

魚類化石の剖出法と骨格標本の作製

小寺 春人*

従来、日本の魚類化石はきわめて少ないものとされてきたが、近年各地から魚類化石が報告されており、新第三紀の地史の研究にとって重要な意味をもつようになったほか、日本の生物相の変遷に関してもまったく新しい事実をもたらしている(藤田, 1970; 友田ほか, 1976)。このような事情のなかで、筆者らの経験から得た、魚類化石の剖出法と化石の研究に欠かせない現生魚類の骨格との比較をするための、骨格標本の作製法を解説しておくことが役に立つものと思われる。

魚類化石の特色

魚類化石の産状は多様ではあるが、日本の魚類化石をおよそ次の3つのタイプの産状に分類することができる。

1) 葉理面に平行して偏平にプレスされている場合。

2) 1)のごとく偏平にプレスされているものの、全体がノジュールとなっている場合。

3) 魚が立体的な原形をとどめており、全体がノジュールとなっている場合。このタイプは体表部の鱗や頭部の外表部の骨格、それに鱭が保存されるのに反し、内部の骨格はほとんど残らないのがふつうである。

魚類化石は骨片として産出することもあるが、一般にはほぼ全体がそろって産出する。このことは象の化石が一頭まるごと産出したことを想像するなら、その扱いにどれだけの注意が必要か理解できる。肉眼ではごみと区別つかない骨片でも、象にたとえるなら、指骨の一つだったりするわけである。

化石の発掘、運搬に際しては、化石のデリカシーを考へて細心の注意を必要とする。発掘された化石面には、手を触れたり息で吹いたりしてはいけない。ただちに軟かい和紙かティシュペーパー

をあてがい、新聞紙で全体を包んで、ガムテープで縛りつける。これを水で湿らせてポリエチレンの袋に密封して運搬する。化石の破損は機械的なもののほか、乾燥による危険が大きいからである。化石が母岩に包埋されている場合は、そのまま上記のように湿らせて待ち帰るのがよい。

剖出までの保管や作業中の保存についても、乾燥しないように水分を与える必要がある。もし化石にカビが生じるようであったら、薄い中性ホルマリン(3~5%)を水のかわりに与るとよい。

剖出

剖出に用いる用具は、針を主役として、それに小さな化石の骨や歯を目的あたりに大きくもってくる双眼実体顕微鏡が不可欠となる。そのほかに、化石面までの母岩が厚い場合には、母岩の堅さによってタガネとハンマーから歯科用のエンジン、ナイフ、メス、カミソリを使いわけるとよい。この際、決して化石の入っているラミナにそって割ってしまったりしてはならない。いよいよ化石面に近づいたなら、針による剖出へと移る。

どのような太さの針を使うかは、母岩の堅さと対象とする化石骨の大きさによる。針の種類を太いものから細いものへと列記すると、モメン針、昆虫針、タングステン針となる。モメン針は市販されているふつうのもので十分である。次の昆虫針はドイツ製のものなども出まわっているが、筆者は日本の shiga 製を用いている。white No. 0~5まで細いものから太いものへ6種類ある。これは全種そろえておくのがよい。最後のタングステン針は自家製造するもので、特に微細な剖出に適している。このタングステン針は発生学の実験に使用されてきたもので、1個の細胞を突き刺すことも可能である。最近では電界型走査電子顕微鏡のカソードに使われており、針の先端を100Åまで細くすることができる。タングステンの特色はガラスとちがって、細くしてもかなりの剛性を

* 鶴見大学歯学部解剖学教室

もつことで、微細な化石の剖出や生物の微細解剖にはうってつけといえよう。タングステン針の製法はあとにして、針による剖出の要点をあげておく。

まず、針は直接に指で持って操作する。解剖器具などに針のホルダーがあるが、いずれも十分な操作のできるものはない。針を化石(母岩)に対して垂直に、コツコツと軽くたたくようにする。一点だけに集中するのではなく、一程の面積を先のようにたたくことによって、化石についている母岩がくずれぬ。たとえば石英の結晶などが大きく成長して付着している場合でも、同じ方法でくずして取り去ることができる。固結度の高い場合には、水で濡らすと容易にはがれやすくなることが多い。針を斜めにして削ぐのはよくない。また、剖出の進行にともなってでる石屑は、吹いたりブローアードで飛ばすのはよくない。骨片ともども損失することが多いからだ。細い筆に水または唾液をつけて、岩屑を吸い着けるようにして片付けるのがよい。

