

原 著

視覚障害児童・生徒に対する動物の観察指導に関する一研究 —哺乳類を中心として—

鳥 山 由 子*

本研究では、筑波大学附属盲学校での教育実践、および、東京都恩賜上野動物園で実施してきた視覚障害児のためのサマースクールの実践に基づき、視覚障害児童・生徒の動物観察の効果的な指導のあり方を考察した。

視覚障害児童・生徒の動物（特に哺乳類）の観察教材としては、生体、剥製、骨格標本などがある。本研究では、それぞれの教材を使った指導事例をとりあげ、教材の特徴と限界という観点で整理をした。その結果、生体は、生命活動そのものを感じることができる点で最も優れているが、日常の授業でじっくり観察するための教材にはなりにくく、剥製は、盲児童・生徒にとっての「立体動物図鑑」としての役割は大きいが、触感から誤解が生じることのあることもわかった。また、骨格標本は、中学部以上の生徒が、触って得られる情報から動物の生活の仕方を考える学習をするには特に優れた教材であり、剥製や生体を併用することで、さらに効果的な学習が可能であることが明らかになった。

キー・ワード：視覚障害 動物の観察 剥製 骨格標本

1. 研究の背景と目的

(1) 視覚障害児童・生徒にとっての動物観察の目標と問題点

1) 動物の観察の目標

自然界には、様々な動物が、それぞれに特徴のある体を持ち、それぞれの生活のしかたで生きている。このことを観察を通して理解することが、理科教育の柱の一つとされている。しかし、小学校の理科の教科書に、形態観察の材料として取り上げられている動物は、昆虫、カエル、メダカやフナなどであり、哺乳類は絵や写真の提示にとどまっている。また、中学校では、平成9年度から、マウス、ヤモリ、カエル、フナ、アゲハなどのいすれかを飼育し観察するという内容が加えられたものの、基本的には、顕

微鏡を使ったミクロな生物の観察が中心で、マクロな個体はほとんど絵や写真ですまさされている。

しかし、盲児童・生徒の場合は、イヌ、ネコ、ウサギなどの哺乳類や、ハトやニワトリなどの鳥類など、通常の学校では絵や写真ですまさっているマクロな個体の観察こそが必要である。その理由の一つは、身近な動物であっても、じっくり触って観察しなければ、体の形や動きもわからないことであり、もう一つは、視覚障害のために困難な顕微鏡による観察のかわりに、マクロな生物の観察が実物体験の中心になるためである。

そこで、視覚障害児童・生徒にとっての、小・中学部段階の動物の観察は、身近にあって、しかも一般の人にくらべて観察体験の欠如が著しいと思われる、哺乳類（けもの）を中心にする。

*筑波大学心身障害学系

その目標は、次の3点である。

- ① 生きて動くものとして、動物をとらえる。
 - ② 哺乳類の体の基本的な構造を理解した上で、形態の多様性を知る。
 - ③ 形態の特徴と、生活の仕方とを関連づけて理解する。
- 2) 視覚障害児童・生徒にとっての、哺乳類の観察の困難点

① 生きて動くものを観察する困難点

(ア) 動物との出会いの困難

一般の人々の生活の中で、野生動物、特にけものに触れる機会はほとんどない。したがって、生きている野生動物を触って観察することはほとんど不可能である。

(イ) 動く動物を捕まえることの困難

ペットや家畜として飼育されている動物であっても、動物のほうから近づいてくるもの以外は、動き回る動物を視覚障害児童・生徒が自分で捕まえることは難しい。したがって、援助なしには、観察は困難である。

(ウ) 速い動作の観察の困難

動物を抱いたりなでたりすると、体温、心臓の鼓動、呼吸、内臓の動き、逃げようともがく様子などを知ることができる。また、手から餌を食べさせると、舌でなめられたり、食べる動作などもわかる。しかし、イヌが走る様子やネコが獲物をねらって飛びかかる様子など、速くて大きい動きを触って観察することは困難である。

(エ) 動物にさわることを怖がる子ども

生きて動き回る動物に触ることを怖がる子どもも多い。触ることは見ることよりも積極的、能動的な態度を必要とするため、恐怖心の克服は大きな課題である。

② 形態を理解する上での困難点

(ア) 動き回る動物の形はわかりにくい。

盲児童・生徒が動物の体の形を理解するには、基準点を決めて、全体をまんべんなく触る必要があるが、動き回る動物ではこのような観察が困難である。特に、ウシやウマのような大型の動物の全体像を理解するには、時間をかけて全

体を触ることが必要で、動いている動物では、体の一部に触れる程度の観察しかできない。

(イ) やわらかい体の形はわかりにくい。

体の柔らかい哺乳類、例えば、ウサギやネコを抱いて感じるのは、毛皮や内臓、骨格などの感触であって、体の形や姿勢は、抱いただけではわかりにくい。

(ウ) 觸ることができる動物種は限られる。

人間にさわられるのは、動物にとっては、かなりのストレスになる。そこで、教材として使われる動物は、ペットや家畜の数種に限られるため、多様性の理解には限度がある。

③ 体のつくりと生活の仕方をむすびつけて考える点での困難点

①、②の困難から、この点での理解は限られたものになる。ネコやイヌの犬歯や爪から肉食であることを考えたり、ネコの足の裏の肉丘から、ネコが音を立てずに歩くわけを考えたりすることはできるが、ダイナミックな動きが直接観察できないために獲物の取り方、歩き方、走り方などと、からだのつくりを直感的に結びつけて理解することが困難である。

3) 盲児童・生徒の動物の観察体験

視覚障害児童・生徒の動物の観察の困難は、観察体験に反映されている。

青柳は、1977年に、東京教育大学附属盲学校（現・筑波大学附属盲学校）の中学校1年生に、「触ったことのある動物で、触れば名前が言える動物」の調査を行った。その結果、弱視クラスでは哺乳類と昆虫類が多く、通常の中学生の傾向に似た結果であったが、盲クラスでは、昆虫類と魚介類（食品）が多く、哺乳類が少ないという傾向が見られた。この時、盲クラス8人中6人以上があげた哺乳類は、イヌ、ネコ、ウサギ、ウシの4種類であった。

また、鳥山は1998年に、筑波大学附属盲学校の中学校1年生（盲クラス6名、弱視クラス4名）に対して、青柳と同様の調査を行った。生徒が書いた動物名から哺乳類を拾い出してみると、盲クラスで6人中4人の生徒があげた哺乳類は、イヌ、ネコ、ウサギ、ウシ、ウマ、

ヤギ、シカであり、弱視クラスで4人中3人以上の生徒があげた哺乳類は、イヌ、ネコ、ウサギ、ウシ、ウマ、ハムスターであった。なお、シカを触ったのは、いずれも奈良公園での体験である。

この結果から見えてくるものは、「盲学校の生徒が触ったことがあり、触ったことを覚えている哺乳類は、ペットか家畜の数種類に限られる」という傾向である。なお、公立の盲学校で行われた調査としては、1981年に香川県立盲学校で行われたものがあり、同様の結果が報告されている¹⁰⁾。

(2) これまでの観察学習の経緯

1) 「視覚障害児の動物認知研究会」による研

究と、上野動物園におけるサマースクール 東京の上野動物園内の子ども動物園では、1965(昭和40)年から心身に障害のある児童を対象としたクラスが開設され、6年間にわたって実施された。その結果、障害のある子どもたちに対しても、日常的な受け入れが可能であると考えられたが、視覚障害児の場合は、動物認知の過程や素材提供の準備などに他の障害とは異なる点があることがわかり、1971(昭和46)年のサマースクールからは、視覚障害児のみを対象にしたクラスが行われるようになった⁵⁾。また、視覚障害児クラスの開催にあたっては、都内の盲学校関係者と上野動物園職員とで研究討議が行われたが、その後、この発展として、

「視覚障害者の動物認知研究会」が作られた¹⁴⁾。この研究会の理論的、実践的中心は、当時、上野動物園の職員であった遠藤悟朗であり、盲学校側からは、当時、都立久我山盲学校教諭であった中田和元を中心に各盲学校から教員が参加していた。

この研究会では、盲児のサマースクール開催の準備として、1971年4月から3ヶ月間、都内の盲学校小学部1、2年生の盲児若干名を土曜日の放課後子ども動物園に招いて実際に動物にふれさせ、盲児が動物を理解していく過程が研究された。

