

國學院大學学術情報リポジトリ

透明骨格標本の特性を活かした理科教材

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2023-02-06 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 堀江, 紀子 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.57529/00001271

透明骨格標本の特性を活かした理科教材

堀江 紀子

【キーワード】

理科教育 教材 透明骨格標本

1. はじめに

魚類や鳥類などの小動物を、交連骨格標本として作製するときには、いったんバラバラになった骨を並べ直し、組みたてていかなければならない。特に脊椎骨や肋骨のように似たような骨を正確に並べ組み上げるのは、時間と技術と知識が必要である。その点、透明骨格標本は、解体せずに作製するので、生物が生きている時のままの骨の連なりはそのまま残る。筋肉は透明化され、関節の仕組みなどを正確かつ立体的に観察することができる標本である。

透明骨格標本の作製には多くの工程と薬品、延べ時間がかかるが、1回の製作工程で行う作業はそれほど時間がかかるものではない。したがって、日常業務や授業を持つ学校現場の理科教員が、理科室程度の設備で自作することは可能である（堀江 2013）。学校近辺に生息する生物を標本にできれば、身近で貴重な教材として活用できるであろう。

小学校生活1学年および2学年では「身近な自然とのかかわりに関心を持つ」ことを目標にした単元や、小学校理科3学年では「身近な自然の観察」、中学校理科第2分野では「動物の体のつくりと働き」「動物の仲間」という内容がある。学校内外で季節ごとに、生き物の生態を観察する学習に加え、身近な生物を標本として用意しておけば体の細部まで観察でき、季節を問わず常にご利用することができる。

ここでは脊椎動物のいくつかの透明骨格標本を元に、透明骨格標本の特性を活かした理科授業教材としての活用例を考える。

2. 試料の収集

では、身近な生物を標本にするためにはどのようにして試料を収集したらよいのだろうか。小学校の立地場所により環境は様々だが、教員は普段から心がけていれば、試料となる死体を学校周辺で拾ったり、路上で交通事故死していたものを収集したりすることができる。日常生活で動物の死体など見たことがない、という人もいるかもしれない。一般にイヌやネコ程度の大きさの死体は、発見者の通報により役所のしかるべき部署が迅速に回収し、焼却されている。この程

度の大きさの動物を標本にするには、解体に慣れていないと手間取り、晒骨になるまでに臭いが出たり保管場所に難儀したりする。けれどもそれより小さい小鳥や小動物は、骨格を取り出すことも、透明骨格標本にすることも、比較的容易である。これら小動物の死体は道端に寄せられていたり、草むらにそっと置かれたりしていることがある。試料となる死体は、日ごろから注意を払い、目配りしていればだんだんと目につくようになってくる。児童・生徒が教えてくれることもある。

小中学校の生活、理科の授業では前述の単元に加え、小学校生活1学年および2学年の「動植物の飼育・栽培」、4学年の「季節と生物」、中学校2学年「動物の仲間」の単元で生物の多様性と共通性について学び、小学校6学年の「生物と環境」、中学校1学年「生物の観察」において生物と環境のかかわりについて学習する。生物の構造と機能については小学校4学年「人の体のつくりと運動」、6学年「人の体のつくりと働き」、中学校2学年「動物の体のつくりと働き」で学習する。これら一連の学習の流れの中で、人も動物であり環境の一部であること、自宅や学校、自治体周辺の自然環境とそこに生きる生物のかかわりについて、児童・生徒は学んでいく。

学校の校舎には、春にはツバメやスズメなどの都市鳥が巣をかけることが多い。たとえば、巣立ちに失敗して死亡したヒナや校内に生息するヤモリは“身近な生き物”として標本に最適である。ただし、採集の際は感染症に細心の注意が必要である。鳥インフルエンザのようにヒトに感染する病気を持っている可能性もあるので、採集の際は十分な知識と準備が必要である。

3. 透明骨格標本の活用例

例1) シマヘビ

シマヘビは郊外や里山で目にする事ができる身近な生物である。この個体は不規則な横縞斑紋があることから幼体と判断できる（写真1）。山梨県笛吹市芦川町にて採集。

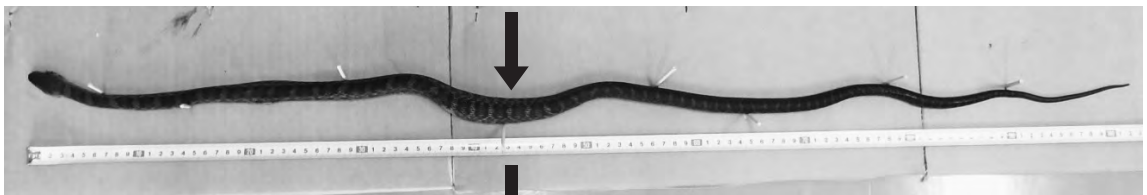


写真1 シマヘビ



写真2 胃の内容物

〔試料の様子〕 全長 106cm。中型のシマヘビの幼体である。外傷は見当たらず死因は不明。胴周りに膨張が見られ（矢印部分）、何か飲み込んだ後であった。ヘビは椎骨が多く、交連骨

