

解剖学講座
教授 岡部 正隆



上皇陛下とシーラカンス



シーラカンスの解剖を見学される天皇陛下(現上皇陛下)
左が岡部正隆教授、右がミヤケツトム客員准教授(現客員教授)

写真提供:共同通信社

平成20年の秋、東京工業大学の岡田典弘教授(現同大名誉教授)から思いがけない依頼を受けた。「天皇陛下にシーラカンスの解剖をお見せしたいのだが、岡部さんに執刀していただきたい。ご存知のように陛下は魚類学者。岡部さんなら魚類の形態にも人間の解剖にも詳しいし、お願いできないだろうか。」

よみうりランドに展示されていた液浸標本を小学生の時にみただけで、解剖どころか生のシーラカンスに触れたこともない。天皇陛下に解説なんてできるものかと躊躇したが、これまでの経緯や背景にある諸問題に関して事情を聞き、最終的にはお引き受けすることにした。

シーラカンス類は約4億年前から生息する魚類で、デボン紀以降の地層から発見される化石と現在の姿がほとんど変わらない「生きた化石」である。現存するシーラカンス類は2種でアフリカ東海岸に生息するカラムナエ(*Latimeria chalumnae*)とインドネシアに生息するメナドネンシス(*Latimeria menadoensis*)である。運良く、解剖学講

座の客員准教授であったミヤケツトム氏(現客員教授)の紹介で、インドネシアでシーラカンスの生態調査を行なっている水族館アクアマリンふくしまでメナドネンシスのオスを解剖する機会を得た。おかげでシーラカンスの形態を解剖しながら学ぶことができた。この時解剖した個体は現在アクアマリンふくしまで一般に公開されている。陛下にお見せするシーラカンスは東工大に寄贈されたカラムナエのメスであった。我々はこの凍結個体を本学で事前に解凍し、シーラカンスの特徴を観察しやすいように解剖を進めた。腹部内臓、脊椎、ウキブクロ、脳、ヒレなどの局所解剖を行い、最終的にはホルマリンに浸けて本番を待った。

シーラカンスの天覧解剖は平成21年10月5日の午後に東工大すずかけ台キャンパスで行われた。その日の午前中、陛下は御所で京都大学の中坊徹次教授(現同大名誉教授)より講義をお受けになり、その後東工大に向かわれた。一足早く会場に到着した中坊氏より「午前中陛下は肩甲骨に興味を持たれていた」と聞く。慌ててその場で肩

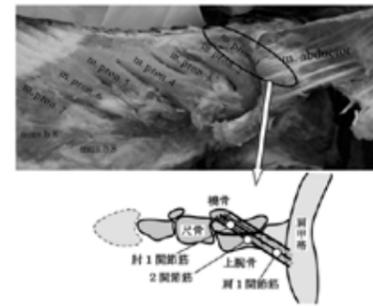


図1:シーラカンスの胸ビレの第1回内筋。肩甲骨から橈骨に伸び、多関節を支配している。(熊本水類 Sportsmedicine 195, p40, 2017より転載)

甲骨の解剖をさらに進める私の姿は、試験の直前情報に慌てて資料を読み返す学生そのものである。陛下が解剖室に入られると、冒頭5分間だけ記者やカメラマンに公開されたが、その後は研究者だけになった。陛下の質問は途切れることなく、私の解説に対してもさらに質問をされる。全くもって研究者の質問ばかりであった。自らゴム手袋を着用し、諸臓器の感触を確かめられ、その立居振舞から失礼ながら陛下が本当に魚類学者であることを疑う余地はなかった。大幅に予定の時間を超過して陛下は存分にシーラカンスを堪能されていた。見学終了後、別室で陛下とお話しする機会があった。陛下は私にどのような研究をしているのかについてお尋ねになり、私は脊椎動物の陸上進出における形態進化の研究をするために様々な魚類を使っていることをお話した。その中で、プロトプテルス、ネオケラトドス、レビドシレン、ポリプテルスなど原始的な魚類のラテン語名が会話の中でごく自然に使われ、しばし目の前におられる方が陛下であることを忘れるほどであった。我が国の天皇陛下の豊かな学識に触れ、大いに感銘を受けた。

この生きた化石を用いることで、私たちの研究室でもいくつかの研究が進んだ。脊椎動物の上陸を物語る2つの研究を紹介する。

我々の四肢は魚類の胸ビレと腹ビレに由来するが、陸上での移動と動作の調節には滑らかに素早く正確に制御するために二関節筋が不可欠である。例えば上腕二頭筋は、肩甲骨と前腕の骨を結んでおり、収縮すると肩関節と肘関節が同時に動く。二関節筋は、各関節を個別のモーターでコントロールするヒト型ロボットにはできない滑らかな運動と多方向へのトルク配分を可能にしている。シーラカンスの胸ビレを詳細に観察した結果、肩甲骨から起こる筋肉が上腕骨を超えて橈骨に停止しており、すでに二

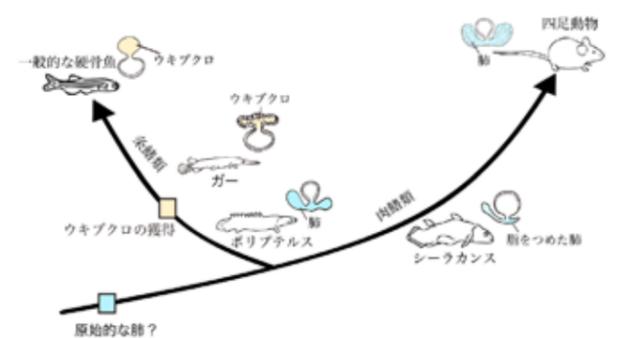


図2:シーラカンスのウキブクロは肺を転用したもの

関節筋による四肢の運動制御機構が完成していた(図1)。我々の手足の運動制御の基本は上陸以前にすでに獲得されていたのである¹⁾。

もう一つは我々の肺の起源に関する研究である。ダーウィンは「種の起源」で魚類のウキブクロが肺に変化した可能性を述べている。系統分類上、四肢動物(陸生の脊椎動物)とハイギョとシーラカンスは肉鰭類と呼ばれるグループで、一般的な硬骨魚類である条鰭類とは約4億年前に分岐している。肉鰭類で肺を持つのは四肢動物とハイギョだけで、より原始的な肉鰭類であるシーラカンスは肺を持たず、その代わりに脂を詰めたウキブクロを持ち深海に適応している。ところがさらに進化を遡ると、最も原始的な条鰭類であるポリプテルスが我々の肺によく似た肺を持っている。このポリプテルスの肺と四肢動物の肺を遺伝子レベルで比較したところ、この2つの肺は同じ起源を持つことが明らかとなり、肺の起源は肉鰭類と条鰭類の共通祖先にまで遡ることになった²⁾。そしてシーラカンスのゲノムを解析したところ³⁾、シーラカンスのウキブクロは片方の肺に脂をつめたものであることがわかった(図2)。また、ポリプテルスよりも進化した条鰭類は肺ではなく皆ウキブクロを持っていることから、ダーウィンの予測に反して肺はウキブクロよりも起源が古いことが確認できた。

どちらの結果も、我々の祖先は上陸に際して新しい器官を一から進化させたのではなく、すでに獲得されていた形質をうまく利用したことを示している。

参考文献

- 1) Miyake T et al., Anatomical record, 299(9) 1203-1223, 2016.
- 2) Tatsumi N et al., Scientific reports, 6 30580, 2016.
- 3) Nikaido M et al., Genome research, 23(10) 1740-1748, 2013.