次に示す事例は、この研究の中で、記録され

たものである⁶⁾。

ここに出てくる盲児(A)は、都内の盲学校の小学部1年生である。二人の同級生とともに、動物園のスタッフ(E)が押さえている動物を囲んでいる場面である。

「ガーガー」と、胴をおさえつけられて自由がきかない動物が鳴く。「おや」という表情が3名の顔にあらわれる。首をさわり始めたA君が、

A「ここ、どこかな」

E「首だよ」

A「ふうん 長いな。…あっ、わかった。 キリンだ」

E「どうしてキリンなんだい」

A「首が長いからキリンだ」

E「これはガチョウなんだ」

この研究会では、このような盲児の様子を観察しながら、「身体の部位の位置関係、動物体の基本形態をさわらせる方法、各部位にいたるまでつぶさにさわらせるための指示方法、不必要におそれさせずに、みずから進んでふれさせるためには、どのような配慮が必要か、興味の持続や年齢などによる対応のさせかた⁵⁾」などが研究された。現在この記録を見ても、非常に専門性の高い本質的な研究が進んでいたことがわかる。

また、1972年2月からは、横浜市野毛山動物園の巡回動物園の関係者も加わって研究会が続けられた¹⁵⁾。

なお、この研究会は約10年間続いたのち、種々の理由で消滅したが、上野動物園でのサマースクール視覚障害クラスは、都内の盲学校の児童(園児を含む年もある)や、最近では弱視学級の児童も対象にして続いている。

2) 骨格標本の観察を中心とした、中学部の授業の試み

東京教育大学附属盲学校では、1971年頃より、剥製による授業、上野動物園でのヤギの観察(時間をかけてヤギをじっくり触る)など、

動物の観察の様々な方法が試行された。それらの集大成として、1975（昭和50）年に、骨格標本を中心とした中学部1年生の生物（動物）の授業が始まり、現在まで発展的に続いている。この観察方法を考案し、授業を始めたのは、当時生物担当であった青柳である。なお、筆者は、1975年度に、1年間継続して、この授業を参観する機会を得て、新しい授業方法が試行される過程に立ち会うことができた¹⁵⁾。

骨格標本は、動物園での「視覚障害者の動物認知研究会」でも、剥製とともに、生体観察の補助教材として研究され、有効な教材であるとされている¹⁵⁾。しかし、サマースクールの対象が小学部低学年であることと、一日（当初は二日）だけのイベントであることからか、あまり利用されてはいない。骨格標本を主たる観察材料として継続的に授業に活用したのは、東京教育大学附属盲学校が最初である。この授業については、後に詳細に述べる。

（3）研究の目的

動物の観察の目標は、言うまでもなく、生きている動物を、その動物が生きている場所での生き方と関連づけて理解することである。しかし、生きている動物を、その動物が棲んでいる場所で観察するのは、家畜やペットなど限られた種類の動物以外は困難であることから、代替手段が工夫されてきた。

一般の人にとって、それは、動物園での動物観察と、絵や写真、映像など、ビジュアル教材による間接体験である。

しかし、盲児童・生徒にとって、柵を隔てて動物を見るだけの動物園も、絵や写真や映像も、ほとんど利用することはできないものであった。このような状況を改善するために、これまで、動物園を利用して、生きている動物を触らせたり、剥製や骨格標本を利用して動物の体を理解させようとする教育実践が行われてきた。

本研究では、1970年代頃から今日までの、視覚障害児童・生徒の動物の観察学習の事例を、主たる観察材料、すなわち、生体、剥製、骨格

標本に分けて検討し、それぞれの教材の良さと限界を考察する。また、それをふまえた効果的な指導法について考える。

2. 動物（哺乳類）の観察学習の実際

（1）生きている動物の観察

1) 観察材料としての生体の特徴と、その特徴から予想される効果と問題点（仮説）

生体の特徴は生きて動き回ることである。そこから、観察材料として、次のような効果と問題点が生じる。

- ① 生命を持つものに触れる感動がある。
- ② 動き回るのでつかまえにくい。

特に、盲児にとっては、捕まえやすくする工夫が必要である。

- ③ 動き回るので、細部までの観察が困難である。

④ 大型動物の全体を、じっくり観察するのは難しい。観察するためには、ある程度、動物を固定しなければならない。

⑤ 体が柔らかい動物は、外形より、内臓などの充満感や骨格を感じる。いろいろな姿勢をとることがわかる反面、ひとつの姿勢をじっくり観察するのは難しい。

⑥ 触られることは動物のストレスになるので、比較的そのストレスに強い動物種や個体を選ぶ必要がある。その場合も時間は限られる。

⑦ 動物にさわることを怖がる人や、動物が嫌いな人もいる。

2) 生きている動物の観察事例

事例1 上野動物園サマースクールでの動物との触れあい

1971年から始まった、上野動物園での視覚障害児のためのサマースクールは、現在に至るまで、すでに30年近くも続いている。

このサマースクールは、夏休みの第一週目に、一日単位で二日間、動物園が主催する行事で、動物園のスタッフが指導にあたり、盲学校の教員が協力する。都内の盲学校、弱視学級から、一日あたり約50人の児童が、保護者または、引

率教師とともに参加している⁸⁾。時間は、午前中3時間である。なお、サマースクール開設当初の数年間の盲児クラスは、午前中2日間のプログラムであった。

サマースクールの趣旨について、開設当初から、動物園側の中心として活躍した遠藤は、1977年に7年間の活動を振り返って、「単に動物にふれて名前を知るのではなく、われわれ同様生きているもののふしげさや自然の妙を、からだづくりで味わい親しむことを念願として、サマースクールを実施してきた⁹⁾」と述べている。

このような考えに基づき、サマースクールの実践の中から、盲児が、動く動物を追ったり、観察したりするための器具が考案された¹⁰⁾。

その一つは、ベニヤ板で作られた40×50×60cmの箱形の台で、児童の身長に合わせて3種類の高さで使えるようにしたものである。また、老朽化した回転椅子の座面を板に替えることによって、児童が動かなくても台に載せた動物に触れる角度を変えられる観察台も作られた。このような台は、「ウサギをはじめ、台の上におかれた動物の中には、自分でとびおりようしない（ウサギなどは、新しい場所におくとしばらくは動きがぶくなる）¹¹⁾」ことを利用して動きを制限することや、児童の体より小さい動物を触るときに、児童がかがみこんで無理な姿勢になるという問題を解決するために考案されたものである。

もう一つは「捕獲学習コーナー」と名付けられた180×180×60cmの折り畳み式の金網の柵で、盲児にも、自分で動物を探し、捕獲して観察することができるようにならうといふ考え方から工夫されたものである。この中に何種類かの動物を放ち、盲児も入って、動物を探したりつかまえたりする。動物を何度も持ちかえたり、逃げられた動物を追い求めるうちに、ある程度の動きを予知しながら動物の動きを理解する場所である。

筆者は、1976年のサマースクールにスタッフの一員として参加し、捕獲学習コーナーで盲児がウサギやモルモット、ハムスターなどを追い

かける様子を見た。捕獲学習コーナーには、動物が10匹以上入れられていて、じっとしている動物や足下で動く動物もあり、上手に自分でつかまえて観察している盲児もいた。

事例2 野外での野生動物との出会い

野外で野生動物を触ることは、まず不可能である。ところが、1979年に長野県奥蓼科で行われた筑波大学附属盲学校の高等部1年生の夏季学校では、ウサギの子どもとの出会いがあった。シラカバ林の林床にいた子ウサギを、たまたま見つけたボランティアスタッフが捕らえて生徒一人ひとりに抱かせてくれた。ところが、そこに駆けつけて来た別のボランティアスタッフ（動物の専門家）によると、「人間のにおいがついた子ウサギには親は餌を与えない」のだという。生徒たちは、それまでの興奮から一転して静まり返り、考え込んでしまった。しかし、「ウサギの糞を塗りつけて人間のにおいを消して返せば何とかなるかもしれない。それに親に拒否されてもここまで大きくなっているからなんとか一人でやっていくかもしれない」というボランティアスタッフの言葉に励まされて、皆でウサギの糞を集めて水で練り、子ウサギの身体に塗りつけて放したのである。

この体験を生徒は次のようにレポートの中に書いている。

生徒A：「生きたウサギの子は体温が高いのか、抱くと温かさがよく伝わってきた。毛がふさふさしてよく肉がついていて、柔らかい感じがした。しかし、生きていてよく動くので、顔や足などをよく観察することはできなかった。ウサギのふんは大きめの豆粒くらいで、丸く、形が整って、よく乾いている。においもなく、汚い感じがしない。」

