。然るに、なぜ５本なのか。

これは、たまたま彼が５本にした、という以外にないようだね。たまたまとは偶然ということで、近代科学は必然性を追求することになっているから、たまたまなどと言っていてはいけないのだが、生き物はわれわれの考える必然性をあちこちで無視してしまうから、やむを得ない。

もっとも、完全に偶然の産物なら、前足と後足の指の数が違ってもかまわないはずだ。ところが、イクチオステガは後足の指も５本にしている。たまたまが重なることは滅多にないから、やはり５という数に何か意味があるのかも知れないとも考えられる。

これは、最近学生が教えてくれたのだけれど、「ネイチュア」という雑誌に、上陸した

ての両生類に関する論文が出ていた。いまでもしつこく、化石を調べているんだね。その中に、やはりデボン紀終わりごろの地層から出てきた、アカントステガという初期両生類の化石の絵が出ていた（図45）

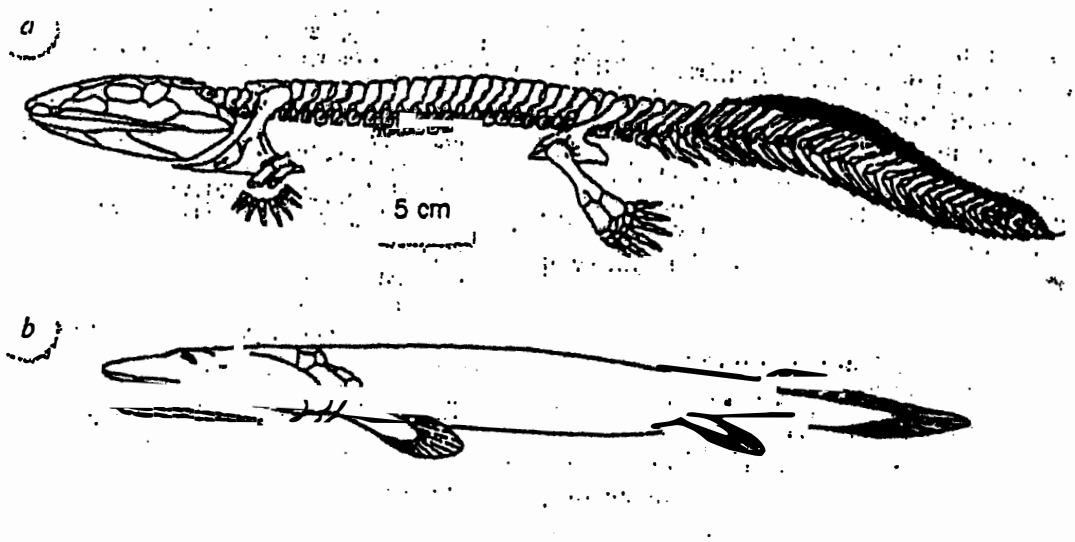


FIG. 1 *a*, Preliminary reconstruction of the late Devonian amphibian *Acanthostega* (redrawn from ref. 8). Note the presence of eight toes on the forelimb and seven on the rear. Later Palaeozoic tetrapods are not known to have more than five. The more proximal limb bones are basically similar to those of later terrestrial vertebrates. *b*, The lower Frasnian osteolepiform fish *Panderichthys* (redrawn from ref. 4). The paired fins may have functioned like those of other lobefinned fishes, but both the dorsal and anal fins have been lost, presumably in association with life in very shallow water.

図　45

この図の上の骨格がアカントステガで、見ればわかるように、前足に８本、後足に７本もの指を持っている。こうなると、イクチオステガの５本には、やはりそう重要な意味はなく、たまたまだったと言わざるを得ない。前足も後足も５本にしたのは、減多にないことだが、たまたまが二重に重なったのだろう。

このアカントステガからわかるもう一つのことは、魚の上陸というものはただの１回だけではなかったということだろう。いくつかの扇鰭類の魚が、独立に上陸して、それぞれ両生類になった、というのが真相らしい。顎の発明も１回だけではなかったね。生き物はどうやら、その条件さえ整えば、ひとつではなく何種かが同じことをやるのがふつうだと言えるかも知れない。

ただし、後の陸生脊椎動物は、両生類・爬虫類・哺乳類を通じてみんな５本になっている。５本より少なくなっているものはいるが－－ウマは１本だものね－－５本以上のもの

はいない。ということは、どうやらアカントステガの子孫は絶えてしまって、イクチオステガ、あるいは同じく５本の指を作った別のものかも知れないが、そのほうの系統が残ったと考えざるを得ない。

もし、アカントステガの子孫が残っていたらおもしろいね。われわれの手の指は８本、足の指が７本になっていたかも知れない。

《上陸の問題点》

ひれが足に変わった話はこれくらいにしておいて、魚がなぜ、どのようにして上陸したかの話をちょっとしておこう。

魚は、デボン紀の終わりごろに上陸したと言われている。この時代の地層から、上陸しかけのエウステノプテロンのような魚や、上陸直後のイクチオステガ、アカントステガのような化石がいくつも出ているから、多分間違いないだろう。

ところが、魚が上陸したのは、長い地質年代の中で、この時期だけだった。その前も、その後も、魚が上陸した形跡はまったくない。

いったい、なぜ魚の上陸がこの時期に限られているのだろうか。

デボン紀以前に魚が上陸しなかったのは、上陸できるほど魚の体制、身体の仕組みが発達していなかったことで説明できる。デボン紀以前の魚は、顎のない甲皮魚類と初めて顎を持った板皮魚類しかいなかった。いずれもまだ、内骨格が硬骨化していないし、空気呼吸のための肺もなく、ひれだってとうてい足にはなれそうにない。それに、顎がなければ上陸すると飯の食い上げになる。

水中にはプランクトンという便利なものがいて、顎がなくても、動けなくても、水さえ取り込んでこし分けたら、いくらでも餌が取れる。陸上でいくら空気を取り込んでも、腹の足しにはならない。だから、固着性の動物は海には多いが、陸上ではカイガラムシという樹木に寄生して樹液を吸う虫しかいない。だから、顎のない段階では、上陸するわけにはいかない。

これは、魚自身の内部的な問題で、こういうものを内因という。生き物にはもちろん、外部の原因も働く。それを外因というが、実はデボン紀以前には、魚が上陸できない外因もあった。それは、デボン紀以前に陸上に生物がほとんどいなかったことである。カンブリア紀以来、生物はすべて水中で住み続けてきた。オルドビス紀を経てシルル紀になって初めて、植物や小さな虫のような動物が陸に上がる。しかしまだごくわずかで、とても脊椎動物のような大型動物を養うほどの食物はなかった。デボン紀になって、ようやく陸上の生物も数が増える。やっと陸上に、脊椎動物を迎える準備が整ったのが、実はデボン紀の終わり頃だった。つまり、デボン後期までは、内外両条件とも整っていなかったから、とても魚は上陸など出来なかったことになる。

魚は、デボン紀になって初めて硬骨魚類という、魚としては最高の体制を持ったものに成長した。同時に陸上にも次第に生き物が増えてきて、上陸しても生きていける条件が整った。そこで魚が上陸したのだということになる。

