

2023年度全国科学博物館活動等助成事業 実施内容報告書

課題名：「触って体験する鳥の体のひみつ」アウトリーチキットの開発

交付番号：23006

機関名：三重県総合博物館

氏名：稲垣玲弥

事業の概要

「鳥」は、多くの人にとって見たり聞いたりしたことのある身近な生き物である。しかし、鳥の最大の特徴ともいえる「飛ぶ」ためのメカニズムについては、身近なものとはいえず、図鑑や書籍などを用いたメカニズムの説明では、十分に理解することは困難であり、実際に剥製や模型などを用いて鳥のからだのつくりや飛ぶためのしくみを調べたり体感したりすることが、「飛ぶ」メカニズムの理解に大きく役立つものと考えられる。

五感をつかって「飛ぶ」メカニズムを学習することのできるアウトリーチキットの開発・作成を目的として以下の学習教材の製作・実証実験を行った。

ハンズオン教材の作製

1. さわれる本剥製標本

カルガモとハシボソガラスの剥製を作製した(図. 1)。この剥製は針金による支柱や土台の設置はせず、自由に持ち上げたり、抱いたりすることができ、鳥類の体を細部まで詳細に観察できる。また、翼の形をわかりやすく観察できるように、一方の翼を閉じた状態、もう片方を開いた状態の実物剥製を作製した。

2. 鳥類と哺乳類の骨を比べる

鳥類の骨が軽量化されていることをしらべる教材を作成した。全長がほぼ同サイズのキジ(鳥類)とタヌキ(哺乳類)の全身骨格を作成し、秤に乗せてそれぞれの重さを比べた(図. 3)。キジの全身骨格の重量は、タヌキの全身骨格の重量の7分の1程度であり、一見して軽いことがわかる。

さらに、カラスの一種(鳥類)とハクビシン(哺乳類)の上腕骨を縦に切断した標本を作製し、骨の内部構造を観察することで、鳥類の骨はち密な部分が薄く、軽量化するとともに、強度を維持するための支柱があることがわかる(図. 4)。

3. 揚力を得る翼の形

クマタカの翼標本と実物大の翼模型を作製した(図. 5)。この翼模型を実際に腕につけて風を受けると、圧を感じる。翼の角度を調整し、この力をうまくとらえることで揚力として利用している現象を体感できるものとした。

4. いろいろな鳥のつばさ

鳥の翼は種により長さや形などに違いがあり、それぞれの鳥の生活に一番適した形をしている。その違いを比較する簡単な工作キットを作製し、鳥の羽ばたきと翼の長さの関係を体感できるものとした(図. 7)。

この工作キットは、2023 年 11 月 3 日、11 月 19 日、2024 年 3 月 16 日にワークショップを実施し、参加者の反応をもとに効果の検証を行った。

5. 飛翔に使う筋肉の構造

大型で認知度も高いトビとカモの仲間であるスズガモの胸筋模型付き骨格標本を作製した(図. 11・12)。実際の骨格標本に飛ぶために必要な2つの筋肉を色分けして表現することで視覚的に実感できる教材とした。また、スーパー等で販売しているむね肉とささみのレプリカ標本を作製し(図. 13・14)、自分自身が見たり食べたりする鶏肉が実は飛ぶための筋肉であることを知ることで身近に感じてもらえるようにした。

6. 鳥の鳴き声

三重県内で身近な場所でもよく観察できる鳥種の鳴き声と、鳴き声を人の言葉に置き換えた「ききなし」としてよく知られる鳥について、二次元バーコードを読み取ることでその音声を聞くことができるパンフレット「鳥の鳴き声をきいてみよう」を作成した(図. 15・16)。野外の観察会での使用も可能なようにラミネート加工して作成した。

7. 野鳥観察のいろは

南北に長い三重県内のさまざまな場所で、野鳥を観察するときの注目するポイントや双眼鏡の使い方・マナーについて紹介したガイド「野鳥観察のポイント」を作成した(図. 17・18)。初めて野鳥観察する人にもわかりやすいように、身近な場所で観察することができる鳥類を中心に、野外観察の際に使いやすいように A4 三つ折りのパンフレットの形式で作成した。

実証実験の状況

これらの教材は当館で秋季に開催した企画展「鳥のひみつ調べ隊！～みて・きいて・ふれて～」(会期:2023年10月7日(土)～12月10日(日))内にて展示やイベントを開催し、利用者の使い方や反応をもとに目的とする成果が得られているか検証を行った。

企画展では『さわれる本剥製標本』『鳥類と哺乳類の骨を比べる』『飛翔に使う筋肉の構造』の検証を行った。

『さわれる本剥製標本』は、翼部分と胴部分など生える部位による羽毛の手触りの違いや、マガモとハシボソガラスのくちばしや足の違いを観察してもらうことができた(図. 2)。また、「鳥の体重を再現しているのか」と質問されることがあった。本教材では持ち上げることや、細部が観察しやすいことを重視して作製したため鳥の体重は再現していないが、より生体に近づけるように今後作製する際は体重まで再現したものも検討したい。

『鳥類と哺乳類の骨を比べる』では、鳥類の骨が哺乳類より軽いことを視覚的にわかりやすく展示することはできたが、自身で実際に骨格を持ちあげ秤にのせて比べるためには、骨格の破損や体験者の怪我の可能性が高くなるためこの実証では展示のみ行った。今後、安全にさわったり持ち上げたりすることのできるツールの開発を検討する。