生徒B：「子ウサギを人間がつかまえて放すと親が餌をやらなくなる。子ウサギについた人間のにおいを感じて親が警戒するためである。ウサギの糞を水で溶いたものを子ウサギの身体に塗って放すと、人間のにおいが消えるため、親はえさをやることが多いと聞いた。自然とはきびしいものだと思った。」

生徒C：「子ウサギは心臓の鼓動が激しく、細かくふるえていた」

生徒D：「生きた子うさぎを抱けたことが、何よりもよかったです。ただ、生き物は動くので、細かいところまでは観察できなかつたので、とても残念だった。」

3) 観察材料としての生体の良さと限界（二つの事例からの仮説の検証）

① 生きている動物を触ることからは、体温や心臓の拍動、呼気の温かさや湿り気、動物の動き、におい、なきごえなど、生命活動そのものを感じることができる。

このことは、他の観察材料では得られないものであり、観察材料としての生体の良さは、この一点に凝縮されている。野生のウサギと出会った生徒の感動は、このことをよく物語っている。

② 視覚障害児は、動き回る動物をつかまえることができないということが、生体観察の問題点の一つである。この点で、上野動物園のサマースクールで考案された「捕獲学習コーナー」は、動く範囲を狭くすることで、盲児が動く動物を触ることができるようにした、応用範囲の広い工夫である。

③ 生きている動物では、細部までの観察はできていない。上野動物園のサマースクールでは、「触観察をとおして喜びに満ちあふれた児童が、数分の時間をおいて再び触観察をしてみたところ、動物の名称はおろか、ふれている部位がわからない場合がある⁶⁾」ことが報告されている。触れ合いの感動は大きかったが、観察ができていなかった例である。

また、盲学校高等部の野生のウサギとの出会いも、観察材料としての観点から見るならば、ウサギを抱いたことから得られたものは、体温や心臓の鼓動、身体の柔らかさ、毛並みなどに限られ、細かいところまでは観察ができない。この生徒たちが優れた観察力を持っていることは、短い時間の触れあいから、子ウサギの生命活動を感じて表現していることからも明らかであるが、生徒AやDが述

べているように、「動き回るので、よく観察することはできなかつた」のである。これが、観察材料としての生体の限界である。

④ 大型動物の観察は困難である。上野動物園のサマースクールでは、ポニーに子どもを乗せたり、ウシの乳搾りを体験させているが、観察材料としては使っていない。

筑波大学附属盲学校では、修学旅行や夏季学校の折りに、牧場や農家にお願いしてウシやウマの観察をすることがある。これまでで、最も良い条件で観察できたのは、中学部の修学旅行で訪れた福島県民の森の近くで、酪農家と獣医の協力で、一頭のウシを工事用のパイプで作った枠に入れて固定し、ウシの口も縄でしばった上で観察した事例である。このとき、生徒は枠の外側の台を移動しながらウシの頭から腰まで順に触ったり、ウシの胸や腹に触れたりして観察することができた。

このように、大型動物の全身に触れて観察するためには、動物を固定することが必要であるが、そのために、動物の飼い主や、専門家の協力を得ることが、実際にはなかなか難しい。このことが、生体観察の問題点の一つである。

⑤ ウサギのように体が柔らかい動物は、抱いたときには体の形や姿勢が、案外わからないものである。このことが、生きている動物の姿勢や形を知る上での問題点の一つである。

この点で、「台に載せるとしばらくはウサギがじっとしている」習性を生かして観察台に載せて観察するという上野動物園のサマースクールで実践された方法は、動物の姿勢を観察する良い方法である。

⑥ 動物を触ることは動物にとってはストレスであり、動物園では、ストレスに強い種類や個体を選んで観察させている。そのため、触って観察できる動物種は限られ、多様性の理解には限界がある。また、時間をかけてじっくり触る観察には適していない。

⑦ サマースクールでは、動物をこわがる子どもの恐怖心をやわらげるために、動きの少な

い動物、大きな声を出さない動物を選び、指導者が手を添えて少しづつ慣れさせていくように注意深い指導が行われた。しかし、やっと触ることができるようになるのが精一杯で、観察まで進まない子どもも多い¹⁾。このことは①であげた利点と表裏一体の関係にあるが、指導にあたっては、大きな問題点である。

(2) 剥製の観察

1) 観察材料としての剥製の特徴と、その特徴から予想される効果と問題点（仮説）

① 剥製では実物の毛皮を用いて、動物の形、大きさなどが再現されている。そのため、絵や写真、映像などで情報を得ることが困難な盲児童・生徒にとって、動物図鑑に代わるものとして利用できる。

また、弱視児童・生徒も、動物園では、動物の姿がよく見えないことが多いので、剥製の観察は有効である。また、絵や写真と異なり、大きさの誤解が生じないことも剥製の良いところである。

② 鼻端のように、生きている動物では柔らかく湿っている部分は、薬品で固定してあり、触覚では誤解するおそれがある。

③ 毛の手触り、太さ、毛の流れなど、毛皮に関しては多くの情報が得られる。

④ 剥製の内部は、木材や針金による骨組みと、詰め物でできている。そのため、触ったときに感じる内部の感触は生きている動物とは違っている。

また、剥製の観察からは、食物や運動の仕方など、生きていたときの生活を類推することはほとんど期待できない。

2) 剥製の観察の事例

事例1 アナグマを海鳥だと言った盲児

青柳は、東京教育大学附属盲学校中学部入学試験の「理科面接」において、アナグマの剥製の観察を課したとき、良い観察能力を持っているにもかかわらず、「海鳥」と答えた盲児の観察のようすを、次のように報告している¹¹⁾。

「何だこれは」と言いながら、両手で剥製を

かかえこみ、胴→後肢→顔→鼻先き→両耳→両前肢の爪→両後肢の爪という順で観察をして「海にいるものだろう。くちばしが丸くなっている。餌を食べる時、水が逃げて都合が良い。海にいる鳥なんだけどなあ。」と答えた。

この生徒がアナグマを鳥と間違えたのは、標本の4本の脚に触っていながらそれが判断の基準にならなかっことや、翼の有無を確認しなかったことなど、本人の知識の問題もあるが、鼻端をくちばしとまちがえたのは、触覚教材としての剥製の問題点でもある。

剥製の鼻端は薬品で固定されているために固く冷たい。盲児童がくちばしと答えたのは、むしろ当然とも思われる感触である。一方、生きた哺乳類であれば、鼻端は柔らかく湿っていて、決してくちばしと間違うことはないであろう。

事例2 自然観察の一環としての、野生のけものの剥製の観察

(ア) 目的

筑波大学附属盲学校の高等部1年生の夏季学校では、自然に親しみ、自然を知るために、林の中で、樹木や林床、土壤を触って調べたり、早朝の鳥の声を聞いたりする自然観察会をおこなってきた。しかし、野生の動物を直接観察することはできず、野外で、運が良ければ、動物の糞や食痕、足跡などで動物の存在を知ることができる程度であり、植物にくらべて情報が非常に少なかった。

そこで、筆者らは、1979年度から1981年度まで、長野県奥蓼科で行われた夏季学校において、自然観察の一環として剥製の観察を行った¹³⁾。ここで用いた剥製は、宿舎の渋辰野館の御好意により貸していただいたものである。

(イ) 方法

① 観察時間

夏季学校の第1日目の夜、午後7時から9時まで。翌日は野外での自然観察が行われた。

② 観察材料

キツネ、タヌキ、イタチ、テン、ウサギ、リス、シカの7種類の剥製標本を用意した。いず

れも、この地域に住んでいる動物である。シカ以外の標本は一つずつ低い小型のテーブルの上におき、生徒がそのまわりを自由に動きながら観察することができるようとした。

③ 觸り方の指導

観察の前後に手を洗い、観察に先だって次のような注意を与え、観察中は必要に応じて、手を添えて援助をした。

- ・剥製標本の毛は生きている動物とちがってもろいので、毛並みに逆らわないように触る。また、縫い目などを引っ張ったり、はがそうとしないようにする。
- ・できるだけ全体の姿を理解するために、片方の手を基準にしてもう片方の手を動かして大きさをつかんだり、自分の位置を変えて違う角度から触ってみるようとする。
- ・観察したことは言葉で表現し、グループごとに記録する。

④ 内容

まず、キツネ、タヌキ、イタチ、テンの4種類を比較観察することとし、ボランティアの自然観察指導員（哺乳動物専門）から、イス科とイタチ科の足跡の特徴、イタチとテンの大きさについて説明をした。その後、生徒は3、4人ずつのグループで、一種類ずつ動物を観察し、観察結果を総合してそれぞれの剥製標本の動物名を当てることとした。