では、その後、なぜもう１度、あるいは２度も３度も、魚は上陸しなかったのだろうか。

魚はさらに進化して上陸できる体制は一層進んでいたはずだから、魚の側の理由にするわけにはいかない。

これには二つの理由が考えられる。一つは、デボン紀の終わりに上陸した両生類は、当然、陸生の脊椎動物としては未熟なものだった。しかるに、彼らが陸上で生きのびられたのは、ひとえに、よりすぐれた陸上動物がいなかったことによる。ところが、いったん上陸が成功して両生類が発展し、爬虫類が生まれ、鳥や哺乳類というような優れた陸生動物が出てくると、魚から変化したばかりの未熟な陸生動物が生きていけるはずはない。だから、上陸できるチャンスは、たった１回きりだったわけである。上陸したものが何かの原因で滅びてしまえば、またチャンスは来るが。

生命の起原も、実は１回だけのチャンスだった。われわれの身体の中では、アミノ酸や蛋白質を作るなど簡単なことだが、まだ生命のいない地球上で、物理化学的な反応だけでアミノ酸を作り、重合させて蛋白質を作るのは、きわめてゆっくりした反応となる。しかし、生命のいない時代だったからこそ、できた蛋白質が分解することはなくーー分解するバクテリアもいないのだからねーーたまる一方で、やがてその蛋白質から生命ができてきた。ところが、いったん生命ができると、アミノ酸や蛋白質が転がっていたら、たちまち消費・分解してしまう。事実、できたばかりに生命は、まだ太陽の光から有機物を作る光合成といった器用なことは出来なかったから、それまでたまっていた蛋白質を取り込んで命をつないだわけで、それがなくなるころにやっと、光合成のような有機物を生産する機構を獲得したと言われている。

生命ができたことが、次の生命の起原を妨害する。だから、生命の起原は１回きりだった。それと同じで、魚がいったん上陸して陸生脊椎動物が生まれたら、それが次の上陸を阻止してしまうのである。

しかし、陸上に受け入れ条件ができ、魚のほうにも上陸できる条件が整ったとしても、あわてて上陸する必要はない。デボン紀の次の石炭紀は、羊齒の大森林が形成され、昆虫が大発展して翼長１メートルもあるトンボが飛ぶような時代で、陸上の受け入れ体制はもっと充実する。にもかかわらず、魚は、デボン紀の終わりに上陸した。この時期に魚をして上陸させたものは何だったのだろうか。

その原因は、どうやら当時の気候にあったらしい。デボン紀という時代は、いまのアフリカのように、乾季と雨季が繰り返しやってくる、きわめて乾燥した気候だったと言われている。なぜそんなことがわかるかというと、その時代の地層を調べるとわかるのだそうで、なぜそれでわかるのかということは、ぼくには分からないから、ぼくには聞かずに地学の先生に聞いてください。

ともかくデボン紀は乾燥の時代で、池や川や湖が干上がったりしていたらしい。当時の魚はほとんどすべて淡水にすんでいたから、みんな困ってしまった。

だいたい、動物というものは、必要に迫られないと困難なことはしない。まあ、人間でも、似たようなものだけれど。水中に生まれ水中で育った魚にとって、水の中というのは、最も安楽に暮らせるところで、水が豊かだったら、苦労して陸に上がる必要はない。「水を得た魚」というものね。しかし、すんでいる水が干上がってきたら、いくら呑気もので

もなんとかしなければならない。まあ当時の魚は、乾燥のために上陸を強制されたとも言える。

次の石炭紀はうって変わって湿潤な気候となり、池も川もよく発達した。その後もデボン紀ほどの乾燥はやってこなかったらしい。だから、デボン紀以後には上陸する動機がなかったことになる。

デボン紀の終わりという時代は、魚自身の内部に条件が整い、同時に外部の条件として乾燥がやってきて追い立てをくわす。内外の条件が揃って、魚の上陸が実現したことという、希な時代だった。

とはいえ、水中動物である魚が陸上に上がるということは、極めて困難なことではある。生き物が、今住んでいる条件にピッタリ合うように自分の身体を変えていくことを「適応」というが、ふつう適応は、その条件に住み始めてから起こることになっている。たとえばモグラは地中に住み、それに合わせて強大なスコップ状の前足を持っているが、地中に潜る前のモグラはそんなものは持っていなかった。まあ、ふつうの前足でも少しは土を掘れるから、モグラの先祖は苦労して穴を掘っていたのだろうね。しかし、地中の生活を続けていくうちに、前足が次第にスコップ状に変わっていった。これが適応だね。

地上に住む動物が次第に地中にはいっていくのなら、少し苦労すればできないことはない。ところが、まったく違う生活条件のところにいきなり住もうと思っても、それは無理な話となる。水中と陸上という生活条件は正反対といっていいほど、違っている。魚が魚である限り、水中で生活しなければならない。魚のままでは陸に上がれず、かといって上陸しなければ陸上生活に適応することはできない。だから、水中動物が上陸するためには、水中に住みながら陸上での条件に適応するという、ほとんど不可能なことを実現しなければならないことになる。

魚は、どのようにして不可能を可能にしたのだろうか。

不可能だと思えることを実現するのは手品である。手品には種というものがある。魚の上陸という手品にも、実は種が二つある。

その一つは時間の長さである。昨日まで魚だったものが、今日飛び上がってすぐ両生類になる、などということを考えていると、この問題は解けない。

上陸した魚である肉鰭類が現れたのは、デボン紀の初めごろであった。上陸したのはデボン紀の終わりである。デボン紀は５千万年続いている。人間が人間らしくなったのは今からたった２百万年くらい前、哺乳類が発展した新生代全体でさえ６千５百万年、デボン紀ひとつとあまり変わらない。まあ、これだけ長くかかれば、相当なことができるのではないか。

これは時間的だが、空間的にも、中間状態というものを考えること。公園の中の芝生に囲まれた池、というような情景を思い浮かべてはいけない。デボン紀は乾燥の時代であった。池や湖は、干上がったり、また水が溜まったり、そこに住んでいる魚は、いわばどろどろの水溜りの中で生活しなければならなかった。デボン紀を昔は泥盆紀と当て字で書いていたが、これは中々優れた名前で、当時の状況をよく表現している。

つまり、水中と陸上の中間的な状態が５千万年もの間続いたと考えれば、魚が上陸する

という不可能が可能になる。ほんとうかね。

水中に住んでいる魚が、陸上に上がるために、どうしても解決しなければならない問題は、大きくいって４つある。

１　呼吸の問題
２　重力の問題
３　乾燥の問題
４　繁殖の問題

細かく言えば、耳の話で触れた、空気中の音を捕える耳を作らなければならぬとか、いろいろあるが、主な問題はこれくらいだろう。

呼吸の問題は、水中の酸素を鰓から吸収していたのを、空気中から肺で取り込まなければならなくなる、ということ。

これは、次に話す予定にしている肺とうきぶくろの歴史の時に詳しく説明するつもりだが、簡単にいっておくと、デボン紀の魚はその大半が、魚でありながらすでに肺を持っていた。といっても、甲皮魚類と軟骨魚類にはなく、板皮魚類にもわずかしかなかったが、硬骨魚類は例外なく、すでに肺を持っていたのである。つまり、デボン紀の硬骨魚はすべて「肺魚」だったことになる。では、魚はどうして肺を作ったのだろうか。

今でも、金魚鉢に金魚をたくさん入れすぎると溶存酸素が不足して、金魚は水面に浮かびパクパク空気を飲み込む。あれは空気呼吸をしているのではなく、口の中や鰓についている水に空気を溶け込ませ、そこから鰓を通して酸素を取り込んでいる。鰓は、水中の酸素を取り入れる器官で、空気中から直接酸素は取り込めないことになっている。

