

高大連携事業演習講座「フクロウが運んできたもの」の記録

A record of the high school-university collaboration project: what owls brought to the nests

高槻 成紀

麻布大学野生動物学研究室

Seiki Takatsuki

Laboratory of Wildlife Ecology and Conservation, School of Veterinary Medicine, Azabu University

Abstract: A practice entitled “What owls brought to the nests” as a collaboration activity between Azabu University and Sagamihara High School was done on November 12, 2011. Thirty pupils participated and grouped into five groups. In advance to practice, I interpreted general morphology of mammal bones. We distributed prey remains left in nest boxes of Ural Owls collected at Mt. Yatsugatake, central Japan. The pupils picked up the rodent bones and identified them. It took about two hours and the pupils worked patiently, though they did not show concern for identification and asked the answer from teaching assistants. After the analyses, I explained the significance of forest logging, interrelations between the owls and rodents and the linkage among organisms. The high school prepared an inquiry sheet and a report format, and the pupils filled them after the practice. According to them, it seems that they were impressed by the experience where they touched and observed the real materials, and by results which suggested the linkage of plants and animals as well as the effects of logging. We asked them to write freely the opinions presuming to be an owl, a mice, a tree or a forester. Some pupils wrote a tale-like stories. This seems to stimulate their imagination. As a whole, the experience to observe real materials, analyze, and consider the meaning of the results, which is different from what they are taught in daily life, functioned well to stimulate their curiosity.

Key words: collaboration activity, forest logging, high school pupil, owl, prey remain, rodent

要旨: 2011 年 11 月 12 日に相模原高校生 30 人を対象に「フクロウが運んできたもの」という実習をおこなった。6 人ずつの 5 班に分け、各班に本学の学生を補助員としてつけた。実習では、初めに哺乳類の骨を解説した。次に八ヶ岳でフクロウが営巣した巣箱に残された齧歯類の骨を取り出し、種類を識別して、齧歯類の頭数を出した。これに 2 時間ほどかかったが、高校生は比較的熱心に作業をした。ただし骨の識別は標本で確認せず、補助員に質問していた。実習後、森林伐採、フクロウの食物、ネズミなどのつながりを解説した。その後アンケート提出してもらったところ、実習内容には関心を持ち、よい体験であったが、時間が長かったという声が多かった。レポートでは解説の内容をまとめ、感想としては自分で実物に接したこと、分析結果が自然界の生き物のつながりを反映していることに印象づけられたようだった。補助員への好印象も記されていた。自分を森林、伐採者、フクロウ、森林のネズミ、草原のネズミの立場を想定して作文を書いてもらったところ、童話風にするなどそれぞれの立場になった興味深いものがあった。全体として教科書の説明ではなく、実物に接し、分析し、その結果の意味を考察したことが、高校生の知的刺激になったと考えられた。

序

高大連携事業（高大とは高校と大学）の麻布大学演習講座の一環として相模原高校生を対象に「フクロウが運んできたもの」という課題の実習をおこなったので記録しておく。実施側としては本来の趣旨である、高校生に大学の研究を体験させることに加えて、高校生が生態学の内容についての分析をすることで、どのような印象をもつかに興味があったので、実習にそのような位置づけも持たせた。実習の内容は八ヶ岳山麓に設置したフクロウの巣箱に残された食物の残留物の分析で、具体的には齧歯類を中心とした小動物の小骨の抽出、識別、計数である。フクロウの人口巣の底には木材チップが敷かれ、そのほかの木片などもあり、その中にフクロウが雛に与えるために搬入した小動物小骨が混入しているので、それを取り出させ、骨の部位を特定させるものである。その中で森林性のネズミ（おもにアカネズミで一部にヒメネズミが含まれる。これらを仮に「森ネズミ」と呼ぶことにした）と草原性のハタネズミの下顎骨を区別させ、その数を調べさせることにした。八ヶ岳は太平洋戦争後に森林伐採をし、牧場を造成した。そのことはフクロウの巣となる大木の樹洞を失わせると同時に、森ネズミを減少させ、ハタネズミを増加させた。そうした、人による環境変化がフクロウの食性に影響を与えていることを、自分たちが分析することで示し、その体験を通じて森林伐採の意味やフクロウを保全することの背景にある現象の意味を考える契機としようとした。