化石を破損した時は、落ち着きを取り戻し、しかもその場で破損片を元の位置へとかえすことである。これは大そう骨の折れる作業となる。破損した骨片は針の先に唾液をつけて吸着させ移動するのがよい。ピンセットでつまむと、こわしたりはずれて飛んでしまったりする。破損片の接着には、瞬間接着剤アロン・アルファが威力を発揮する。アロン・アルファは間隙が十分に狭いと強力な接着力があり、しかも浸透性が優れ短時間で接着する。まず破損片を正確に元の位置にセットしておき、そこへアロン・アルファを針の先につけて持ってきて流す。なお一度接着すると、アロン・

アルファを溶かす適切な溶剤がないので、やりなおしがきかないものと考えておく方がよい。

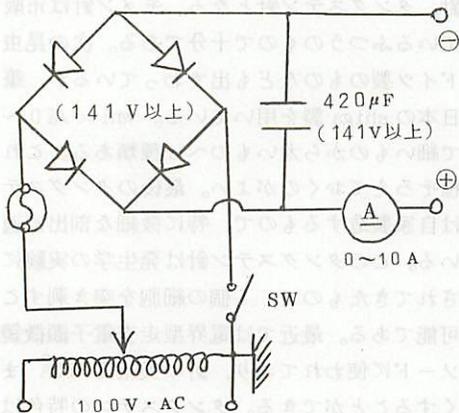
一側の剖出が完成し、なおかつ反対側の剖出をする場合は、剖出側をアクリル樹脂などの透明レジンに包埋しておいて、反対側の剖出をすることが考えられる。

剖出を完成した標本の保存については、何よりも乾燥の破損に注意する必要がある。そこで浸透性の良い樹脂で固定する方法が考えられるが、再度の剖出や解剖など、諸もろの条件を満すものは現在のところない。一般的な樹脂として、Binder 18 などがある。

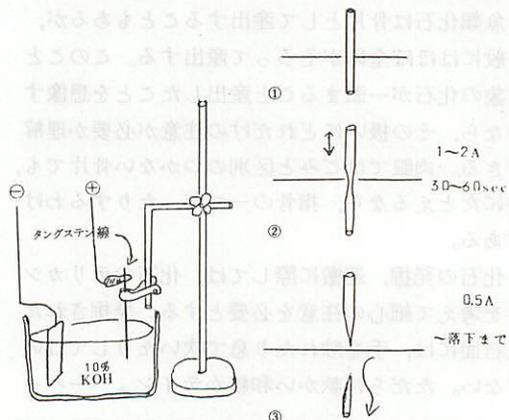
タングステン針の作製法

材料：タングステン線 $\phi 0.3 \sim 0.6 \text{ mm}$ 10% KOH 水溶液 (約 300 ml) スライダック付整流器 0 ~ 50 V, 0 ~ 5 A (配線図参照)。

KOH 水溶液を電解溶液として、陽極にタングステン線を陰極には適当な金属板を用いると、タングステン線はちょうど液面のところで腐食を受ける。この腐食によって針の先端を作るのである。まず 2 A ほどの電流を流し(より低い電流であっても時間がかかるだけでさしつかえない)約 30 ~ 60 秒間、タングステン線を上下に振動させている。これは先端の角度付けのために振動させるもので、その振幅は 2 ~ 3 mm が適当である。いよいよ細くなったら、振動を中止して、1 A 以下に電流を落し、最も細くなった部位から液中の下端が落ちるまで待つて完成する。針の先端の太さや角度は、振動のさせ方と電流の強さによるので、いろいろ試すことによって、好みの針を作ることができる。なお、作業中は KOH のガスが発生するので換気に