池が干上がりそうになり、溶存酸素が不足したデボン紀の魚たちは、ちょうど金魚のように水面に出てきてパクパクしてた。まあ、だれも見ていたものはいないけどね。これを、えんえん５千万年もやっているうちに、喉の奥に膨らみが生じ、その周りに血管が集まってきて、取り込んだ空気から直接酸素を取り込むことができるようになった。これが実は肺の始まりで、陸生脊椎動物の肺と区別するために原始肺と呼んでいる。この原始肺を、当時の硬骨魚類はほとんどすべて作ったらしい。もちろん魚だから鰓も持っていて、雨季になって水が増えると、元通り鰓で呼吸する。今の肺魚と同じだね。だから、当時の魚は、呼吸の問題は、水中にいながらすでに解決していたことになる。肺魚のように、肺で呼吸すればいつまでも生きているが鰓だけの呼吸では溺れてしまうような魚が、当時にもいたかも知れない。

陸上と水中の中間的な状態、どろどろの「泥盆」を考えただけで、早くも水中の魚に肺が出来てしまった。だから、水中に住みながら陸上に適応することも、不可能ではないということになる。つまり、魚が両生類になったのは、肺を獲得したときではなくて鰓を捨てたときなのだね。

２番目の重力の問題は、今話している足と関連してくる。

当時の硬骨魚の中に、筋と膜からできている条鰭を持つものと、骨や筋肉からできた肉鰭を持つものとがいた。条鰭が水中で発達することはだれでもわかる。ひれは泳ぎの道具だからね。

ところが、泳ぐためには明らかに効率の悪い肉鰭が、どうして発達したのだろうか。

ここでもデボン紀の乾燥が関係してくる。干上がりかけて水が少なくなったところでは、すいすい泳ぐよりも、水底を肉鰭で歩くほうが有利だったかも知れない。こんなときには、ひらひらした条鰭では歩きにくかっただろう。デボン紀は乾季と雨季が繰り返されていた。雨季には条鰭類がすいすい泳いでいたが、乾季になると今度は肉鰭類が威張り始めたのではないか。当時、肉鰭類と条鰭類の勢力は均衡していたということだが、こんなことがあったのではあるまいか。つまり肉鰭は、干上がりかけた池の中で歩くために発達したと考えられるかも知れない。

そうとう無理な説明だな、と、自分で話しながら思うけどね。

もう一つ、重力と関係して、骨格の硬骨化ということがある。肺魚が上陸できなかったのは、骨の多くが軟骨化していたからだった。

当時の魚の大部分は、今のわれわれのように、硬いしっかりした骨を持っていなかった。水中ではこれで充分で、現在でもサメは全骨格が軟骨だが、ちゃんと泳いで生きている。

デボン紀の硬骨魚類は、軟質類といって、硬骨魚のくせに内部骨格は軟骨性だった。この軟質類は古生代のおわりに滅びてしまったのだが、わずかに子孫を残している。それがチョウザメで、名前を聞いても実物を見ても誰でもサメだと思うが、実は硬骨魚で、古い型のまま生きのびてきたからサメに似ているだけである。

だが、現在の硬骨魚類（真骨類）のほうは、内骨格が硬骨に変わっている。水中で必要もないのに、なぜ硬骨化したのだろうか？

骨格は、身体を支えると同時に筋肉の付着点になっている。その骨がしっかりしていないと、活発な運動はできない。サメの泳ぎ方は、水族館へ行くことがあったら確かめてほしいが、優美だけれども瞬発力はない。それに対して、硬骨魚類のほうは、比較にならないほどすばしこい動きをする。これを支えているのが、実は硬骨化した骨格である。したがって、水中に住んでいても、運動の活発化のために軟骨を硬骨に変えることができる。こうして硬骨化した骨格が、結果として上陸したとき、身体を支えることができたことになる。

もっとも、上陸した魚、たとえばエウステノプテロンをみると、それほど活発に泳いでいたとは思えないけどね。

３番目と４番目の乾燥と繁殖の問題は、実は両生類は解決できなかった。陸上で乾かないようにするには、皮膚を丈夫にして蒸発を防がなければならない。ところが、皮膚を厚くすると、皮膚呼吸ができなくなる。いまでも両生類はそうとうな部分を皮膚呼吸に頼っていて、南米のチチカカ湖にすむあるカエルは、肺を持っていない。全部呼吸を皮膚でやっている。日本にも、ハコネサンショウウオという、肺のない両生類がいる。そこで、皮膚を丈夫にするには、肺を発達させる必要があり、それがなかなかうまくいかなかったらしい。だから両生類はあまり長い間乾燥した陸上にいると、水分をとられて生きていけなくなる。

魚は裸の卵を生む。水の中だからそれで充分かえる。ところが陸上では、裸の卵はたちまち乾いて死んでしまう。これもまた両生類は解決できず、魚と同じ裸の卵を生んでいた

から、どうしても水の中に生まなければならない。さらにふ化した幼生はオタマジャクシとしてしばらくの間水中生活をする必要がある。

それで両生類は、せっかく上陸しても、どうしても水辺を離れることができなかった。だから「両生」類という。

もっとも、だから両生類は乾燥に弱い、ともいちがいには言えない。あるアメリカの学者が、カエルを乾燥器に閉じ込めて乾かすという実験をやった。アメリカの学者って、時々変な実験をするね。乾燥器に入れられたカエルは皮膚から水分をとられて、次第に干物になっていく。あるところで引き出して、湿った土の上に置いてやる。カエルは口から水を飲まず、皮膚から吸収するんだね。そのカエルがまだ生きていたら、すぐに皮膚から水分を吸収して、１、２日もすれば元通りのみずみずしいカエルにもどる。乾きすぎて死んでしまえばそうはいかない。こうして調べてみると、多くのカエルは、体重が半分くらいになるまで死ななかったそうだ。ヒキガエルなどでは、体重の53％もの水分を失っても、まだ生きていたというからすごいね。ぼくは体重50キロだが23キロくらいになっても死なないのだから。しかも減るのは水分だけだから、ミイラ以上にからからになるに違いない。

こうなると、両生類が乾燥に弱い、などとは言えなくなるね。

卵とオタマジャクシについても、こんなカエルがいる。

アメリカ南西部に砂漠地帯があって、そこにスペードフットというカエルがいる。後足の裏に頑丈な突起があって、それを鋤（すき）に見立てて「スキアシガエル」という名前がついた。このカエルは、後足を動かしながらすわったままま っすぐ土の中へ沈んでいくという。とにかく砂漠だから、昼間は１～２メートルの深さに潜り、わずかな水分で生きている。夜明けのころに、空気がちょっと湿り気を帯びたとき、地上に出てきて餌をとる。こうして親はなんとか生きているのだが、繁殖はやはり水の中でないとできない。この地方では、春先に一回だけ雨が降るのだが、その時、池に水が溜まる。すると、すぐにオスがやってきて、大きな声で鳴く。３キロ四方に聞き渡るというのだから、鳴くというより、吠えるといったほうがいいね。その声を聞くと、オスもメスも、すべてのカエルが池に集まって、繁殖・産卵する。