格標本の作製は難しいことが予想されたため、この試料は透明骨格標本とした。試料の皮剥ぎ、内臓の除去を行った時点で、胃の内容物を見ることができた（写真2）。飲み込まれていたのはネズミ類とみられる小動物であった。体長18cm。毛皮はかなり胃液で溶けかけていた。このネズミもシマヘビと一緒に皮を剥ぎ、内臓の除去を行い、標本化の手順を踏んでいった。

【活用する場合の視点】

小学校学習指導要領では、「実感を伴った理解」を図ることを、平成20年の改訂で改善の具体的事項として挙げている。小学校理科3学年「身近な自然の観察」の単位では、生物はその周辺の環境とかかわって生きていることを学び、6学年「生物と環境」では、生物には「食う、食われる」という関係があることを学習する。この授業に、シマヘビとネズミの透明骨格標本を教材として利用することができる考える。

児童・生徒のヘビに対する認識は、「毒がある」「噛まれる」「気持ち悪い」「怖い」「生理的嫌悪」等々のマイナスイメージが大半である。けれどもヘビは、古来人間にとって穀物を食べたり病気を運んだりする害獣であったネズミを捕食することから、益獣として大切に扱われたり、福を呼ぶとして人家で保護されてきたりした。しかしながら都市化が進んだ地域では、近年、屋内外で見かけることはめったになくなり、身近な生物とは言えなくなってきている。

ヘビと人間との関係について正しい知識を提示し、「捕食者であるヘビ」と「エサとなったネズミ」を観察し、食べる→食べられるという生命の連鎖を想起させる（写真3）。ヘビの口の大きさと捕食された動物の大きさの比較や、噛まずに丸のみをする生態にも注目させたい。自然界に生きる厳しさや生命の連続性、食物連鎖などを視覚的に実感を伴って理解することができる。

ヘビの椎骨はどれも似ているうえに数が多いので、ばらばらになってしまうと順番が分からな



写真3 シマヘビと捕食されたネズミ類



写真4 肋骨のある椎骨と肋骨の無い尾椎

くなり、交連骨格標本に組み立てるのは大変難しい。生体と同じ状態で骨格を観察することができる標本を自作できるのは、透明骨格標本ならではの、であろう。また、ヘビの椎骨の並びの美しさはシンメトリックで数学的であり、目を奪われるものがある。肋骨のある部分が胴体、それより先は尾であることも一目瞭然となっている（写真4）。

例2）アズマモグラとヒミズ

〔試料の様子〕アズマモグラは体長14cm、死因不明。山梨県笛吹市芦川町にて採集。外傷はなく交連骨格標本に作製。ヒミズは体長8cm、山梨県笛吹市芦川町にて採集。透明骨格標本化により背骨の骨折が判明した。

【活用する場合の視点】

中学校理科第2分野では、動物について、観察を通して体のつくりと働きを理解し、その生活と種類について認識を深める。中学校2学年「動物の仲間」の単元においては脊椎動物の体のつくりの特徴を比較する内容を含む。この授業でアズマモグラとヒミズの標本を利用できると考える。

ヒミズはモグラに比べてあまり知られていないが、日本固有種のモグラ科の哺乳類である。アズマモグラに比べ小型で、尾が長い。「日見ず」「日不見」の和名は、日光の下に出ないという生態に由来している。

モグラの眼が退化しているという知識は広く知られているが、生体としてのモグラの目を見たことのある児童・生徒はどれだけいるだろうか。漫画的表現で描かれる「モグラ」は太陽の下、サングラスをかけて表現されることもある。では本当のモグラやヒミズの目はどうなっているのだろうか。

交連骨格標本のモグラの眼窩を観察すると、ほとんど窪んでいない上、下顎の筋突起が側頭窩に入り込んでいて（写真5）、眼球の入る隙が無いことが分かる。目があるのか、解剖前には表



