

# 生物

そうだ、骨格標本をつくろう。

京都府立菟道高等学校 科学部

## 1. 背景と目的

菟道高校の生物実験室には、ニホンジカ、シマヘビ、ウシガエルなど多数の骨格標本が置いてある(図 1)。これらは購入したもので



図 1 菟道高校の骨格標本

はなく、科学部の活動で作製したものである。だが、京都府では骨格標本作製している高校が非常に少なく、実験室に骨格標本がほとんどないという状況の学校も存在し、問題となっている。その理由として、高校では骨格標本作製は不可能という思い込みがあると考えられる。

本研究は、骨格標本作製の方法を伝え、作製時の気になるポイントを検証することで、骨格標本作製の啓発を目的とする。

## 2. 骨格標本作製の方法

菟道高校科学部が 2022 年 2 月に完成させたアライグマ全身骨格標本の作製手順を記す。なお、このアライグマは和歌山県立南部高等学校にて害獣駆除の箱罠で捕獲された個体であった。

### (1) 解剖

アライグマを解剖し、内臓を取り出した(図 2)。メスを使って内臓を傷つけないように腹部を切開し、消化管、心臓、肺、腎臓など取れる臓器は全て取り除いた。その後、毛皮をできるだけ傷つけないように剥がした。腐敗を防ぐため、頭部、胴体、四肢に分けて冷凍保存した。



図 2 解剖

### (2) 除肉・漂白

部位ごとに解凍し、水で煮て肉を柔らかくして骨から取り除いた(図 3)。このとき、炭酸水素ナトリウム(重曹)を少量加えて肉を剥がしやすくした。あらかじめ除肉した骨はポリデント溶液(入れ歯洗浄剤)に浸け、こびりついた肉を取り除いた。除肉後、3%過酸化水素水(オキシドール)に浸けて漂白した。なお、骨格標本としては漂白する必要はなく、好みの問題である。



図 3 除肉

### (3) 組み立て

除肉して骨になった時点で標本としては完成だが、

展示の見栄えを考え、骨格を組み立てた。完成図や写真を見ながら、骨に電動ドリルで 1.0mm の穴をあけ、0.7mm の針金を通してつないだ(図 4)。部位ごとに骨をつなぎ、それらを合わせて全身骨格とした。なお、針金でつなげられない部位はホットボンドを使用した。



図 4 組み立て

### (4) 標本台への設置

黒いベニヤ板に高さを調整した 2 本のステンレス柱を立てて標本台とし、頭骨と骨盤を支持して骨格標本を固定した。標本のラベルを貼り付け、完成とした(図 5)。



図 5 完成した標本

## 3. 気になるポイントの検証

実際に骨格標本作製しようとしたとき、気になると考えられる除肉の方法と時間、標本にする遺体の入手方法について検証した。

### 検証 I 除肉方法の比較

除肉は水で煮る他にも、土に埋める、水に浸けるといった方法で行うことができる。それぞれを比較し、最適な方法を考えた。

#### (1) 方法

ニホンジカの頭部 A、B、C を用意した。A は少量の炭酸水素ナトリウムを加えた水で煮た。B は科学部の畑に埋め、C は水を入れたポリバケツに浸け、放置した(図 6)。除肉後、それぞれを 3%過酸化水素水で 2 日間漂白した。



図 6 B、C の処理

#### (2) 結果と考察

実験の結果を表 1 に示した。

表 1 ニホンジカ頭部を用いた除肉方法の比較

	頭部 A 水で煮た	頭部 B 土に埋めた	頭部 C 水に浸けた
個体の情報	メス 1 齢	オス 1 齢	オス 1 齢
除肉時間	5 時間	100 日	84 日
骨の損傷	特になし	鼻先、後頭部	鼻先
除肉後の色	変色なし	変色あり	変色あり
漂白後の色	きれいに漂白された	A より黒い部分が目立つ	A より少し黄色くなった

水で煮る方法が最も短時間で除肉でき、骨の損傷も少なく、漂白後もきれいであった(図 7)。よって、美しい骨格標本作製するという点では、水で煮る方法



図 7 漂白後の比較

が良いと考えられる。しかし、煮ている時間はずっと見ている必要があるため、放置できるという点では土に埋める、水に浸ける方法が良いと考えられる。また、これらの方法による骨への損傷は、期間や場所等を変えることで緩和できる可能性がある。