親は繁殖をすませるとまた元へもどって潜り込んでしまうのだけど、卵はそうはいかない。池に水が溜まったといっても、何しろ砂漠地帯だから、いつ干上がるか分からない。卵は１日でかえり、オタマジャクシになる。そしてどんどん餌を食べ、１日で２倍の大きさに成長する。そして、12日目に変態して上陸する。日本のヒキガエルはカエルのなかでもオタマジャクシの変態までの期間は短いほうだが、それでも２カ月はかかるし、ウシガエル（ショクヨウガエル）などはオタマジャクシで年を越して、変態まで２年くらいかかることを思えば、異常な速さといえよう。

だから、１年に12日間だけ池に水が溜まっておれば、スペードフットは繁殖に成功するのだが、年によってはその12日間が持たないというのだから、砂漠というのはやはり厳しいね。だから彼らは一刻も早く変態するよう、一生懸命に餌を捕る。彼らの餌は、前の年に池だった頃、そこにいて干物になった生物の死骸などだが、みんな底の泥に溜まっている。だから彼らは群れを作って同じ方向に泳ぎ、水流を起こしてそこの泥を舞い上がらせ

る。

まあ、これは日本のヒキガエルでもやっている。そろそろヒキガエルが上陸する頃だけど、まだやっているかも知れない。しかし、スペードフットの真価はこれからである。努力むなしく池がどんどん干上がると、弱ったオタマジャクシが死んでいく。すると、生き残ったものが遠慮なく食べてしまう。生きたまま共食いすることもあるらしい。そして不思議なことに、共食いが始まると、まだ充分成長していなくても、早々に変態が始まるという。

共食いが始まるということは、その年が危機だということで、変態を早めるような生理的変化が起こることになっているんだね。それでもなお干上がり方が早ければどうするか。彼らは全員、池の深いところに集まって、みんな上を向いて泳ぐ。その水流で池の底に窪みを作るんだね。そしてその窪みに入って、変態を待つ。オタマジャクシが作る窪みだから、そんなに大きなものではないはずだけどね。

それでもなお、干上がるほうが早ければどうするか。その時にはやむを得ず干物になる。ただし、ただでは死なない。彼らの死体は干上がったままつぎの年に持ち越され、明くる年のオタマジャクシの餌になる。

肺魚といい、このカエルといい、生き物って、結構やるものだね。

もうちょっと進みたかったが、時間が来てしまった。来週は、手と足の歴史の続きをもう少し。あまり脱線しないようにして、来週中にすませたいね。

二年間にわたる『最終講義』（その2）

奥野良之助

【第1講】大学における研究について（続）

一息いれたところで、また講義を再開したいと思います。

ここまでに話したことは、大学における研究の対象が「真理」でもなく「真実」でもなく、それは「事実」であるということ、そして、無数にある事実の中から科学者がその自然観に基づいて「自然的事実」を選ばなければならないこと、ところが、実際には自然観ではなく、その事実がまだ知られていない「新事実」でありさえすればそれでいい、というようなことでした。

《7局長：何だ、それだけのことだったのか。　6局長：それにしては、話が長かったね。　7局長：年齢のせいですよ、年齢の》

そうまとめれば、「何だ、それだけのことだったのか」とお思いでしょうが、ことはそれほど簡単ではありません。

《7局長：聞こえたみたいですね。6局長：そうらしいな》

例えば、新事実の「新」とは、まだ科学雑誌に載っていない事実のことで、本当に知られていない「未知」の事実ではないと言いました。すでに分かっていることでも、科学雑誌にさえ載っていなければ、新事実なのです。つまり、新事実の発見者の栄誉は論文を書いた人の上に輝きます。それ以前にそれを知っていても、それを科学雑誌に発表しなければ栄誉は与えられないのです。

シーラカンスという魚がいますね。これには有名な発見物語があります。このことについて、『さかな陸に上る』（創元社）のなかに書いたことがありますので、その部分を読んで見ましょう。

「1938年の冬、南アフリカの東岸にあるチャルムネ河の河口沖でトロールしていた漁船が、1メートルを越す異様な魚を引き上げた。あまりにも奇怪な形をしていたので、漁師たちは塩漬けにした上、近くの博物館に持っていった。博物館の若く美しい学芸員ラティマー女史にもわからず、彼女はその魚のスケッチを画いて、南ア共和国の魚類学者スミス博士に送った。／それが、すでに絶滅したはずのシーラカンスであると知ったスミス博士は、早速とんで行ったが、塩漬けの標本はおおかた腐っていてーー南アフリカの冬は私たちのいう夏であるーー、わずかに皮膚と鱗だけが残っていたのだが、スミスはそれを克明に調べて、シーラカンスの生き残りと断定し、ラティメリア・チャルムネと名づけて発表した。ラティメリアはラティマー女史、チャルムネはチャルムナ河を記念したものである。学名のうしろには命名者の名前をつけることになっているから、当然スミス博士の名も残る。／このシーラカンス発見物語で私が不思議に思っているのは、仕事を休んで変な魚を博物館へとどけにいった、最大の功労者、トロール船の漁師の名が、どこにも出ていない

ことである。まあ、学者とはそんなものだから別に不思議ではないのかも知れない。また、漁師が名声をえても生活の足しにはならない。そういえば、スミス博士がこの魚をいくらで買い上げたのかは、どこにも書いてなかった。（追記――原稿を書き上げたのち、ヴェントの『世界動物発見史』（小原秀雄他訳、平凡社）をたまたま読んでいたら、この漁船の船長の名前が出ていた。グースンという人だそうである。）」

第２のシーラカンスは、14年後の1952年に見つかりました。場所はマダガスカル島の近くのコモロ諸島で、実はコモロの漁師は昔からこの魚を釣り上げ、その大きく硬くとげとげの鱗を、やすりがわりに使っておりました。

さて、未知の事実というものを、「人類にとっての未知」という意味でとらえるならば、シーラカンスを人類として最初に見つけたのはコモロ諸島の漁師であります。その時点で、シーラカンスは人類にとっては既知の事実となりました。第２の発見者は当然、トロール船の漁師であり、美貌の学芸員ラティマー女史を通じてやっとスミス博士の認識にいたります。ところが、この魚の学名を飾ったのは、スミスとラティマーでした。なぜならば、この二人は科学界の内側におり、漁師は外側にいたからです。

もう一つ、同じような話をいたしましょう。

南太平洋、オーストラリアのすぐ上に、パプア・ニューギニアという大きな島があります。最近まで、世界で最も「未開」の場所と言われていたところです。ヨーロッパで近代自然科学が発展し始めたとき、研究者たちは争って世界各地に新しい動植物を求めに行きました。ニューギニアへやってきた動物学者はそこで、90種にも上る、これまで知られていなかった鳥を見つけ、「新種」として発表します。動物学者にとって新種を見つけるということは、大変な名誉だったのです。

後になって、別の鳥類研究者がまたニューギニアへ行き、現地のパプア人に聞いたところ、これら90種の鳥にすべて違う名前をつけていたことが分かりました。「未開」のパプア人も、ヨーロッパの近代的科学者と同じように、ちゃんと鳥の種をすべて見分けていたわけです。「したがって、新種として記載された90種の鳥はすべて『新』種ではない。これらの鳥を見分け、認識したのは、はるかな昔のパプア人である」と、私なら書くところですが、この研究者の結論は違っていました。「科学者としての訓練を受けていないパプア人と、科学者の認識が一致した。したがって、種なるものは実在するに違いない」