経緯・準備など

2011年6月7日に担当の久米祥夫先生（生命・環境科学物）から演習講座の可能性の打診があり、可能であることを伝えた。定員は30名であったが、32人の希望があったので、受け付けた。10月になり、野生動物学研究室の学生5人に補助員として協力するよう依頼し、事前に実習内容の説明をし、準備をもらった。

当日（2011年11月12日）は13時から開始なので、12時すぎに集合し、実習室に必要な機材等を搬入した。搬入したのは以下のものである。フクロウの巣から取り出した骨を入れた昆虫標本箱、ニホンジカの全

身骨格、オオカミ、ウマ、ニホンザルの頭骨、ニホンザルの後肢交連骨格、ヒメネズミ、アズマモグラの全身交連骨格、ヒメネズミとアカネズミの管瓶入り全身骨格、シャーマントラップ5個、中型肉食獣用トラップ1個。さらに補助員に依頼して、2タイプのネズミの下顎骨を長さ50cmほどに拡大した段ボール模型として作成し、臼歯の部分を発泡スチロールとしたものを用意した。実習で分析するフクロウの巣材5個分と、分析に用いるピンセット、シャーレ、マスクも準備した。また補助員と高校生には名札をつけ、声をかけるときに名前と呼べるよう配慮した。

実習

当日の13時から実習を開始した。はじめに高槻があいさつをしてから、実習の趣旨説明をした。

資料を配布したのち、スライドで実習内容を説明した。資料には実習の目的と背景、ネズミの骨の図を載せた。スライドではフクロウについての概要を紹介した。その中でフクロウは世界中で特別な鳥とみなされていること、それにはフクロウの顔がほかの猛禽類に比べて丸顔で目が全面についていることから、人の顔に近いことがひとつの理由になっていることを説明した。そしてそれには以下のような生物学的な理由があることを説明した。つまり、左右の視野の重なりが人とフクロウで共通であること、それは対象物を立体視する必要があるという意味で生物学的に共通要素をもっているからである。それから実際の作業について、巣材からピンセットで骨を取り上げること、その骨はネズミのどの部位であるかを説明した。とくに分析のポイントになる2タイプのネズミの下顎骨の模型を示して、歯の特徴を説明した。その上で、シカの全身骨格を見せながら哺乳類の骨の説明をした。

その後、5つの班に分けて、各班に補助員をひとりつけて、各テーブルに置いたひとつずつの巣材サンプルから骨を取り出させた。高校生は比較的熱心に作業をし、指導員に質問していた（図1、2）。

高校生が骨の識別をどのようにするかを見ていたら、最初の説明のときに指示したにもかかわらず、各テーブルに置いてあるネズミの標本を見ることはほとんどせず、資料の図を見るか、補助員に質問して、その答を鵜呑みにしていた。このことから、骨が全身の



図1 補助員の学部生がモグラの全身骨格の説明をする
(撮影柳原新太郎氏)。



図2 取り出した骨を観察する高校生。分類した骨が別々のシャーレに入れられている。

どの部分にあり、どういう機能をするためにそれぞれの形態をもっているかなどについての関心はあまりないようだった。

この抽出作業を1時間ほどして、休憩したい者は休憩してもよいと言ったら、3分の1ほどは休憩をし、残りはそのまま作業を継続していた。約2時間で作業を終えた。根気のいる作業であるが、集中力を欠かさないで行ったと判断された。

とりまとめ

それから、結果を報告させた。班ごとに森ネズミとハタネズミの識別点となる下顎骨の数を板書させた。二桁の割り算であるが携帯電話の電卓機能を使ってい



図3 解説をする高槻。フクロウの骨格標本が高校生の関心を引きつけたようだった(撮影柳原新太郎氏)。

た。このとき、時間がなかったので、フクロウが各巣に搬入したネズミの最少数は、各ネズミの左右の下顎骨の多い方となることを講師側から一方的に伝えてしまった。しかし、これはどうすれば最少数が出せるかを自分たちで考えさせるべきであった。