各グループの観察結果の発表後、この4種類の動物についての解説を指導員から行った。時間の都合で、ウサギ、リス、シカについては名前を教えてからグループごとに観察させた（写真1）。

⑤ 観察の結果

キツネ、タヌキ、イタチ、テンの4種類の比較観察では、各グループとも、与えられた知識を生かしながら観点を定めた観察ができた。生徒のレポートを、資料1に示す。

3) 観察材料としての剥製の良さと限界（二つの事例からの仮説の検証）

- ① 事例2の生徒E、生徒Fとともに、動物の形、大きさ、姿勢などについて、良い観察ができる

ている。特に、イタチとテン、キツネとタヌキといった、よく似た動物について、観点を定めた比較観察は、実物の形を忠実に再現した剥製が揃っていたことで、初めて可能になったものである。

これらの動物は、身近な野生動物であるにもかかわらず、その形や大きさについて、具体的な知識を持っている生徒はいなかった。したがって、盲生徒だけでなく、弱視生徒にとっても剥製の観察から得られるものは多い。

- ② 事例1は、鼻端の固く冷たい感触を「くちばし」ととらえ、哺乳類を鳥類だと誤解した事例である。剥製は、毛皮に覆われている視覚的な印象からは実物に近い触感が想像されやすい。しかし、触覚による観察では実物とはまったく異なる印象を与える部位があり、事例1のように、観察体験の少ない盲児の場合には、その部位の印象にとらわれて誤解をしてしまうことがある。これが、剥製の問題点である。

一方で、事例2のように、観察体験の豊富な盲生徒は、剥製の限界を知って観察しており、情報の取捨選択をして、総合的に判断している。このレベルでは、生体との感触の違いは、特に大きな問題にはならないと言える。

- ③ 事例2の二人の生徒は、毛並みについてくわしく述べている。特に、生徒Fは、4種類の



写真1 シカの剥製の観察(1979年7月、長野県奥蓼科、筑波大学附属盲学校 高等部1年生夏季学校)

動物を毛並みのつややかさで序列をつけ、ひげの生え方も詳しく観察している。毛皮に関しての情報は、生きているときの感触に比較的近く、剥製の特色の一つと言ってよい。

- ④ 事例2の生徒E、生徒Fのレポートには、動物の生き方に関する記述は少ない。わずかに、生徒Eが、イタチの犬歯から、イタチが肉食動物であることを考えていることと、生徒Fが、イタチとテンのひげの観察から、狭い場所を通り抜けるときのひげの役割を類推しているだけである。このように、剥製からも、動物の生活に関する情報は得られないわけではないが、非常に少ない。これは、剥製の限界を示している。

(3) 骨格標本の観察

1) 観察材料としての骨格標本の特徴とその特徴から予想される効果と問題点（仮説）

- ① 生きているときには内部にかくれていた部分であるため、視覚的な印象や、手にとったときの第一印象は、生きている動物とはかけ離れている。

そのため、短時間の観察や、直感に訴える観察教材にはなりにくい。

- ② 觸ってじっくり観察すれば、生きている動物の触感に共通する情報が発見できる。

そのため、身近な動物との触れあい体験と関連させて理解することができる。

- ③ 哺乳類の骨格の基本構造は同じであるので、ヒトの骨格とも共通点が多い。

そのため、自分の体と比較しながら観察することができる。

- ④ 骨格の特徴は、その動物の生き方に深く関わっている。

そのため、体の各部位の形態的特徴をもとに、その動物の生き方を類推しやすい。

- ⑤ 体の構成要素と、それらの組み合わせとしての体のつくりが理解しやすく、異なる動物種について、共通点や相違点を比較しやすい。また、動物種が異なっても、これまでの観察経験を応用することができる。

- ⑥ 軟骨がないので、耳や鼻の形はわかりにく

く、生きている動物とは異なった印象を与えがちである。

- ⑦ 複雑な形をしている。

そのため、ある程度の観察力を養ってからでないと、深く観察することができにくい。

- ⑧ 比較的堅牢であり、丁寧に扱えば、頻繁な使用にも耐えることができる。また、剥製よりは、手頃な価格で揃えることができ、盲学校での観察教材として適している。

2) 骨格標本の観察事例

ここでは、筑波大学附属盲学校中学部1年生の授業の事例を取り上げる。

この授業のカリキュラム上の位置づけと内容の概要は次のとおりである。

カリキュラム上の位置づけと時間配分

筑波大学附属盲学校では、昭和50(1975)年度から、中学部理科第2分野のうち生物の学習内容を、次のように3年間に割り振った独自のカリキュラムを立てている。

第1学年（週2時間）生物の多様性

第2学年（週1時間）細胞、ヒトの体

第3学年（週1時間）ヒトの体の統一、生物どうしのつながり

このような独自のカリキュラムを立案した理由の一つは、一般の中学校での生物の学習が、顕微鏡の使い方を含めてミクロな生物の観察中心となっており、そのままで盲学校の生物の学習には不適当であったということにある。そこで、学習指導要領の目標は押された上で、触ることができるマクロな生物の観察とヒトのからだの学習を中心とし、直接観察の不可能な細胞レベルのミクロの世界については、模型や凸図で知識を主とした学習をするという構想が立てられた。この点は、理科第1分野、すなわち物理、化学の分野では、一般の中学校用の実験や観察に実験方法や器具の工夫を加えることで、盲学校でも基本的に同じやりかたが可能であり、ほとんど教科書の順序に沿ったカリキュラムが立てられているのと対照的である。

生物の独自のカリキュラムを立案したもう一つの理由は、盲学校中学部に入学してくる生徒

の観察体験の不足である。中1の生物の目標である「生物の種の多様性」を理解するためには、盲生徒が、一種一種生物に触れる体験を積み重ね、「自然界には種々の生物が、それぞれ違った体の仕組みと暮らし方で生きている」ことを実感する必要がある。そこで、中学部1年生の理科の授業（週あたり4授業時間）のうち2授業時間を生物にあて、前半年は校庭の植え込みの木の葉の観察を中心に植物の学習、後半年は動物の骨格標本の観察を中心に動物の学習を行う。

骨格標本の観察は10月から始まる。生徒は原則として二人一組のグループで、言葉を交わしながら約30分かけて1種類の標本の観察を行う。この間、教師は観察の援助をするが、生徒自身が主体的に観察を進めることを基本とする。その後、約20分かけて各グループが観察記録を発表する。

このようにして、各標本の観察に1授業時間（50分）かけ、2ヶ月間にイヌ、ネコ、ウサギ、ヤギ、ブタ、イノシシ、カモシカ、ウシ、ウマ、サルなど約10種類の頭の骨を観察する（事例1）。

また、その後に行う全身骨格の観察では、哺乳類の基本的構造と、鳥類の基本的構造を理解することを目標とし、扱う骨格標本は、イヌ、ネコ、ウサギ、サル、ニワトリ、ハトの6種である（写真2）。



写真2 イヌの骨格標本の観察（1983年12月、筑波大学附属盲学校 中学部1年生理科授業）

また、頭の骨の観察が一段落した後の適当な時期に、上野動物園に依頼して、学校では見ることのできない動物の頭の骨を観察する機会を持つ（事例2）。

事例1 導入段階からの、観察力の育成例

事例として、1986年度の中学校部1年A組の骨格標本の導入段階からの観察の様子を報告する。このクラスは、点字使用者7人で、観察力も比較的高く、大変活発な生徒達であった。授業担当者は筆者である。

① 第1回目の観察

生徒を二人または、3人のグループに分け、各グループに、それぞれイヌの頭蓋骨と下顎骨を与えた。観察に先立ち、生徒には、骨格標本の観察をすることを伝え、丁寧に大切に扱うように注意を促したが、動物の名前も、頭の骨であることも知らせないで観察を行った。

観察をしながら、生徒が交わしていた会話、生徒の発見の概略は次のとおりであった。

(ア) 頭であることがわからず、頭蓋骨の脳室の部分の丸みを、小動物の腰の丸みだと思って、ネズミだと言った生徒がいたが、歯の存在に気づき、自分で訂正した。

(イ) 歯に注目して、観察した。犬歯と門歯はわかりやすかったが、三角のとがった奥歯は、どれが1本の歯なのか、わかりにくかった。（歯の根元がまとまっていれば1本の歯であることを指導した。）