この結論には、私も異論はありません。私も種は実在すると思っていますから。しかし、これらの鳥が「新種」であるかどうかには、異議があります。

この問題は、実は、自然科学とは何か、ということに関わりがあります。

ギリシャの昔から、人間は自然に、深い関心を抱いてきました。自然の中へ自分自身の形を変えて適応していった動物たちは、それほどの関心は抱かなかったことでしょう。なぜなら、自然をあるがままにしておいて、それに自分を合わせていったからです。しかし人間は、自分を自然に合わせようとはせず、自然を自分に合わせようとしました。寒ければ毛を生やすのが動物です。人間は木を燃やして自然に逆らいます。雨が降れば濡れているのが動物で、家を造るのが人間です。人間は自然に適応するのではなくて、自然を自分に都合の良いように適応させようとして来たのです。こうして人間は、動物界から抜け出

してしまいました。

自分が変わらずに自然を変えようとすれば、自然なるものに関心を持ち、調べようとするのは理の必然です。だから昔から人間は、自然を調べ、自然について考えてきたのです。そして、人間であればだれでも、そうしてきました。

その人間全体の営みを、実験的に、理論的に、組織的にやり始めたのが、近代自然科学だと言えましょう。そしてその目的は、自然をいっそう深く「認識」することにほかなりません。

「人類による自然の認識」というのが、私の考えている自然科学です。「人類による人間社会の認識」が社会科学、「人類による人間の認識」が人文科学となります。

もしこの定義が承認されるとすれば、シーラカンスの発見はコモロの漁師であり、ニューギニアの90種の鳥の発見はパプア人であることになりましょう。アメリカ大陸の発見者も、コロンブスではなく、コロンブスの船の見張りロドリゴ・デ・トリアーナでもなく、それは数万年前に堂々しくもベーリング海峡を渡ってアラスカの地を踏んだ、アメリカインディアンの先祖の栄誉ということになるに違いありません。

まあ、こうなると、世界中どこでも人間は住んでいますし、たいていの動植物には名前がつけられていますから、科学者による新種の発見は絶望的にはなりますね。南極大陸の魚とか、顕微鏡でないと見えない原生動物やバクテリアくらいしか発見できそうにありません。

そこで科学者は、次のような反論を試みます。

「たしかにシーラカンスを最初に見たのはコモロの漁師かも知れない。だがコモロの漁師は鰓をやすりに使っただけで、そのことをだれにも知らせなかったではないか。それではせっかくの発見が、人類共通の財産にはならない。それは漁師たちが、シーラカンスの本当の価値を見抜けず、ほかの魚と同じく、たんなる食べ物としてしか見ていなかったからだ。シーラカンスの価値を見抜き、科学的に調べ、発表して人類共通の財産にしたのは、スミス博士ではないか。スミス博士に栄誉が与えられるのが当然だ。ニューギニアの鳥だって、同じことだ」

これはなかなか説得力のある議論です。多くの人がうなづかれることでしょう。もっとも、科学者がその価値を見抜き、科学論文に発表しても、その論文を読む人はやはり科学者、それもごく一部であって、人類共通の財産にはなかなかならないということを、伏せた上でのことですが。

さて、この意見に従うと、自然科学の定義が変わってまいります。つまり、「人類による自然の認識」が、「科学者による自然の認識」になるのです。「自然の認識」という人間の営みを、科学者という専門家の専売特許にしてしまうということです。科学者以外の人がいかに認識しても、それは学術雑誌に載せない限り、新事実とはならないからです。そして、学会に入るには多くの場合、科学者の承認がいりますし、その発行する学会誌にはレフェリーという専門家がいまして、素人の論文に意地悪な目を光らせることになっています。

もっとも、現在科学者が発見している新事実なるものは、大半がどうでもいいようなこ

とであって、わざわざ素人が乗り出してとやかくいうほどの価値のあるものではありません。だから、勝手にやっていただいていればそれでいいのですが、問題は、自然の認識を科学者が独占するという状況にあるのです。

1970年に、水俣病、イタイイタイ病、四日市ゼンソクなどなど、公害問題がいっせいに噴き出しました。その時、われらが生態学者は、公害解決のチャンピオンとして名乗りを上げたのです。「公害は局地的な問題である。それよりも、全地球的に環境が破壊されつつあることのほうが重要だ」「すべての問題の根本に人口爆発がある。これを解決しなければ無意味である」「自然と対決する哲学から、自然と共存する哲学に変わろう」等々。

余りにも無責任な放言に頭に来て、私は生態学批判の本を書こうとしたのですが、書いてるうちに魚の本になってしまいました。私の初めての本、『磯魚の生態学』（創元社、1971）がそれです。その中に、こんなことを書きました。

「種を重視する生態学者が、人間社会を見たとき、第一に考えることは、人間一人一人の生活である。個人の生活を破壊するもの、それが具体的公害である。そして、それは、地球的規模の大気汚染が原因ではなく、具体的企業の具体的工場の排出物が原因であることは、明らかであろう。その有害排出物を停めること。これが唯一の公害防止策である。そして、すべての工場において、有害物の排出が停止すれば、その「結果」として、地球的規模の環境汚染もなくなってしまう。／ただし、これは、別に生態学者でなくとも、まじめに生活しているふつうの市民なら、誰でも考えることである。そして、現に、日本各地で、その考えの下に、公害反対闘争がおこっている。生態学者の出る幕はない。むしろ、近代生態学に公害対策のすべてをまかせることは、危険ですらある」

私はどうも、若いときのほうが格調の高い文章を書くようですね。

まあ、それはともかくとして、この主張は至極当然のことと思われるでしょう。しかし、私のこの文章をとがめて、反論された一流生態学者がおられました。

有害排出物を停めるのはいい。だが、それを「有害」と誰が判定するのか。そこに科学者（生態学者）の役目がある。科学者が有害と判定した後に、それを停めるべく大いに住民運動をするべきだ。

水俣病の経過を思い出してみましょう。水俣病の原因がチッソ株式会社の流し出した水銀であることは、ずいぶん早くから分かっていました。もちろんチッソはそれを隠します。そして、学者もまた、なかなか認めようとはしなかった。その学者に乗っかって認めなかったのが厚生省です。

学者の言い分はこうです。その可能性はある。だが、因果関係は証明されていない。また、ほかの原因がすべて否定されたわけではない。「科学的」にはまだ実証されてはいないのだ。

この結果、水俣病の原因究明はどんどん遅れ、その間に患者は増え続け、はるか離れた新潟でも新潟水俣病が起こってしまいました。

学者は厳密を尊びます。それはいいことです。厳密を尊べば、原発は安全だ、などと口が裂けても言えないからです。しかし、Ａ＋Ｂ＝Ｃというような簡単なことならともかく、自然に出た水銀が周り回って人間の口に入り、有機水銀中毒症を起こすという複雑な過程

を科学的に厳密に分析することなど、ほとんど不可能に近いことだと思われます。それは、実際に研究したことのある科学者なら、みんなよくご存じのことでしょう。それを知りながら、水俣病に関してこんなことをいうのは、原因究明を引き伸ばし、チッソ会社と厚生省を応援する以外のなにものでもありません。