巣箱と牧場までの距離が分かっているので、その距離をx軸にとり、これに対してネズミの下顎骨の数からハタネズミの割合を算出させ、その割合をy軸にプロットすると右下がりのグラフが得られた。つまり巣箱が牧場に近いほどハタネズミの割合が高くなることが示された。

このことを黒板にグラフを描いたあとで、フクロウの骨格標本を見せながら、スライドで次のような説明をした(図3)。

スライドで八ヶ岳の森林と牧場のようすを見せた。そして森林と牧場でシャーマントラップでネズミの捕獲をしたことを説明し、実際にトラップを作動させた。そのとき、中型肉食獣用の大きめのトラップを用いてトラップの原理を説明したところ、多くの高校生が関心を示したようだった。我々の捕獲実績は森林では大半が森ネズミであり、捕獲数が多かったこと、牧場ではハタネズミだけしか捕獲できなかったことを紹介した。そして、太平洋戦争後の森林伐採と牧場造成の歴史、森林伐採をすると、フクロウが営巣できるような大木が失われること、森ネズミが減少し、ハタネズミが増えることなどを説明した。

これではほぼ3時間が経った。高校生が骨を取り出す作業に当方の予想以上に熱心であることが確認された。分析の前後の説明についてもよく聞いていた。

アンケート調査の結果

高校側でアンケート調査が準備されており、設問と結果は以下のようであった。

- 1) 今回の演習講座は、全体をとおしてどうでしたか。
とてもよかった23, よかった6
- 2) 今回の演習講座の内容は理解できましたか。よく理解できた18, 理解できた11,
- 3) 今回の演習講座の時間についてどう思いましたか。
長い1, やや長い11, ちょうどよい3。そのほかの消極的な回答はゼロであった。

以上からこの実習は高校生にとって内容はほぼ理解でき、よい体験であるが、少し長いという印象をもったことがわかった。

「学んだ点、印象に残った点を1項目だけ挙げてください。」という問いに対する返答は以下のようであった。回答をひとつと限定したが、2, 3 答えたものもあった。内容を以下のように整理した。

まず、最初の説明でフクロウについての解説をしたが、それを通じて得た知識が印象に残ったというものが2例あった（フクロウの目が顔の全面についていることと、フクロウが猛禽類であること）。次に作業体験が印象的だったというものは非常に多かったが、そのうち、ネズミの骨を識別したことが12例、作業をしたことそのものについてが4例あった。これらの中に、小さな骨からネズミが同定できることに驚いたというものがあった。このほか、解説に使ったフクロウの骨格標本や分析作業中に鳥の足が検出されたことなどを書いた生徒もいた。

こうした作業を通じて、作業そのものではなく、その内容に言及したものが4例あった。例えば、検出されるのはほとんどがネズミの骨であったが、ときにそれ意外の鳥類や食虫類が検出できたことを書いた生徒がいた。またハタネズミの臼歯が菌槽から抜けたことを書いた生徒もいた。

分析後、こうした分析データに基づいてフクロウを取り巻く環境とそれに及ぼす人の影響を話したが、それについて言及したのが4例あった。

こうしたアンケートの回答をながめると、高校での授業が教科書を主体とした知識暗記型であるために、自分自身が標本に触れることが非常に新鮮であったことがわかる。ただ設問が「今回の演習講座で、学んだ

点、印象に残った点を1項目だけ挙げてください。」とあったせいであろうが、ごく短い名詞止めで回答したものが非常に多かった。

感想文

高校側で用意されたレポートに講義内容の要点という項目があり、そこには私が板書した内容が書かれていた。次に「感想」という欄に実習の感想が書かれていたので、一部を紹介する。

「感想」(女子)

講座のはじめに講師の先生が図で骨の部位を説明して下さったおかげで、実際に残存物から森ネズミ、ハタネズミの骨をとるときにとってもスムーズに作業できました。骨の図入り資料がたいへんわかりやすかったです。骨から環境のことが見えてくるのですね。

この生徒は高校で受ける教科書の知識とは違う、実践的な情報や作業との関係に感銘を受けたようだ。

「感想」(女子)