整流器配線図



タングステン針作製装置

注意して、マスクをする必要がある。

魚類骨格標本の作製法

ここではもっぱら小形の魚について扱う。骨格をアリザリン赤によって全体染色して、軟組織を透明化してしまつて観察する方法である。この場合、軟骨骨格は染らない。この種の方法は「化石の研究法」(1971)などに紹介されているが、筆者の方法について簡単に述べておく。

- 1) 標本は生のものでホルマリン固定されたものでもよい。まず鱗もろとも皮膚を剥がし取る。
- 2) 1~2%のKOH水溶液に1~3日間浸ける。
- 3) アリザリン水溶液(1%アンモニア水溶液 pH6.3~6.5 に1%の割合で alizarin red S を加えたもの)で2~7日程度染色する。染色の程度は鱗条の染まり具合で見当する。一般に薄い染色液で時間をかけて染色すると美しくできる。
- 4) 50%グリセリン水溶液に半日浸け、そのあと100%グリセリンに浸けて、軟組織の透明化をおこなう。

染色した標本の保存は、グリセリン浸けとするが、グリセリンは水分を吸着するので、標本ピンは密栓しておく。色素の多い魚の場合は、2)のあとに市販 H₂O₂ 水溶液を4~5倍に希釈してKOHを1%加えたもので脱色しておく。この行程は3)の後におこなつてもよいが、若干アリザリンも同時に脱色される。

スケッチ

最後に、化石や骨格のスケッチの方法について触れておこう。動物の形態については計測とともに、その形そのものの認識が重要であることはい

うまでもない。このようなスケッチには多様な方法がある。まずアッペの装置を顕微鏡から外してそのまま用いる。これは対象物とスケッチが等倍の時に有効である。実体顕微鏡に描画装置をつける方法。この方法は実体顕微鏡の倍率×6~120をカバーできる。ただし、この装置の付くものは、ニコンのSMZ-10型、スイスのウイルド製品に限られる。次は写真による方法で、印画紙に焼いたモノクローム写真に、標本の観察と対応させて、墨または製図用黒インクで線を入れておき、3%ヨードカリ液にヨードを1%加えたもので写真像だけを漂白する。写真像が消えたら20%ハイポに入れ、そつと水洗する。そのほかに、カラーズライドに撮影しておき、これをプロジェクターで机上の画用紙に投影するようにセットする。この像を標本の観察とあわせてトレースする。このスライド方式はプロジェクターのレンズに歪みがあるといった欠点があるが、良いところは陰陽のグラデーションが優れているので、実感に近い像を元にトレースできることである。

文 献

- 化石研究会(1971): 化石の研究法. 共立出版, 東京.
- 藤田至則(1973): 日本列島の成立. 築地書館, 東京.
- 友田淑郎, 小寺春人, 中島経夫, 安野敏勝(1977): 日本の新生代淡水魚類相. 日本の第四紀内陸盆地, 地質学論集, No.14, 221-243. 日本地質学会. (1977年8月13日受理)

(論文紹介)

Tedford, R.H. and E.P. Gustafson (1977):

First North American record of the extinct panda *Parailurus*.

Nature, 265, 621-623.

現在のオオパンダ (*Ailuropodo*) とショウパンダ (*Ailurus*) は、中国四川省で分布が重なる。洪積世にはオオパンダはビルマ、東中国にまで分布していた。最近の解剖学的知見では、オオパンダは基本的にクマ科に近く、ショウパンダはアライグマ科にいられているが、はっきりしない。

アライグマは新大陸のものと考えられているが、漸新~中新世前期には全北区に分布していた。ショウパンダの類縁は中新世中~後期にパキスタン、西ヨーロッパにいたが、新大陸には見つかってい

なかったもので、旧大陸起源のものだろう。

ところが、北米の Washington, Ringold 層から絶滅したショウパンダ (*Parailurus*) の歯が発見された。 *Parailurus* の生存期間は 300~400 万年前だろう。北米産の M¹ は、従来発見されていたヨーロッパ産に比べて前後に長い。歯冠のボタンは細部まで一致する。ヨーロッパの種のうちでは、後期 Ruscinian の *P. anglicus* に最も似るが、大きさや形態差の判断は難しく、単に *P. sp.* としておく。(犬塚則久)