こんな話もあります。ある工場が有害物を河に流し、漁師が文句を言いました。するとその工場の科学者が、立派な検知装置を示し、「ほら、この通り、規制値以下にして流しているではないか」と説明しました。漁師は納得せず、その工場の排出口の上流と下流に生けすを置いて魚を飼ってみたら、下流の魚だけが死んでしまいました。その事実を見せつけられても、工場の科学者はなお、検知装置を信頼していたということです。

私のいる大学の臨海実験所で、放射性同位元素を使う設備を作りました。学生が、放射能を海へ流すのは危険だと抗議しに行ったところ、科学者である所長はこう答えました。「自然放射能よりも薄めて流すのだから、大丈夫だよ、君」　なるほど、と学生は感心して帰ってきたのですが、後でかんかんになって怒りました。「自然放射能より、どうやって薄めるんだ！」　太平洋の水全部使っても、自然放射能より薄めるわけにはいきませんね。

自然の認識を科学者にまかせることは、だから、非常に危険なことなのです。彼らは有能かも知れません。しかし、自然科学者はエリートです。オウムのエリート信者を見ればわかるように、有能であればあるほどエリートは庶民を見下しています。庶民の痛み、悲しみなど、分からないのです。バブルを起こし、はじけさせ、庶民の金を後始末に使うようにしたのは、大蔵省と銀行のエリート集団でした。科学者だって、彼らと大して違いはありません。

科学者は、科学界を数学で武装し、庶民にわからぬようにして、聖域にしつつあります。でも、その中身は大したことはないのですね。大学の先生に二つ、三つ質問してみると、その中身がすぐにわかります。大学では、庶民の感覚からすれば、お笑いにしかならないようなことが毎日行なわれているのです。わが日本生物学会の会員の方ならよくご存じでしょうけど。

自然科学とは「人類による自然の認識」であるということを、科学者ははっきりと認識する必要があります。その上で、さまざまな新事実を探究し、発表してもかまいません。しかし、シーラカンスはコモロの漁師が発見し、ニューギニアの90種の鳥はパプア人が発見した、ということをよく心得た上で、発表してほしいと思います。

そうすれば、自然に謙虚になり、つまらぬことを発見したと威張ることもなくなるでしょう。「原発は安全だ」とか、「工場の廃棄物を停めるのは、科学者が有害と判定した後でやれ」とか、それが傲慢な態度であること自身に気がついていないほどの傲慢さを、何とかやめていただきたい、というのが、私の切なる願いなのです。

《7局長：今日は、会長にしてはいやにまじめにしゃべっていますね。6局長：怒ってるんだよ、珍しく。7局長：会長って、怒らない人かと思ってた。6局長：怒ってみせることはよくあるけどな。今日のは、怒ってないように見せかけてるけど、怒ってるね。7局長：つきあうの、くたびれますね》

【その１】　今度は読売新聞がだまされた

会長の『ヒキガエル』の波紋はとどまるところを知らず、１月22日付の読売新聞までが半ページにわたって特集を組みました。『週刊文春』に書評を書いた紀田順一郎氏と、清水哲男、黒崎政男、香山リカの諸氏の座談会です。

全文そのまま載せようと思ったら、会長が例の《　》をたくさん入れてしまいました。これを阻止するためには生物学会誌のワープロ打ちをこちらがしなければなりません。そんなことは不可能ですから、《　》を阻止することもまた不可能なのです。あまり気にせずにお読みください。（７局長）

マルチ読書　青の会議室　　紀田順一郎　清水哲男　黒崎政男　香山リカ

『金沢城のヒキガエル』（奥野良之助著、どうぶつ者、2200円）

左後足を失った一匹のヒキガエルが、生存競争の世界で８年間も生き抜けたのはなぜかーー。／動物生態学者の著者が、ヒキガエルの社会に発見した「おおらかさ」を綿密な観察記録、豊富な例証によって描き出した異色の動物記。この研究を通じ、著者は「生物界に競争を見たがるのは、すでに人間社会に競争原理が充満しているからだ」と喝破し、その舌鋒（ぜっぽう）は文明論、教育論にまで達する。著者は1931年大阪生まれ。著書に『人と生き物48講』（どうぶつ社）、『さかな陸に上る』（創元社）など。《ぼくの好きな『生態学入門』を忘れてもらっては困るな＝会長室に居座っている他学科の学生》

ーー「金沢城のヒキガエル」は、動物生態学者の奥野良之助さんが十年にわたり金沢城本丸跡に生息するヒキガエルを観察し続けた記録で、「種の起源」から「利己的遺伝子」まで一貫して生物学の主流となっている「生存の競争原理」に疑問を投げかけています。

黒崎＝捕まえるのは石を拾うより易しく、極めて無欲な生き物であるヒキガエル。それを大学の論文量産という競争原理から身を引いて、のんびり研究している著者。《のんびりなんかしてなかったよ。昼間は非教授会の教授団交、学生の非教授団交、えんえん続く非教授会など、あのころは大変だったんだぞ＝会長》　両者の取り合わせが魅力。《会長とヒキガエルと取り合わせが「魅力」かなあ＝７局長。よく似合ってる、ということやろ＝６局長》慈味あふれる書物《「滋味あふれる書物」の言い間違いじゃないの＝３局長。また出てきたな。再就職したからといって威張るな＝会長》だと思います。

香山＝まったく知らない世界の話だったので、すべてに感心しながら面白く読みました。飽きさせることなく読ませる、というのは筆力がなかなかであることを意味している

のかもしれません。《かもしれない、じゃないわよ。筆力がすばらしいのよ。心にもないことだって、何だって書けるのよ、この人は＝F女史》

清水＝見るのもおぞましいと思っていたヒキガエルたちに、読み終った時には親近感を抱いていました。《ああ、また一人、だまされてしまった。可哀想に＝I女史》　著者のいう競争原理に支配されない存在への共感もありましたが、それよりも、著者の研究者としての対象への接し方に共鳴したからでしょう。《身の保全のために、愛情の欠片もなく、1万本以上の指を切り落とした人に、共鳴なんかしてはいけない＝経済学部H教授》

紀田＝最近、動植物や自然を語りつつ、人間を見つめ直そうとする本が増えています。池田清彦『思考するクワガタ』（宝島社）鶴見良行『ナマコの眼』（ちくま学芸文庫）千葉徳爾『オオカミはなぜ消えたか』（新人物往来社）・・・。寺田寅彦のエッセイなどが出現した大正半ば過ぎも価値観の混乱期で、生物学的な“ローアングル”から人間や社会を見つめ直そうとした動きの一つではなかったかと思います。《そういう動きは危険だ。人間社会はあくまで人間社会として考察しなければいけない＝教養部長H教授。ぼくの本のことじゃないよ。だって、ぼく、そんなことしてないもの＝会長。あれ、そうじゃなかったの？　じゃ、何をしたんだ＝H教授。人間社会批判にヒキガエルを利用しただけですよ＝会長。ヒキガエルが可哀想＝7局長》

黒崎＝おっしゃる通りだと思います。どんな動物を選すかが、あらかじめ人間のどの側面を語ろうとするのかを決めているような気がします。《ライオンなんか通したら、大変だね＝不名誉会員第2号数学科T元教授》

紀田＝まず思想があって、ということはあるでしょうが、本書のような見方をすれば、すべての生物のあり方は人間社会を見る反射鏡となりうるわけで、要はグローバルな視点の有無であることが実感されます。《これは、会長にグローバルな視点がある、といっているのですかね＝7局長。そうや。何せ会長はここ10年の間に、車で地球（グローブ）を8回まわったらしいからな＝6局長。ちょっと意味が違うと思うけど＝7局長》