『飛翔に使う筋肉の構造』では、実物資料として残すことが難しい筋肉を模型で表すことにより、飛行に使用する筋肉の構造が視覚的にわかりやすく展示ができた。また食材としての鶏肉のむね肉とささみのレプリカ標本を展示することにより、食材として身近な鶏肉が翼を動かす筋肉であると実感できるようにした。

展覧会のアンケート結果から、「鳥の羽がやわらかかった」「鳥の体に興味を持った」「飛ぶ仕組みを詳しく知ることができた」などの感想を得られ、ある程度鳥のからだのつくりや飛ぶための仕組みを理解してもらうことができた。一方で「もっと詳しい説明がほしい」「骨の重さをもって比べたかった」「筋肉の付き方はよくわからない」という意見も得られた。より感覚的にわかりやすいツールを検討する。

2023年11月3日、11月19日に行ったワークショップ「ぱたぱた鳥をつくろう」では『いろいろな鳥のつばさ』、2024年3月16日に三重こどもの城サイエンス広場で行った「ぱたぱたはばたく鳥をつくろう！」では『いろいろな鳥のつばさ』と『揚力を得る翼の形』について検証を行った。

『いろいろな鳥のつばさ』では、体に対して翼が長いオオミズナギドリ、体に対して翼が短いカワセミ、身近な鳥であるキジバトの 3 種類の工作キットを作成した。ワークショップの参加者にはオオミズナギドリともう 1 種類好きな鳥を選んで作成してもらい、翼の長さによる違いを比べてもらった。自身で翼を羽ばたかせるつくりになっているため、子どもたちの関心を引きやすく、翼の形による違いを理解してもらえた。事後アンケートでは「動かすことにより鳥の特徴を知ることができた」「2種類を使って動かすことで翼の仕組みが理解できた」などの感想を得られた。

『揚力を得る翼の形』では、前肢が翼であることを実感してもらうため、服にクマタカ実物大模型を取り着けたキットを作製したが、大きくて取扱いが難しくなった。動かすことで一定の揚力を感じることはできたが、キットの装着が子どもには難しく大人で可能かどうかという状態であった。今後、鳥種を変更して子どもでも体験できるものにする、または装着タイプではなく手でもって揚力を感じられるものを開発することを検討する。

以上の実証実験により、実際に体験してもらうことによりキットの改善点が多く確認された。今回はこの改善点を改良したキットを作成することまではできなかったが、今後改良したものをまとめて当館のアウトリーチキットとして活用していきたい。

また今回のアウトリーチキット作製にあたり、特定非営利活動法人バードリサーチより鳥類の音声を多数お借りした。お礼申し上げる。

作成したキット

1. さわれる本剥製標本



図.1 さわれる本剥製標本 マガモ メス



図.2 展示室内での実証実験の様子

2. 鳥類と哺乳類の骨を比べる



図. 3 鳥類と哺乳類の骨の重量比較



図. 4 鳥類と哺乳類の上腕骨を縦に切断した標本

3. 揚力を得る翼の形



図. 5 クマタカ実物大の翼模型



図. 6 翼模型 実証実験の様子（2024 年 3 月 16 日）

4. いろいろな鳥のつばさ



図. 7 作製した工作キット
左からカワセミ、オオミズナギドリ、キジバト

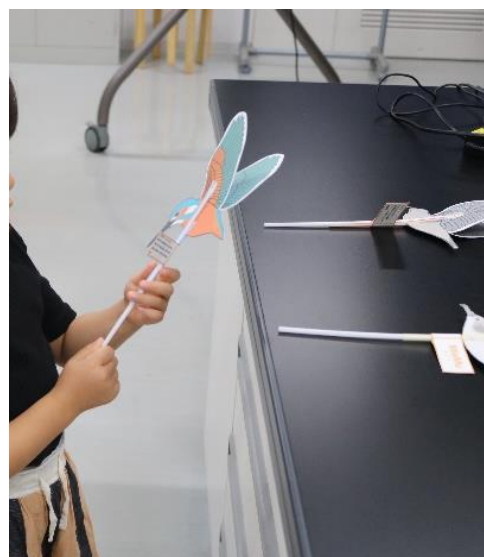


図. 8 工作キット使用の様子
太さの違うストローを使い、引っ張ることによりはばたく



図. 9 工作キット実証実験の様子
(2023 年 11 月 3 日)



図. 10 工作キット実証実験の様子
(2024 年 3 月 16 日)

5. 飛翔に使う筋肉の構造



図. 11 胸筋模型付き骨格標本 トビ



図. 12 胸筋模型付き骨格標本 スズガモ



図. 13 むね肉レプリカ標本



図. 14 ささみレプリカ標本

6. 鳥の鳴き声



図. 15 パンフレット「鳥の鳴き声をきいてみよう」
表面「身近な鳥」



図. 16 パンフレット「鳥の鳴き声をきいてみよう」
裏面「聞きなし」

7. 野鳥観察のいろは



図. 17 パンフレット「野鳥観察のポイント」
A4 三つ折り 表面



図. 18 パンフレット「野鳥観察のポイント」
裏面