大学生の皆さんがいてびっくりしましたが、作業中にわからないものが出てきたので質問したが、とても丁寧に答えて下さったり、わざわざ講師の先生のところへ聞きに行って下さったので、「カッコいい大学生」と思いました。

今回、野生動物学研究室の院生、学部生が補助員になってくれたが、高校生には身近な存在であったようで、これはよいアイデアであったと思う(図4)。一方、大学生にとっても指導をするというよい経験になったと思う。

「感想」(女子)

今回の講座を受けて、研究とは地道に丁寧に細かい作業をしなくてはいけなくて、とても大変だということを実感しました。またそれと同時に研究をしてうまく結果を出せたときの喜びも感じることができました。

動物の生態を、その動物を直接調べるのではな



図4 高校生が取り出した骨の説明をする補助員。

く、巣を調べることによって知ることができるというのは意外でした。あと、巣の中に残った骨を見ることによって主食としているネズミの種類までわりと簡単に知ることができたのも意外でした。

今回の講座でひとつの動物や植物を守るためには、そのものだけを守るのではなく、その周りまで広い視野で見なくてはならないことを教わりました。

私たちは骨の検出という単純で退屈な作業をするときに高校生がどういう印象をもつかにも興味があった。この生徒は研究における地道で丁寧で細かい作業があるということを書いてくれた。そして達成感の喜びにもふれている。作業の退屈さは自分たちのしている受験勉強に重ねているであろうし、達成感は合格になぞらえられるかもしれない。だが、この文章から受ける印象はそういうものとは少し違うように感じられる。暗記する勉強ではなく、オリジナルな試料を分析し、自然界で起きていることを読み解くことの実際と意味を感じ取っているように思われる。翻って大学でおこなっている実習を考えると、このような反応はあまりない。我々にもこの実習のような研究の意義や達成感を実感できる内容にするための工夫が必要だと感じた。

「感想」(女子)

生き物が好きで講座の名前に興味をもち、受けさせていただきました。ですが、講座の名前からでは一体どんなことをするのかよく理解していなく、最終的にこんなにも幅の広いものになるとは思っていませんでした。講座の初めてネズミの骨の詳しい説

明があり、特徴をつかめたのでとても楽しくできたと思います。班にひとりついてくれた大学生の方にわからないことをきいた時、すぐに答えてくれた姿をみて、大学に入って自分の決めた道に進み、こうやって詳しいことをじっくりやっていくんだろかなと感じ、少し大学生に希望を感じました。作業を終え、結果を出して、フクロウの巣の位置とネズミの種類に関係があり、さらにそれが人とかかわってくるということに驚きました。人が木を切り、畑が拡大され、すむネズミが変化していき、フクロウのすむ場、食べるものにすら変化を与えるということに、本当にすべてがつながっているんだなと思い、自然への感動と、人の影響力の恐怖を感じました。ひとつひとつのことがすべてつながっていて、どこかひとつでも変化することが、フクロウ、ネズミ、人間のあいだでも影響しているということを知って、自然の大きさに感動し、人間は慎重に行動すべきと思いました。

この生徒はこの実習で私たちが期待したことほぼすべてを感じ取ってくれていたようだ。大学生の専門的な知識に感銘を受け、学生生活を想像し、憧れをもったようだし、ネズミの骨の識別と計数という単純作業が自然界と人間の営みのつながりにまで波及するものであることを知ったときの新鮮な驚きがすなおに表現されている。

森林伐採への多角的視点についての作文

私たちはネズミの骨を識別するという単純な作業を通じて、生き物のつながりがあり、それに人が大きく関わっていることを考えてもらいたいと考えた。そして、この伐採や生き物のつながりの意味に対して彼らがどのような印象をもつか知りたいと思い、そのために作文を書いてもらうこととした。すでに紹介したように、そのことを「感想」の中に書いた生徒もいた。私たちはその印象表現をよりよいものにするために、実習後に自分たちの処理したネズミの骨の数と森林伐採の関連を解説して、想像力を刺激してみることにした。