### 検証Ⅱ 除肉時間の短縮

水で煮るときに炭酸水素ナトリウムを加えているが、これは塩基性溶液にしてタンパク質を分解し、除肉しやすくするためである。このとき、代わりに水酸化ナトリウムを加えてより強い塩基性にすれば除肉時間の短縮ができるのではと考え、検証した。

#### (1) 方法

アライグマを除肉するとき、右前肢は炭酸水素ナトリウム、左前肢は水酸化ナトリウムを加えた水で煮た。それぞれの時間を計測し、除肉の様子を観察した。

#### (2) 結果と考察

実験の結果を表 2 に示した。

表 2 炭酸水素ナトリウムと水酸化ナトリウムの比較

	右前肢 炭酸水素ナトリウム	左前肢 水酸化ナトリウム
除肉時間	230 分	305 分
除肉の様子	肉が柔らかくなった	肉が溶けた
備考	なし	爪が溶けて損傷

右前肢に比べ、左前肢は途中から肉が溶けて赤黒くなる現象が見られ、爪が溶け始めた(図 8、図 9)。骨の損傷が心配されたため、そこで実験を中止した。残りは水のみで煮たため、除肉時間は右前肢より長くなった。時間短縮については検証できなかったが、水酸化ナトリウムでは肉が骨にくっついて剥がれにくくなったように感じた。以上から、安全面や入手しやすさだけでなく、骨格標本の完成度を高めるためにも炭酸水素ナトリウムを使用する方が良いと考えられる。



図 8 炭酸水素ナトリウムで処理



図 9 水酸化ナトリウムで処理

### 検証Ⅲ 遺体の入手方法

骨格標本作製において最も課題となるのが、標本にする遺体の入手だと考えられる。菟道高校にある骨格標本を元に、遺体の入手について考察した。

#### (1) 方法

菟道高校で作製された骨格標本について、遺体の入手方法をまとめ、検証した。

#### (2) 結果と考察

菟道高校にある骨格標本について表 3 に示した。

表 3 菟道高校の骨格標本

動物種	標本	採集場所・年	遺体の入手方法
コウベモグラ	全身	木津川市 2017	登山道で拾う
ヒミズ	全身	菟道高校 2017	学校林で拾う
アオサギ	頭骨	沖縄県 2017	水路で拾う
ニホンジカ	全身	宇治市 2018	くくり罠で捕獲
シマヘビ	全身	菟道高校 2018	学校内で捕獲
ウシガエル	全身	菟道高校 2018	学校内で捕獲
ニホンジカ	頭骨	宇治市 2018	くくり罠で捕獲
リュウキュウイソ	頭骨	鹿児島県 2019	登山道で拾う
アナグマ	全身	南山城村 2020	水路で拾う
アライグマ	全身	和歌山県 2020	箱罠で捕獲
ニホンジカ	頭骨	宇治市 2020	くくり罠で捕獲
テン	頭骨	菟道高校 2020	学校林で拾う
ニホンジカ	頭骨	宇治市 2021	くくり罠で捕獲
ニホンジカ	頭骨	宇治市 2022	くくり罠で捕獲
イノシシ	頭骨	福知山市 2022	溪流で拾う

遺体の入手には、動物が多く生息する場所で遺体がないか意識すること、骨格標本にできる動物の生息場所を把握することが大切だと考えられる。また、狩猟免許を取得することで、害獣駆除と遺体の入手を同時に行うことができる(図 10)。よって、18 歳以上(教員を含む)は狩猟免許を積極的に取得することが望ましい。



図 10 捕獲したニホンジカ

### 4. まとめ

知識さえあれば、高校でも骨格標本作製することが可能である。失敗を恐れずに実践することが大切であり、本研究がその一助になれば幸いである。なお、本研究における作製方法は菟道高校科学部で行っているものであり、他にも多くの方法があるので、各高校でより良い方法を模索して欲しい。

### 5. 今後の展望

骨格標本作製する高校を増やすため、作製マニュアルを作って配布するなど、取り組みやすい環境の提供を検討している。将来的に、各高校に独自の骨格標本が置いてある京都府を目指していきたい。

### 6. 参考文献

- 「骨格標本作製法」 北海道大学出版会、1994
- 「このは No.8 ホネホネ博物館」 文一総合出版、2014
- 「標本の作り方-自然を記録に残そう」 東海大学出版会、2007