黒崎＝利己的遺伝子、自然淘汰、繁殖戦略など生物のあり方すべてを競争原理で見てしまうのは、研究者側の激烈な競争社会の投影ではないのか、という意見は示唆的。《何をどのように「示唆」してるのか、はっきり言え＝会長。言われたら困るくせに＝3局長》

紀田＝「競争原理の見直し」にはいろいろ意見が出るかもしれませんが、私は重要な見方のように思います。ただ人間社会の現実は、生物的な原理とは無縁のところで《無縁じゃないよ。生物的な原理を利用しているんだよ＝会長》　競争原理が働いてしまうところにあるわけで、そこをどうするかですが。《そこまでは知らん。それは経済学者の仕事や＝会長。責任転嫁だ。無責任！　何とかしろ＝経済H教授》

清水＝ヒキガエルを擬人化していないところが一般的読物としてはすばらしい。《確か、メスみたいなオスなんか出てきたと思うけど、あれ、擬人化じゃないのかな＝7局長。会長はニューハーフなど知らんやろから、擬人化とは言えんよ＝6局長。？？？＝7

局長》

紀田＝生物の営みは、本来自然の法則に過ぎないのだから、もののあわれとは関係ないはず。しかし、観察するのは人間ですから哀感を覚える。その辺を強調し過ぎても嫌みになるし、まったく不感症でも抵抗があります。優れた科学エッセイストはこのバランスを心得ており、この著者もその好例でしょう。《会長が３本足のヒキガエルを見て哀感を覚えたなんて、金輪際ないよ。哀感を覚えたような振りをすることならありうるがね。バランス感覚じゃなくてバランス計算だね。とにかくうまくだますんだよ、奴は＝物理学科Ｍ教授》

黒崎＝有用性、効率性が、社会の隅々にまで浸透しようとしていて、時には近視眼的に「社会に役立つもの」という規範が適用され、あらゆるものが競争の原理に置かれる。しかし、これはあり方の一つにすぎず、一つの規範に吸収されえないという多様性の主張が説得的に展開されていると思いました。《多様性と見せかけて自分の主張を通そうとするのが、彼のいつもの手なのだ。それで日本の生態学の進路をねじ曲げてしまったのだ。うまい口にだまされてはいけない！＝生物学科Ｏ元教授》

紀田＝昆虫学者は「虫屋」、カエル学者は「カエル屋」というように、おたく性が一つの魅力だと思いますが、《「おたく」って、何かに取り付かれて夢中になっている人でしょう。会長がヒキガエルに取り付かれてるとは思えないな＝７局長。ヒキガエルに取り付いて、全滅させてしまったんだからな＝６局長。ぼくも取り付かれる前に逃げ出さなくちゃ＝７局長。それがいいと思うよ。おれなんか深入りしすぎて、とんでもないところへ放り込まれてしまったものなあ＝６局長。そろそろ絶滅ですか＝７局長。今脱出を考えているところや＝６局長》　それだけでないものがありますね。戦中派のため、物を粗末にできず、古いヘッドランプに弱くなった電池を入れて夜な夜な暗い池を徘徊し、カエルを追っている姿は、世間的な名聞から遠いところにいる学者像。《見ると聞くとは大違いね＝Ｆ女史。名聞からは遠いところにいるけど、世間からは遠くないわね、決して＝Ｉ女史。学生にＰＫＯ反対のビラを撒いているところ、この人にみせてやりたいね＝Ｆ女史。それより非常勤職員問題で学部長にかみついているところのほうが、いいのじゃない。この間、学部長団交忘れたりして、この頃ちょっとさぼってるけど＝Ｉ女史。会長も大変だね＝Ｓ助教授》本書に惹かれるゆえんもこの点にあるような気がします。その戦中派の問題提起として「戦略」ということばに批判的な部分は考えさせられます。「方法」と言い換えても何の不都合もないではないかと。確かに学術用語だけではなく、政治、経済、社会すべてにわたって戦争・軍事用語が多すぎます。

黒崎＝進化論などの場合、「両生類は・・・の戦略をとって陸をめざした」などと語られますが、類全体での主体を想定しているのか、あるいは「ＤＮＡが」とか「神が」と語るのか、いずれにしても主語がない！　戦略を立てる主語は何か。そこが進化論を聞いていて不満に思う点です。《ＮＨＫよく聞けよ＝会長》

香山＝でも、なぜヒキガエルだったのか？　今の人たちは自分が打ち込める「何か」を探しているけれど見つからない、という焦燥感にしばしばとらわれます。その辺りがも

う少し書かれているとよかったような気も・・・。《そんなことまで知るか。自分で探せ＝会長》

清水＝本書を読む限り、ヒキガエルは偶然だったと思います。ただ、偶然にはまりこんでいく過程、偶然を必然に転嫁していく才能のありようは、やはり学者としての経験からきているのでしょう。《「学者としての経験」ですかね？＝７局長。学生をからかって得た経験じゃないかな＝６局長》

香山＝ですが、「私にとってのカエル」が見つからずにいる現代の多くの人間はどうすればいいのでしょう？

黒崎＝見つからない人は、「そのままでいいんだよ。焦って充実する必要はないんだよ」というのがこの著書から読み取れることでは？《そのままではよくないよ。競争したかったら、戦争反対の競争でもやれ＝会長》

清水＝折しも受験シーズンです。この本は受験生に読ませてはいけません。《意義なし！＝６・７局長。おれもそう思う＝３局長》本書の欠点を強いて挙げるならば、著者がその道のプロとしてのみ書いている点。競争社会のなんたるやもわからずに競争を強いられている学生や受験生に対する言及は、もっと述べられていてもよかったのではないでしょうか。《述べてもいいけど、困るんじゃない？＝会長》

紀田＝総じて絶賛でしたね。どうぶつ社という版元の理念が結実したような本です。企画賞を同社に。《同社社長は「売れそうにない」としぶっていたんだよ。それを強引に出版まで持っていったのは、同社編集員の伊地知英信君と加納明世君の二人。賞を上げるならこの二人にしてほしいね＝会長》

（１月10日の電子会議を編集しました）

【その２】会長と７局長の会話

７局長：この記事には、批判も出ていますね。

会　長：どこや。

７局長：ここです。

読者参加ボードより

「著者の教育論にある意味では共感するところが多かった。しかし、別の意味では疑問も」と書いてくれたのは埼玉県鴻巣市の街道浩さん。街道さんが昨年訪れたというデンマークでは、企業や組織の中で昇進・昇格がなく、最終学歴も重要視されず、転職も簡単ではなく「ヒキガエルに共通するところがある」のだそうです。「しかし、競争がないことが逆に自由を奪っているようでもあり、他のヨーロッパ諸国あるいは日本に比べても魅力的ではなかった」とのこと。「子供のころから競争を強いられる社会を肯定するわけではない。しかし、自由な選択の一つとして、また、人間を向上させる動機として、ある程度競争は必要なのでないか」というご意見でした。