戦後八ヶ岳では森林を伐採して牧場にした経緯があり、その結果、草原的な環境を好むハタネズミが増加

し、フクロウは伐採によって営巣する大木を失ったが、捕獲しやすいハタネズミが増えたという面もある。

そこで、もし自分が伐採する人間だったら、伐採される森林だったら、フクロウだったら、森林にすむ森ネズミだったら、牧場にすむハタネズミだったらという5つの立場を想像してもらった。私たちはこのことをフリートークで議論させることも考えたが、時間の制約もあり、またそのような体験に不慣れなために当惑することが予想されたので、実習後に時間をかけて作文にしてもらうことにした。その結果、興味深い作文が寄せられたので、いくつか紹介したい。

「戦後開拓した人たちの心情」(男子)

戦後ということもあって、やっぱりいち早く日本をどこにも負けない国にしようと考えて外国に似せるためにビルを建てよう。そうすると建てるところがない。ならば、森林の木を切ってそこに建てればいい。さっさと切つてよりよい町にしないで……。 (などと考えていたのではないのでしょうか。そんな安易な考えで切ったかどうか自分にはわかりませんが、土地を広げるために木を切るのはまちがっていると思います。)

この生徒は戦後というのが想像しにくいようだ。平成生まれの高校生にとってそれはむしろ当然のことであろう。外国に似せるためにビルを建てると考えた想像したのはほほえましい。

「森の木になりきって」(女子)

最近、私の友達がどんどん伐られています。正直、寂しいです。私はフクロウ一家の巣として使われています。私がいなくなればフクロウの親子は家を失い、とても困るでしょう。人間にとっては私たち木を切ることで、畑やら田圃やら、住宅やらが利用できるようになり、利益が生まれるかもしれません。でも私たちがいなくなることによって、家を失うもの、食料を失うもの、そのほか多くの住民が大きな被害を受けるでしょう。被害を受けた動物たちは生きて行くことができません。動物が減れば生態系は崩れます。生態系が崩ればなんかの形で人間にも影響が出るに違いありません。例えば、あ

る特定の種類の生物が大量発生し、人間に必要な植物や動物を食い荒らしたとしたら、人間はそれを駆除せざるをえなくなるでしょう。産業的な被害を受けるかもしれません。要するに人間が壊した自然は巡り巡って人間に害が出るようにできているのだと思います。自然を守っていくのに大切なのはバランスだと思います。人間には生態系を崩さない程度にバランスよく文化を切り開いてほしいものです。

木の発言なのか、第三者的な著者の発言なのかやや混乱があるが、童話風に木に語らせているところがおもしろい。

「もし森の立場だったら？」(女子)

度が過ぎた伐採は本当に困る。牧場を作るのもほどほどにしてほしい。適度な伐採ならありがたい気持ちもある。あまり木が増えすぎると、日光が届かないところが増えてしまったり、病気が発生したりするので、切ってもらったほうがいい。つまりバランスを考えての伐採であればあまり文句はありません。フクロウさんや人さんにはすみかをあげてもよいので、お二方で上手に話あっていただきたい。森ネズミさんやハタネズミさんも同じです。互い互いを考えながら生活してください。

この生徒は講義ではまったく触れなかった間伐の効果に言及している。そうした知識を含めて、森に自然界のバランスの大切さを語らせている。森から見れば人や動物も自分の中で暮らしているのだという視点にとられている。「さん」づけにして、少し距離を置き、結論を当事者まかせる表現にしているのもおもしろい。

「もし私がフクロウだったら」(男子)

近年、人間の経済活動により、私たちフクロウのすむ森林がなくなって困っている。人間の利益のために森林を伐採しているのはおかしいと思う。森林にすむ動物はすむ場所、食べ物がなくなってしまつて困る。私たちの主食であるネズミは食べるものがなくなって数が減ってしまった。私たちも食べるものがなくなって困っている。山の木を切つてゴルフ場にしたり、木材をとっていつてそのままにして欲

しくはない。木を切るのならしっかり植えて欲しい。

この生徒はこの文章を読む限り、ネズミに異なるタイプがいて、フクロウは伐採が好都合なハタネズミが増えればそれを食べるということを理解していないようだ。フクロウの立場になると伐採がよいのか悪いのか微妙なところもあり、その複雑さを表現することもできたはずだが、この生徒を含めてそれができた生徒はいなかった。