写真5 アズマモグラの眼窩

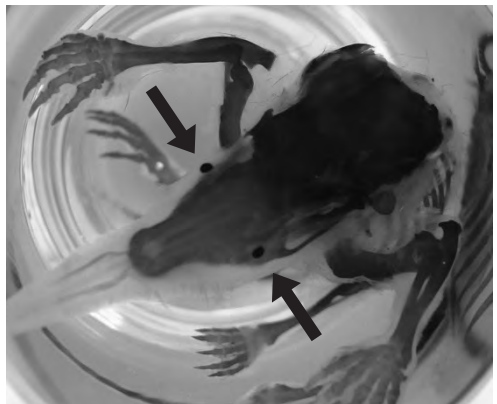


写真6 ヒミズの眼球

面から確認できなかった。透明骨格標本にした同じモグラ科のヒミズの目を観察すると、直径0.5mmほどで点のようであることがわかる（写真6）。

また、特徴的な手のひらにも注目してみる。畑や公園でモグラの掘り上げた土の山、「モグラ塚」を見たことがある人は多いだろう。トンネル掘りの名人である動物の手はどのような作りになっているのだろうか。

大量のエサを得るために土を掘るモグラの親指の外側には、種子骨である鎌状骨と呼ばれる三日月状の扁平な硬骨が張り出している（写真7矢印部分）。この骨は手のひらの面積を広くし、手の力を強化する役目をしている。一方、長大なトンネルを掘ることをしないヒミズの前肢は小さく、種子骨は鎌状になってはいない。外見的にもよく似ている同じ科の動物でも、生活の仕方や食べ物の取り方によって体の作りが違っていることを、対比して観察することができる。



写真7 アズマモグラ左前肢

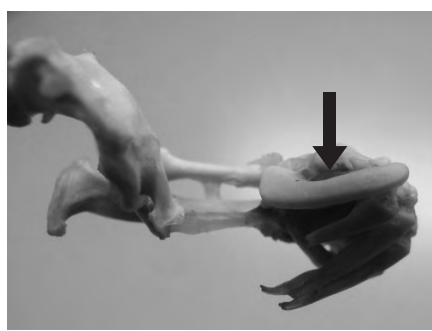


写真8 ヒミズ左前肢

4. まとめ

透明骨格標本の理科教材活用例を2例述べた。どのような動物が“身近”であるかは、どのような環境に学校が立地しているかで大きく違ってくる。学校内外で見かける脊椎動物にはどんなものがあるだろうか。郊外の学校では、山里の学校では、都会の真ん中の学校ではと、環境の違いによって見かける動物は変わり、得られる試料は変わってくるだろう。近くに川があれば魚類、田んぼがあればカエルやドジョウ、春に巣をかける小鳥のヒナ、山に近ければ野生動物に出会う確率もぐんと大きくなる。様々な種類の小動物の透明骨格標本を作製しておけば、小中学校の生活・理科の教材として活用できる可能性はまだまだ広がるであろう。

生きている様子を見慣れている動物の骨格を見ることは、児童・生徒に新鮮な驚きを与える。その驚きをきっかけに、動物の体のふしぎに触れ、体を動かす根幹である骨の仕組みに迫り、興味と関心を深めていくことができる。また、骨格標本を用いることにより、生活環境に適した体や、餌を得るための体のつくりがどうなっているかなど、多様な視点から、間近に動物の体を観察することができる。

5. おわりに

死体は、この動物は何という生物なのか、どうして死んだのか、何を食べて生きていたのか、生息域等々、様々な情報を内に秘めた唯一無二の貴重な存在である。埋めてしまう、ごみに出す、焼却してしまうにはあまりにもったいない。標本は生物の死んだ姿ではあるが、生きているときよりも間近で見ることによって、自然が作り出した、生物が生きるための工夫や手段を、標本は教えてくれる。標本を活用することで、児童・生徒の好奇心をかきたて、児童・生徒が生命のふしぎに関心を持つことができる授業づくりができると思う。

骨格標本作製は地道な作業である。晒骨標本や交連骨格標本作製では、肉片を取り除き、油抜きをし、可能であれば組み立てる。透明骨格標本は何度も薬品を取り換える工程が続く。しかし根気よく作り続けた標本の蓄積は、学校を中心とした環境の蓄積でもある。経年と共に、生息する動物をめぐる環境がどのように変化したかを読み取ることができる資料ともなるであろう。標本を活かす理科授業を今後も考えていきたい。

本論の試料の収集には藤間由起氏にご協力いただいた。ここに感謝申し上げます。

〔参考文献〕

- 堀江紀子. 2013. 理科室における生物標本としての透明骨格標本作製の可能性. 國學院大學人間開発学研究. 4, 39-49
- 文部科学省. 2008. 小学校学習指導要領解説 生活編.
- 文部科学省. 2008. 小学校学習指導要領解説 理科編.
- 文部科学省. 2008. 中学校学習指導要領.

（ほりえのりこ 國學院大學人間開発学部資料室助手）