７局長：どうですか、この意見は。
会　長：君はどう思う？
７局長：「競争がないことが逆に自由を奪っているようでもあり」というところが、わかりません。
会　長：それはな、こういうことや。競争がないということは、何をやっても評価されんということやろ。手柄を立てても昇進できんのやから。すると有能な人は、自由を奪われたような気になるんや。
７局長：そうですかねえ。
会　長：有能な人だったら分かるはずやけどな。
７局長：じゃ、ぼくは有能ではないということですか。
会　長：そうは言うてないけど、まあ、そうなるなあ。
７局長：いいですよ。どうせぼくは劣等生なんだから。
会　長：そうひがむな。だいたいこの部屋に居座っているだけで、優等生ではないとは分かってるやないか。
７局長：居座ってなんかいませんよ。最近は滅多に来ないでしょう。
会　長：そうやなあ。そやけど、生物学会の会員はみんな、君が入り浸っていると思ってるよ。なにしろ、「編集局だより」には出ずっぱりやからなあ。
７局長：？？
会　長：ともかく、有能な奴というのは面倒なものでな。しょっちゅう誉めてやらないとすぐ文句言うんや。自由がない、とかなんとか。
７局長：じゃ、今会長は自由を満喫しているわけですね。
会　長：どうして？
７局長：だって、あちこちで誉められっぱなしじゃないですか。
会　長：反対や。だんだん自由がなくなってきそうで、困ってるんや。
７局長：どうしてですか？
会　長：有名になるとな、いろんな人がいろんなこと言うてきて、いちいち相手せんならんし。そのうち、何とか賞をやる、なんて言われたら、面倒の極みやないか。
７局長：何か賞、当たりそうなんですか。そういえば、さっきの記事に、企画賞というのが出てましたね。
会　長：あれは出版社宛やから、こちらには関係ない。
７局長：関係ない、って言っても、会長の本を出したからでしょう。
会　長：そういう著者を捜しだして本を書かせた、偉い、ということや。
７局長：そんなことでも、賞の対象になるんですか。
会　長：出版社というのはな、それが仕事なんやで。すでに有名になっている人に本を書かせても手柄にはならん。新人発掘が出版社の手柄なんや。
７局長：じゃ、デンマークには賞はないんですね。
会　長：どうしてや。
７局長：だって、デンマークは手柄を認めない国なんでしょう。

会　長：ああ、そういうことか。いや、今日聞いたばかりやけど、デンマークでも、部長や課長がいるし昇格や昇進もあるらしいで。教養部のＫ教授が去年行ってきた話を昨日聞いたばかりや。何とか賞もあるやろう。同じ北欧のスウェーデンには、ノーベル賞という、賞の大将がおるしな。

７局長：何だ、デンマークにも競争はあるんですね。

会　長：あるらしいよ。日本みたいにすさまじくはないようやけど。だいたい、競争のない人間社会なんて、あるはずないやないか。

７局長：あれっ。でも会長はそれを目指しているんでしょう。

会　長：そんなもの、目指しているか。おれはけっこう競争、好きなんやぞ。いつやったか、若者の車と抜きつ抜かれつ・・・。

７局長：怖いなあ。

会　長：今年の８月になったら、年寄りマークつけられるんや。早速つけて、のろのろ運転の若い奴を追い越して見せつけてやろうと、今から楽しみにしてるんや。

７局長：こんなじいさん、かなわんなあ。だけど、競争が好きなのに、嫌いなようなこと書いたら、詐欺じゃないですか。

会　長：あの本の一番最後に、「おれはほんとうは競争が好きや」と断ってあるやないか。まあ、本なんて、だいたいみんな詐欺みたいなものやけどなあ。おれの本なんか、まだ正直なほうや。

７局長：正直に書いているように見せかけて人をだますんだから、一番悪質ですよ。今度の記事だって、みんなだまされてるやないですか。

会　長：まあ、そういうことやな。そうやけど、だまされるほうが悪いんやで。

７局長：そのうち、だまされた人が会長に何とか賞をくれるかもしれませんね、ほんとに。

会　長：それが困るんや。

７局長：くれるもの、もらっておけばいいじゃないですか。別に困らなくても。

会　長：だいたい、賞というものがなぜあるか、知ってるか？

７局長：賞がなぜあるか、って？　急にそんなこと言われても・・・。

会　長：賞というのは、みんなを競争させるためにあるんや。いちばん手柄を立てた奴に賞をやって、みんなもがんばったら賞が当たるぞ、という見せしめにするんや。

７局長：見せしめ、ですか。

会　長：そうや。むかし日本が戦争してたとき、敵を百人殺したら金鵄（きんし）勲章という最高の勲章をくれた。２、３人しか殺さなんだら恩賜（おんし）の煙草１本ですまされるんや。

７局長：金鵄勲章って、何ですか？

会　長：君と話していたら、話が長くなっていかん。何にも知らんのやから。

７局長：知らなくてすみません。

会　長：むかし、神武天皇が九州から大和へ攻めてきてな。地元の豪族、長髄彦（ながすねひこ）が抵抗してなかなか勝てない。すると、一天にわかにかき曇り、あたりが真暗になったと思うと、どこからか金色のトビが飛んできて、神武天皇の弓の上に

止まった。

７局長：まるで、講談を聞いているみたいですね。

会　長：小学校の時に習ったのや。教科書に絵までついていてな。その金色のトビがキラキラ輝いて、長髄彦の軍勢はみんな目が眩んで負けてしまったという話から、金鵄勲章ができた。軍人向けの勲章としては最高のものやった。

７局長：恩賜の煙草って、なんですか。

会　長：朝日という煙草でなあ。小さな菊の御紋が印刷してあるだけや。煙草１本で人殺しさせるんやから、ひどい話や。この勲章でも煙草でも、みんな天皇がくれることになっている。軍人の武功を天皇が聞いて、勲章をやれとか煙草をやれとかいうんやろなあ。天皇の耳へ入ることを「天聴（てんちょう）に達する」と言って、最高の名誉になったのや。

７局長：それにしても、よく知ってますねえ、会長は。

会　長：つまらんことばかり知ってると言いたいんやろう。

７局長：いや、感心してるんですよ。さすがに伊達に年齢は取っていない、って。

会　長：うちの親父が勲章もらってなあ。長年製薬業界に尽くした功により、勲４等やったか勲５等やったか。しょうがないから親父に、「親父の悪業も、ついに天聴に達したか」とお祝いを言ったら、怒ってたけどな。

７局長：悪業、ですか。

会　長：そうや。勲章と言うのは、だいたい悪いことした奴がもらうことになってるんや。

７局長：そうか。会長の本も、たくさんの人、だましたから賞があたるんですね。

会　長：まあ、そういうことやな。

７局長：それでも、ノーベル賞とか文学賞なんかは人殺しと関係ないから、いいんじゃないですか。

会　長：まあ、金鵄勲章よりはましやけど、あれかて激烈な競争を勝ち抜いた奴がもらうんやろう。いちばんたくさん人を踏みつけにしてるやないか。その結果は、いっそうの競争激化やしな。

７局長：まあ、いいにせよ、悪いにせよ、賞が競争を勧めていることは分かりました。

会　長：だったら、ヒキガエルをだしにして、賞なんかもらうわけにはいかないやないか。ヒキガエルに悪いものな。

７局長：会長が賞をもらったら、ヒキガエル、怒りますかね。

会　長：怒る、怒る。間違いなしや。

日本生物学会誌　第３９号
編集・発行　日本生物学会
金沢市角間町
金沢大学理学部生物学教室
２２３号室
編集無責任者　奥野良之助
振　替　金沢　０－４０７６３　日本生物学会
許可無断転載