(ウ) 鼻の両側に小さい孔があるのを見つけ、「目かな」と考えたが、「こんなに小さいわけはない。」ということになった。「耳かな」という声も出たが、「そんなに下にあるわけはない」ということになった。この小さい孔については、疑問が残った。（神経の通る孔であるが、ここでは、触れなかった。）

(エ) 眼窩をみつけ、「私はこれが絶対目だと思う」という発言が出て全員が納得した。

(オ) 口の上の大きな穴をみつけ、「口の上の穴は鼻だ」と考えた。しかし、鼻の穴が一つしかないことが気になった。

表1 骨格標本の観察記録表（第1回 イヌ）（筑波大学附属盲学校）

| | |
|---------|--|
| 観点 | 1986年10月15日 第1回 観察者：A. Y (点字)、A. K (点字) |
| 全体の大きさ | |
| 形 | |
| 目 | 顔の左右でっぽっている輪っかのような骨の前がくぼんでいる。 このくぼみは目ではないか。 |
| 歯 | 上の前歯が6本ある。左右に牙のようなものがある。 左右にたくさん奥歯がある。 |
| 鼻 | 口の上あたりに大きな穴があり、奥が二つに分かれている。 たぶん鼻だろう。 |
| 耳 内耳 | 顔の左右の輪っかのような骨の後ろに、箸が入るほどの穴が左右にある。これが耳だ ろう。 |
| 頬骨弓 | 顔の左右に大きなくぼみがあり、その外側を細い骨が囲んでいる(輪っかのよう)。そ の細い骨は真ん中がでっぽっている。 大きなくぼみには、たぶん大きな筋肉があった(こめかみ)。 |
| 脳室 | 首につながる穴の奥には脳がある。 |
| 大後頭孔 | 首につながる穴がある。 |
| 表面 | 鼻の両側の奥歯の上あたりに小さな孔がある。 |
| 厚さ・重さ | |
| その他 | |
| 備考 | 動物名 イヌ |

(カ) 眼窩に続く空洞と、それを取り囲む弓形の骨(頬骨弓)が何であるかわからなかつたが、下顎を組み合わせることで、ヒントが得られた。(ここで、自分のこめかみを触って、口を動かすように指導した結果、下顎の筋肉が入る部分であることがわかった。)

(キ) 大後頭孔をつけ、首につながる部分だと判断した。

(ク) 「耳はどこだ」という疑問がでてきた。頬骨弓の後ろに左右対称の穴があるのを見つけた生徒がいたが、「耳はもっと上にあるのではないか」という意見が、別の生徒から出て、確信が持てなくなった。

目の上に突起があるのを見つけて「これが耳かな」という声もあったが、「でも、骨が耳の形をしているわけではないんじゃな

い?」という意見で否定された。

結局、自分たちが四足歩行のけものの姿勢をとれば、耳は首の横にくることに気づき、頬骨弓の後ろの左右対称の穴が耳であるという結論に到達した。(けものの姿勢をとるというアイディアは生徒から出たものである。)

表1は、この時間の生徒の観察記録を、教師が観点別に記録したものである。

これによると、動物の頭部(顔)の構成要素はひととおり揃っている。しかし、それぞれの要素の特徴が意味するもの、たとえば、目の向き、歯の形などが、その動物のどのような生き方を表しているかについては、まだ気づいていない。

② 第2回目の観察

3種類のイヌの骨格標本をローテーションで

表2 骨格標本の観察記録表（第4回 ネコ）（筑波大学附属盲学校）

| | |
|--------|---|
| 観点 | 1986年11月26日 第4回 観察者：A. Y (点字)、A. K (点字) |
| 全体の大きさ | 片手に載る大きさ。 |
| 形 | 全体的に丸っこい。 |
| 目 | 目は前向き |
| 歯 | 犬歯がするどい。奥歯はとがっている。前歯は内側に曲がっている。 |
| 鼻 | 鼻のでっぱりは前歯のあるあたりまで。 鼻の中には、ひだがある。 |
| 耳 | 内耳に入るところが大きい。 |
| 内耳 | |
| 頬骨弓 | 下顎の筋肉が大きい。 |
| 脳室 | 脳室が広い。 |
| 大後頭孔 | 首につながる穴は後ろ向き。 |
| 表面 | |
| 厚さ・重さ | 骨がうすい。軽い。 |
| その他 | 肉食ですばしこい動物、ネコだと思う。 |
| 備考 | 動物名 ネコ |

観察しながら、形態的特徴が、どのように生き方につながるかを考えた。

動物の名前については全員がイヌであると答えたが、その理由は、「イヌを触ったときの頭の形に似ている。」というものであった。

そこで、次の3点について、前回の観察事項をもとに考えさせながら、知識を与えた。

(ア) 目の向き・・・前向きであれば、両眼視ができる。両眼視ができれば、距離を正確に測ることができる。獲物に飛びかかるて狩りをするには、距離が正確に分からなくてはならない。したがって、前向きの目は肉食動物の目である。

(イ) 尖った奥歯は、骨ごと肉をかみ切るのに役立つ。鋭い犬歯は、肉を引き裂く役割をする。これらは、肉食動物の特徴である。

(ウ) 頬の横の弓形の骨が大きく張り出していくれば、下顎をとめる筋肉が大きい。また、その大きい筋肉をとめるために、後頭部には突起がある。大きい筋肉を持つ動物は、

強い力で獲物をくわえて離さない。

これらの知識で、もう一度骨格標本を観察して、イヌが持つ肉食動物の特徴を確認した。

③ 第3回目、第4回目、第5回目の観察

ネコ、ウサギ、ブタの骨格標本をローテーションで観察した。また、草食動物の目のつきかた、歯、頸の噛み合わせについて、観察をもとに知識を与えた。また、ネコの内耳が入る部分に気づき、「大きな豆のようなものがある」と記録した生徒がいたので、内耳の働き（聴覚と平衡感覚）について説明した。また、ネコやウサギの骨の薄さ、軽さに気づいた生徒がいたので、それらの特徴は跳躍型の動物の特徴であることを考えさせた。

表2は、生徒の第4回目の観察記録を、教師が観点別に記録したものである。

第1回目の記録にくらべると、生き方を類推できる観察になり、ネコであることを推定している。

④ 第6回目、第7回目、第8回目の観察

表3 骨格標本の観察記録表（第7回 ウシ）（筑波大学附属盲学校）

| | |
|--------|--|
| 観点 | 1986年12月17日 第7回 観察者：A組 A. Y (点字)、A. K (点字) |
| 全体の大きさ | 長さ50cm、幅20cm、高さ20cm |
| 形 | 角が頭の後ろのほうについている。角は短くて太い。角カバーの先は丸い。 |
| 目 | 目は横向き |
| 歯 | 上の前歯はない。奥歯はよくかみあう。 歯式：0033/2033 |
| 鼻 | 鼻の中にひだがある。 |
| 耳 | 耳の穴は大きい。耳が後ろのほうにある。 |
| 内耳 | 内耳が入るところも大きい。 |
| 頬骨弓 | 下顎の筋肉は発達していない。イヌとちがって、目の入るところと、下顎の筋肉が入るところの境に骨がある。 |
| 脳室 | 脳室は大きい。 |
| 大後頭孔 | 首につながる穴は大きくて、頭の後ろにある。 |
| 表面 | 表面にはザラザラしたところがある。 |
| 厚さ・重さ | 骨は厚い |
| その他 | |
| 備考 動物名 | ウシ |

カモシカ、ウシ、ヤギの頭の骨格標本を、ローテーションで観察した。

また、ウシやヤギのように、上の前歯がない動物もあることから、歯式による表現を教えた。また、ヤギの角、ウシの角を観察したのを機会に、角の多様性を理解させるために、シカの頭部の剥製、動物の模型（玩具、置物）などを活用した。

表3は、第7回目の観察記録を、教師が観点別に整理したものである。

これを見ると、大きさを、数字で表していること、歯式を使っていること、部分の名称を使っていることなど、知識を活用して、洗練された表現になってきていることが分かる。

事例2 動物園での骨格標本の観察

頭の骨の観察が一段落する頃に、上野動物園に依頼して、学校では見ることのできない野生動物の頭の骨を観察する（写真3）。

動物園での観察に先立ち、盲学校の授業担当

教員と、動物園のスタッフとの間で、この授業の進め方について共通理解をはかり、具体的な任務分担をしておく。

この校外授業は学校での授業の発展であるので、進行は盲学校教員が中心になり、動物園のスタッフは動物の専門家として関わる。



写真3 カバの頭の骨格標本の観察（1993年3月、東京都恩賜上野動物園にて、筑波大学附属盲学校中学部1年生校外授業）

表4は、動物園での学習の概要である。

なお、表5、表6は、このときの生徒の観察記録を教師が観点別に整理したものである。

どちらも、学校の授業での観察体験、および体験に裏づけられた知識が活用されている。特に、トラの観察では、ネコの観察体験が、大きなヒントを与えている。生徒の、次の感想文からは、この過程の喜びがうかがえる。