「もしも私が森ネズミだったら……？」～森ネズミの現在の声～（女子）

「ガガガガ……」

あ～また木が切られていくよ。早くここから出て行かなくては俺も人間に殺されてしまう。人間たちはこんなに木を切って一体何に使っているんだろう？人間たちは俺たちのように森にすんでいる動物たちのことをちゃんと知っているのかなあ？そういう知識を持っている人は少ないんじゃないかな？絶滅危惧種とかに指定されればとても有名になって助けてもらえるんだけど、そうなってからじゃ遅いよ。もっとたくさんの人に森の大切さを知ってもらいたいよ。森の中では俺たち森ネズミだけじゃなくって、たくさんの種類の動物や植物が助け合って暮らしている。助け合うっていうのも、お互いの命をかけて、お互いが生き残っていくのさ。それは森の中だけじゃない。川や海などでも同じさ。だから一部が壊れてしまうと、他の動物も生きてゆけなくなる。森がなくなっていけば、もちろん俺たちのすみかもなくなる。そうすれば俺たちをエサとしているフクロウたちも森では生活していけなくなって、今度は牧場にすむハタネズミを食べようになるんだ。人間も俺たちと同じ自然の輪の一部なんだ。そのことを忘れて欲しくないな。」

これも童話にしており、最初の導入部の擬態音などは読者を引きつけるし、「俺たち」という一人称表現を使うことにより、森ネズミになりきっている。童話形式をとりながら、内容は的確に自然界の生物のつながりの大切さと、実習で学んだ森ネズミとハタネズミの変化とフクロウのこともうまく取り込んでいる。

「もし私が森ネズミだったら」（女子）

人間が森林を伐採することによって自分たちの敵であるフクロウが減っていることは嬉しい。しかし自分たちも木が減っていることですむ場所がなくなってしまう。食べ物もなくなる。このままでは自分たちは死んでしまいます。だから森林伐採をするのをやめてほしい。しかし私たちネズミの力では人間の力に勝つことはできない。私たちはこれからどうしたらよいのだろうか。

この生徒は森林伐採の影響を的確にとらえたあと、人間とネズミの力関係に言及し、ネズミの絶望を想像し、表現している。

「もし私がハタネズミだったら」（女子）

まあ森にもすめないこともないけど、畑のほうがすみやすいので、人間が森を切り開き畑を増やしてくれるのは好都合。森ネズミは大変みたいだけど、あまり自分には関係ない。ただ畑でなくて、コンクリートなどにしてしまうと困るかも……。

この生徒はハタネズミの心情を会話口調で表現している。「あまり自分には関係ない」というあたりの表現は台詞としてはすぐれているように思われる。森林が畑になるのはいいが、コンクリートは困るというのは、「町のネズミ、田舎のネズミ」を連想してのことかもしれない。しかし、これによってネズミの種類により適地が違うことを表現できていなかった文章だと思う。

こうした作文を読んで感じるのは、授業において教科書を説明する形で漠然と自然のつながりやバランスを観念的に教えるのではなく、このように実物に触る体験をさせ、そのあとでそれぞれの立場から森林伐採のもつ意味を想像させるというのは、想像力の豊かな高校生にとってはたいへんに知的刺激になったようだという事である。ただし、ここにはとりあげなかったが、ただ単語を羅列したようなレポートも散見され、個人差が相当大きいようだった。時間的余裕があり、それぞれの立場に立った生徒に直接対話をさせたら、伐採する人がフクロウやネズミに言いよられて絶句するというような場面も想定され、もっとおもしろ

かったと思う。それはよいディベートの訓練の場ともなるであろう。それを大学生も交えておこなえば、文字通り高大連携のプロジェクトとして質の高いものになるのではないかと思った。

謝辞 機会を与えられた久米祥夫先生，神奈川県立相模原高校，とくに引率いただいた長田光世先生，実習の準備をしていただいた本学学務課の柳原新太郎氏，補助員を引き受けていただいた野生動物学研究室の加古菜甫子さん，大津綾乃さん，寺内麻里絵さん，山本詩織さん，戸田美樹さんの学生諸君にお礼申し上げます。