トラの観察の感想文

「はじめは、分かったことを書いているだけだったけど、最後の方にきて、この動物は肉食だとか、跳躍型とか、いろいろ分かってきて、観察がとても楽しくなりました。最後にトラと分かったとき、とてもびっくりしました。(後略)」

また、ヒグマを観察した生徒の感想文からは、これまでに学んだ、肉食動物と草食動物の両方の特色を併せ持った動物を前にしての戸惑いが読みとれる。この戸惑いがあったからこそ、「雑食」という意味がよくわかり、説明に納得できたと言える。

ヒグマを観察した生徒の感想文

「僕が見た骨の名前はヒグマでした。この骨の形は、全体的には細長く後ろが丸い形でした。重さは結構重かったです。

犬歯を見ると尖っているから肉食だと思ったら、奥歯を見たらすりつぶし型の歯だったので、草食かなあとも思いました。僕はとても悩みました。あとで動物園の人には話を聞いたら、雑食だということでした。」

3) 観察材料としての骨格標本の良さと限界 (事例からの仮説の検証)

① 観察の初期には、何を手がかりにしてよいのかがわからず、イヌの頭をネズミの体と取り違えたりもする。しかし、時間をかけて観察すれば、自分で誤りに気づくことができる。したがって、短時間の観察では誤解することができ、じっくり時間をかけて観察するのに適した教材である。

② 盲児が、イヌの骨格標本の背骨を触りながら、「ぼくのうちのイヌと同じだ。」と言うこ

表4 動物園での学習の実際(一例)

| | |
|---------|--|
| 日時 | 1997年12月19日 午前10時から12時 |
| 場所 | 東京都恩賜上野動物園 こども動物園内 まがりや |
| 参加者 | 中1生徒9名(点字6名、墨字3名) 引率教員4名 |
| 動物園スタッフ | 普及指導係り、動物解説員 |
| 用意された標本 | (頭蓋骨および下顎骨) トラ、ヒグマ、パンダ、ゴリラ、キリン、カバ |
| 内容 | <ol style="list-style-type: none"> 挨拶 二人一組で一つの標本を丁寧に観察し、記録する。(約30分)このとき、動物の名前は知らされていない。骨格の特徴から、どんな生活をしていた動物であるかを考え、動物の名前を推論する。 記録の発表 他のグループの観察した標本をローテーションで観察する。(全部で30分) 動物園のスタッフから動物名が知られ、解説と講評を受ける。 |

その他 観察の前後に手を洗う。

最後に標本になった動物へ感謝の黙禱をする。

(午後はゾウ舎でゾウの鼻を触り、飼育係からゾウの話を聞いた。)

とがある。また、事例1の第2回の観察(イヌの頭蓋骨の観察)で、全員が動物名を正しく当てた理由は、「イヌを触ったときの頭の形に似ている」からであった。このように、骨格標本は、触覚的には、生きている動物の観察経験と結びつきやすい教材である。

③ 事例1の第1回の観察で、大後頭孔の左右の穴が耳の穴であるという生徒の推論の決め手は、自分が四足歩行の姿勢をとってみたときの耳と首の位置関係との共通性であった。また、頬骨弓の内部の空洞に下顎の筋肉がつくことを理解するときには、自分のこめかみ

表5 動物園での骨格標本の観察記録表（トラの頭蓋骨および下頸骨）
 （筑波大学附属盲学校中学部1年生校外授業、東京都恩賜上野動物園）

| | |
|--------|--|
| 観点 | 1997年12月19日 観察者：A. Y (点字)、T. T (墨字) |
| 全体の大きさ | 大きさは約40cmくらい。 |
| 形 | 頭の後ろにとさかのような部分があり、盛り上がっている。 その左右は頭の後ろから突き出ている。 下頸の後ろのほうは後ろ向きに尖っていて、さらにもうひとつ、上顎を支える外向きに尖った部分がある (*1)。その部分を中心になると、口がとても大きく開くので、自分より大きいものを食べることができたと思う。 |
| 目 | 目は前向きなので、両眼視ができるので、距離を正確にとることができます。 |
| 歯 | 口を閉じた状態でも、上顎の犬歯は下頸のところまで、下頸の犬歯は上顎まであり、とても大きく長い。 歯式は3122/3122だと思われる。 奥歯は人間のようではなく、上の歯の裏と、下の歯の表で、引きちぎれるようになっている。 |
| 鼻 | 鼻がとても大きいので、嗅覚がすぐれていたと思われる。 |
| 耳内耳 | 耳は大きく内耳が発達しているので、体のバランスがよくとれる。 |
| 頬骨弓 | 頬骨がはまる部分の骨が大きく、とても発達している。 |
| 脳室 | 脳室は頭の大きさのわりに小さい。 |
| 大後頭孔 | 首の穴は後ろにあり、少し下を向いているので、四足歩行をしていたと思われる。 |
| 表面 | 頭の後ろのとさかのように突き出た部分の、とさかの裏は、小石をたくさんつけたような手触りである。 |
| 厚さ・重さ | 他のグループが観察している動物と比較すると、とても軽い。 |
| その他 | 前歯から、まっすぐ奥にたどると、のどの穴があり、とても大きい。 |
| 備考 | (*1) 上顎と下顎の組み合わせ(蝶番)部分のことを表現している。 肉食獣のこの部分は、非常にしっかりしている。 |
| 動物名 | トラ (スマトラトラ) |

を触りながら口を動かしてみた。このように、自分の体と対比させながら観察を深めることができる点でも、骨格標本は視覚障害生徒にとって、理解しやすい教材である。

- ④ 事例1の生徒の観察では、目のつき方、歯の様子など、各部位の特徴から、生き方が類推できるようになっていく様子がわかる。骨格標本では、形態の特徴が生き方の特徴と直接的に関わっていることが多く、名前を知らない動物の骨格からも、その生き方が類推できる。たとえば、ここにあげた記録以外であるが、動物園でカバの頭の骨格標本を観察し

た生徒が、「動物名はわからないものの、「目も耳も鼻も、みんな頭の上のほうに水平に並んでいるから、きっと水の中か泥の中にもぐって、頭の上のほうだけ出している動物だ。」と、その生態を想像したことがある。

このように、骨格標本は、生徒が発見し、考えることを生かす授業には、ふさわしい教材である。

- ⑤ 事例2で、動物園でトラを観察した生徒は、それ以前の授業でネコを観察している。「肉食で、跳躍型の動物」と考えた根拠は、ネコの特徴との類似性であった。このように、動物

表6 動物園での骨格標本の観察記録表（ヒグマの頭蓋骨および下頸骨）
 （筑波大学附属盲学校中学部1年生校外授業、東京都恩賜上野動物園）

| | |
|-------------|---|
| 観点 | 1997年12月19日 観察者：E. M (点字) |
| 全体の大きさ 形 | 長さは、約50cmくらい。脳室の部分は丸みがあり、少しでこぼこしていて、真ん中がとがっている。 |
| 目 | 目は横向きで、両眼視はしないが、広く見渡すことができる。 |
| 歯 | 犬歯は歯茎の奥までささっている。 歯式は3133/3133 大きい歯と小さい歯がある。 犬歯は尖っていて、奥歯はすりつぶし型。 この動物は、犬歯で見ると肉食で、奥歯でみると草食である。 奥歯は上の歯と下の歯がかみあわさる。下の歯のほうが小さい。 歯にはツルツルしたところと、ザラザラしたところがある。 |
| 鼻 | 鼻の下は出でていて、上も少し尖っている。 鼻の中には、ひだがある。 |
| 耳 内耳 | 内耳はあまり発達していない。 |
| 頬骨弓 | 下頸が入るところの筋肉は大きくて、あごの筋肉もすごく強いと思う。 |
| 脳室 | 脳室の大きさは、この動物の頭の大きさにしては小さい。 |
| 大後頭孔 | 首の穴は後ろ向きである。だから、この動物は四足歩行だと思う。 |
| 表面 | 脳室の横の出っ張っているところの上はザラザラしている。 表面はツルツルしているところと、ザラザラしているところがある。 表面はゴツゴツしている。 |
| 厚さ・重さ | 重い。 |
| その他 | |
| 備考 | 動物名 ヒグマ |

種は異なっても、これまでの観察体験を応用することができるのが骨格標本の特徴である。したがって、事例1の生徒の観察記録が示すように、観察を重ねるにつれて、生徒が、その動物の生き方を類推する力も飛躍的に向上していくのである。

⑥ 事例1の初めての観察で、生徒は鼻の穴が一つであることを気にしたり、耳は頭の上のほうにあるのではないかと考えたりしている。この原因是、骨格標本にしてしまうと、軟骨部分がなくなるためで、これは、骨格標本の問題点である。

⑦ 第1回の観察のように、骨格標本の観察の初期の段階では、観察した各部位の名前もわ

からない状態であり、複雑な骨の形や特徴の表現に、生徒の苦労がうかがえる。しかし、この生徒たちが、第1回の観察のときから、表1のような観察記録を曲がりなりにも残すことができたのは、骨格標本の観察に入る前に、半年間の植物の観察を行っていた成果だと考えられる。このような観察体験の積み上げなしには、複雑な骨格を観察し、自分の言葉で記録することは不可能であったであろう。このように、骨格標本は、観察力をつけてきた視覚障害生徒にふさわしい教材である。

⑧ 骨格標本は、生きているときの骨よりは脆い。また、全身骨格は細かい骨をつないであ

るため、手の力をコントロールしたり、体重をかけないようにするなどの注意が必要である。しかし、丁寧に扱えば、何十年も観察教材として使うことができる。特に、頭の骨は丈夫で、乱暴な扱いをしない限り、壊れる心配はない。また、頭の骨の標本は、教材として揃えることができる価格で市販されているし、動物の死体が手に入れば、自作するのも容易である。

筑波大学附属盲学校の場合、授業に使う標本は、購入したり、寄贈を受けたり、自作をしたりして増やしてきたが、30年以上経った標本が現在でも活用されている。このように、学校での日常の授業の教材として揃えておくことができる点も、骨格標本の良いところである。

3.まとめ

(1) 動物の観察教材の種類と特徴

視覚障害児童・生徒の体験の不足を補い、動物の多様性を理解させるためには、児童・生徒の発達段階に応じて、ふさわしい観察学習の場を用意することが必要である。

動物（哺乳類）観察の教材としては、生体、死体、剥製、骨格標本、部分標本（毛皮、角）などがある。

動物の観察で最も大切なことは、動物が生きている姿にふれ、生きているということの実感を持つことである。したがって、生きている動物とのふれあいは、動物観察の出発点であり、また、到達点でもある。

しかし、視覚障害児童・生徒にとっては、生きている動物は、生きて動き回るという特性ゆえに、観察の難しさがある。そのため、触って観察できる動物種は、ペットや家畜の数種類という非常に限られたものになり、また、動きまわろうとする動物の細部まで丁寧に観察することは、まず無理なことである。そのため、生きている動物は、系統的、継続的な学習を進めるための教材にはなりにくい。

そこで、生きている動物に代わる教材が必要

になる。一般的に、先ず考えられるのが剥製であるが、剥製は、もともと視覚的に作られたものであり、触ったときの感触は、生きている動物を触ったときとは異なるものである。たとえば、哺乳類や鳥類のような、柔らかく、温かい動物を触ったときに感じられるものは、外形よりも、内部の骨格や筋肉、内臓などの感触であり、一方、剥製の内部に感じられるものは、固い詰め物の感触である。また、鼻端などの粘膜の部分は、薬品で固定されていて、観察体験の少ない盲児の場合には、哺乳類の鼻端を、鳥のくちばしと間違えるような、誤解を生むことさえある。

しかし、絵や写真、映像で、いろいろな動物の姿を見ることができない視覚障害児童・生徒にとっては、剥製は、実物大の立体図鑑として大変優れたものである。そこで、剥製の限界は知った上で、動物の形、姿勢、大きさ、表面の毛皮や羽毛、つめ、角などを知るために、剥製は有効な教材である。

剥製は高価であり、また、保存も難しいので、学校に多くを揃えるよりは、地域の動物園や博物館に所蔵されているものを利用するほうがよい。最近では、「ハンズオン」という考え方で、触って観察する博物館も増えている。また、一般展示に触ることはできなくても、事前に申し込めば、別室での対応をする博物館も増えており、博物館側の態勢も整いつつある⁷⁾。

骨格標本は、剥製と違って、視覚的な印象は、大変異質な感じを与えるものであるが、触覚的には、生きている動物の感触に近い側面も持っている。観察材料としての最大の長所は、形態的な特徴が生き方を表している点で、観点を定めて、系統的な学習をするためには、優れた教材である。ただし、その学習は、分析的、論理的な過程を踏んで深めていくものであるから、中学部以上で用いる教材だと言えよう。また、剥製や生体と比較して観察することができれば、さらに効果的である。

(2) 動物の観察指導の進め方

以上のように、観察教材には、それぞれ、長

所と限界がある。これらを、どのように組み合わせて、観察体験を積み上げていくか、展望を持った指導が大切である。

まず、幼児・児童期には、動物の生きている姿を感じることの大切さから、動物とのふれあいが中心になるべきであろう。また、中学生以上での系統的な学習には、骨格標本を中心とし、剥製、部分標本、模型などで骨格標本に欠けている情報を補い、さらに機会をとらえて生きている動物に触れるという形で進めることが効果的である。この場合の生体観察は、内部構造の理解の上で行われるわけであり、単なる動物との触れあい体験を超えて、さらに深い生き物への理解につながることが期待できる。

どの観察材料を使う場合にも、十分な時間を設定し、観察対象の全体から部分へ、部分から全体へと手の力をコントロールしながら触って全体像を理解し、形態的特徴がその動物の生き方を表わしていることに気づかせることができるのである。観察体験を積み上げる中で、児童・生徒自身が観察の観点に気づいていくことができるよう、教師は児童・生徒の発見を喜び、場合によっては恐怖心をも理解しながら、言葉のやりとりによって観察を深めていくことができるようとする。

また、児童・生徒の発見を中心にしながら系統的な学習を進めるためには、教師が全体的な展望のもとに、個々の児童・生徒の観察事項を観点ごとに整理し記録していくことがどうしても必要である。骨格標本の観察事例の中で示した記録表は、授業担当者（筆者）が、生徒の発表を観点別に記録したものの一例である。

観察の場として、動物園や博物館を活用することも有効である。その場合も、日常の授業とのつながりの中に位置づけることで、よりよい学習効果を期待することができるであろう。また、盲学校の教師が、視覚障害児童・生徒の観察学習の過程を理解している専門家として、博物館や動物園のスタッフと役割を分担しながら、主体的に関わることが大切である。

文 献

- 1) 青柳昌宏(1977)盲生徒に対する生物（動物・植物）の観察指導について(2). 生物教育, 18(3), 12-18.
- 2) 青柳昌宏(1981)触察の世界—毛皮より骨格を—. アニマ（平凡社）, 99, 66-70.
- 3) 青柳昌宏・中川志郎(1983) (対談) 動物たちから何を学ぶか—発見の場としての動物園. どうぶつと動物園, 35(6), 4-9.
- 4) 伊藤龍男・平井キヨ(1977)動物教材に対する盲児童・生徒の反応. 採集と飼育, 39(11), 404-407.
- 5) 遠藤悟朗・祖谷勝紀・中村好信(1977)上野動物園サマースクール盲児クラスの概況. 採集と飼育, 39(11), 396-399.
- 6) 遠藤悟朗(1977)動物教材の種類と留意点. 採集と飼育, 39(11), 402-403.
- 7) 奥野花代子(1999)博物館における視覚障害者への対応について—全国の主な博物館園のアンケート調査結果及び当館の事例—. ユニバーサル・ミュージアムをめざして—視覚障害者と博物館—. 神奈川県立生命の星・地球博物館開館三周年記念論集, 15-21.
- 8) 葛西宣宏(1999)子ども動物園における障害児指導について. ユニバーサル・ミュージアムをめざして—視覚障害者と博物館—. 神奈川県立生命の星・地球博物館開館三周年記念論集, 23-29.
- 9) 上浦孝雄(1977)盲児が動物を観察する過程の指導記録. 採集と飼育, 39(11), 408-410.
- 10) 香川洋二(1981)視覚障害者むけの録音テープ制作と動物園教育. 博物館研究, 10-15.
- 11) 鳥山由子(1999)盲生徒に対する自然観察の指導—木の葉の観察から山の景観把握まで—. 筑波大学心身障害学系紀要, 23, 63-79.
- 12) 鳥山由子(1996)骨格標本を活用した盲学校の生物の授業. モンキー, 273, 13-17.
- 13) 鳥山由子(1982)高等部1年夏期学校について. 筑波大学附属盲学校研究紀要, 15, 21-27.
- 14) 中田和元(1977)盲学校における動物教材の意義. 採集と飼育, 39(11), 395.
- 15) 堀 浩(1977)横浜野毛山動物園による巡回

視覚障害児童・生徒に対する動物の観察指導に関する一研究

- 動物園の概況、採集と飼育、39(11), 400
-401.
- 16) 文部省編(1986)観察と実験の指導、慶應通信
株式会社、68-75,154-157.

資料1 剥製の観察記録（1980年、長野県奥蓼科）

生徒E（高等部1年、全盲、原文は点字）

1日目の夜の剥製の観察では、はじめに4匹のけものを観察した。ぼくたちが最初にみたのは、毛並みがよくてしっぽがふさふさとしていた。足の指は前後とも4本だけが地面についていた。頭はどうちらかといふと長細くて耳はすこしねじれたような感じがした。これは指が4本しか地面についていないからイヌ科だということがわかった。

次にみたのはネズミくらいの大きさで指は5本とも地面についていた。胴が長く極端に短足だった。身体は全体的にスマートで、上下2本ずつの犬歯は鋭かった。

3番目に観察したのは指は地面に4本しかついていなかった。毛並みは1番目のと比べると、少しガサガサした感じで、頭の形や身体の形は丸かった。

最後のけものは足の指は5本とも地面についていて、2番目のと似て身体はスマートだったが、こちらのほうがかなり大きかった。

結局これらの動物は、地面についている指の数や身体の大きさや、形から、キツネ、イタチ、タヌキ、テンの順番だと考えられたが、そのとおりだった。

生徒F（高等部1年、全盲、原文は点字）

キツネ、タヌキ、イタチ、テンの4種類の剥製を観察した。大きい順に並べると、キツネ、タヌキ、テン、イタチとなる。毛並みのつややかな順は、イタチ、テン、キツネ、タヌキである。イタチとテンはつやのある細かい毛である。キツネはイタチやテンよりも毛の1本、1本が長く、光沢もある。タヌキは毛の1本1本は長いが、あまりつやがなく、毛の1本1本が触っただけですぐわかるほどだった。

4種類とともに、前足、後ろ足、ともに指が5本ずつあるが、イヌ科のキツネとタヌキは内側の指が（人間でいえばおやゆびが）他の4本とは違ってもうすこし奥につけねがある。それで、イヌ科の動物は足跡に指の跡が4本しかないということである。それに対してイタチとテンは、5本の指が同じ場所からついている。イタチ科の動物の足跡には指の跡が5本あるということである。

ひげの生え方にもそれぞれ特徴があった。イタチとテンはまっすぐ横へ伸びていて、ひげの長さが身体の幅より長い。それによって、ひげが通り抜けければ身体も通ることになる。これはネコなどと共に通する点だそうだ。タヌキのひげは口のまわりに短いひげがちらばっているという感じだった。口の周囲に均等に広がっていた。キツネの場合にはまとまって口の横に生えていた。

今まで4種類の比較だったが、次に特徴のあったものをいくつか上げてみようと思う。キツネの顔は頬が極端にとんがっていて、顔にするどさを与えていた。それに対して、タヌキは丸い感じの顔で、やわらかな感じだった。キツネとタヌキはよく比較される動物だが、顔の感じは対照的だった。耳もそれぞれ特徴があったが、特にキツネの耳はとんがっていて深く、よく音が聞こえそうな気がした。テンとイタチは本当によく似ていて、違うのは大きさだけではないかと思われるほどで、どちらか一つを見せられてテンかイタチかと聞かれたらきっと迷ってしまうだろう。

資料2 骨格標本から何がわかるか
(頭の骨の観察の授業で指導する内容)

哺乳類の頭の骨の観察から、生きていたときの生活の仕方が次のように推察できる。

①眼のつきかた

眼窩から眼のつきかたが分かる。顔の前面に両眼が並んでいる眼は両眼視によって距離を正確に測ることができる眼であり、獲物にねらいをつけて跳びかかる肉食動物の眼である。ヤギやウサギのように顔の両側についている横向きの眼は、視野が広いので、頭を上げるだけで360度の視界があり、常に敵から襲われることを警戒している草食動物の眼である。

ただし、サルは肉食ではないのに、眼が前向きである。樹上生活をするサルは後ろから襲われる心配がなくなった。かわりに、木から木へ跳び移るには距離を正確に測ることが必要で、両眼視のできる前向きの眼は、サルの生活に適しているといえる。

②歯の様子

肉食動物は獲物を切り裂く鋭い犬歯と、骨を押し切る尖った奥歯を持っている。また、上顎と下顎のかみ合わせはしっかりといて、その特徴はイヌ、ネコなどの家畜よりもトラやライオン、コヨーテなどの野生動物で顕著である。なお、犬歯は根の深さまで観察する必要がある。犬歯が大きくても、その根が浅い場合は雄どうしの威嚇に使われるみせかけの「牙」であるからである。

草食動物の歯は臼歯が発達していて、硬い草をすりつぶすのに適している。また、上顎と下顎のかみ合わせは、左右にゆとりがあり、左右に歯を動かしてすりつぶす動作に適している。

③鼻の中

薄い骨がひだになってぎっしりと並んでいれば、嗅覚が優れた動物である。

④頬骨弓

イヌの頭蓋では、眼窩に続いてその後方に弓形に張り出した骨が目立つ。これが頬骨弓である。人間では、眼のすぐ後ろ、こめかみの下にある。こめかみを押さえて口を動かすと筋肉が動くことがある。これが下顎を支える筋肉で、頬骨弓の内側にある。したがって、頬骨弓が大きい動物は、強い顎の筋肉を持ち、大きな獲物をしっかりとくわえることができる。

⑤脳室

後頭部の大きな空洞で、脳が入っていた場所である。頭の大きさとの割合で、脳の大きさ、つまり頭の良さが推定できる。

⑥大後頭孔

首とつながる部分で、頭の後ろにあれば、四足歩行の動物、頭の下にあれば、二足歩行の動物であることがわかる。

⑦耳の孔、内耳

大後頭孔の横に左右対称にある。この孔が大きい動物は耳殻も大きめで、聴覚を活用していたことがわかる。

内耳の場所は、頭蓋を裏返すと大後頭孔の左右にあるふくらみである。内耳は聴覚の感覚器であると同時に、体のバランスをとる働きがあるから、ウサギやネコのように跳躍型の動物は、内耳の入っている部分のふくらみが特に目立つ。

⑧骨の厚み、重さ

ネコ、ウサギのような跳躍型の動物の骨は薄くて軽く、ウシ、ヤギなど歩行型の動物の骨は厚くて重い。このように骨の厚みは運動の仕方に対応している。

⑨骨の表面の手触り

表面がざらざらしていたら、そこには筋肉がついていたと考えられる。頬骨弓の張り出している動物は下顎を支える大きな筋肉を持っていた動物であるが、その大きな筋肉を支えるために、側頭部、後頭部の骨の表面はざらざらしている。

サルは、顔面の骨がざらざらしているが、これは表情筋がついていたためである。

**A Study on Instruction of Animal Observation
by Pupils and Students with Visual Impairment :
Focusing on Mammals**

Yoshiko TORIYAMA

In this study, an effective method of instruction of animal observation by pupils and students with visual impairment was investigated based on the practices at The School for the Blind, University of Tsukuba and in the summer school for pupils with visual impairment at The Tokyo Metropolitan Ueno Zoo.

There are living, stuffed and skeletal specimens as teaching materials for observing animals (particularly mammals) by pupils and students with visual impairment.

In this study, I summarized these materials from the viewpoint of the properties and limits, analyzing cases of instruction using each material.

As a result, it was found that living specimens are the best materials to feel vital activity, although they are not always available. Stuffed specimens performs their role as three dimensional reference materials for pupils and students with visual impairment although misunderstanding sometime occurs from their tactile texture. It was found that skeletal specimens are particularly excellent materials to study the living way of animals from tactile information for students above junior high school, and further observation and understanding is possible when combined with stuffed and living specimens.

key Words : visual impairment, animal observation, stuffed specimens, skeletal specimens