

小大連携による環境教育プログラムと マルチメディア教材の実践的開発

保坂 和彦（児童学科・准教授）・早石 周平（初等教育学科・講師）

中島 朋紀（初等教育学科・講師）・土門 容子（鎌倉女子大学初等部・教諭）

清水 貴史（初等部・教諭）・中村 美知夫（京都大学野生動物研究センター・准教授）

1. はじめに

今日、地球規模で進行する環境問題の解決には、次世代を担う子どもたちが主体的に環境問題に関心を持ち、自ら環境保全に関わるための能力や態度をもつことを支援する教育が重要である。我が国の教育風土においても、学校教育、家庭、地域社会が三位一体となって環境教育を充実させるべきであるとする考えが浸透しつつある。こうしたなか、法整備も進み、2003年7月、「環境の保全のための意欲の増進及び環境教育の推進に関する法律」が公布され、2004年10月より完全施行された。また、「学校教育法等の一部を改正する法律」（2007年6月公布）により改正された学校教育法は、義務教育の目標の一つとして「学校内外における自然体験活動を促進し、生命及び自然を尊重する精神並びに環境の保全に寄与する態度を養うこと」（第21条第2号）を掲げている。

昨（2011）年度に始まる本研究は、こうした制度的な要請を踏まえ、そもそも自然体験活動や飼育・観察などの学習内容を含み、環境を見つめる目を育てるのに好適な教科である理科に着目し、その授業の中で環境教育を実践するプログラムやそこで活用すべき身近な野生生物に関するマルチメディア教材を開発することを目的とする。

昨年度の成果として、伝統的な理科教材でありながら、自然条件下ですでに絶滅した地域のメダカをビオトープ池で捕獲する活動が、児童に意欲的に観察する態度を促すことが示唆された。今（2012）年度は、小学校第5学年の理科単元「魚のたんじょう」を小大連携の教育プログラムとして位置づけ、動物学を専門とする大学教員が、屋外でのメダカすくい指導だけではなく、絶滅危惧種としてのメダカの話提供、教室・溜め池・家庭でのメダカ飼育に関する指導をおこなうなど、継続的に単元の進行に関与した。このような実践内容の何が、理科単元や環境教育としての目標に対して効果的であったか、児童を対象とする事前・事後の実態調査資料により検証した。

さらに、マルチメディア教材のコンテンツ収集の過程で昨年度、大まかな生息状況が確認された鎌倉女子大学東山ビオトープの哺乳類5種について追跡調査を行い、とくに活動時間などの生態学的資料を分析することにより種間関係を考察した。地域の小規模緑地が野生動物の保全に果たす役割を学ぶ資料として、これを次年度以降の発展的な環境教育研究にどのように活用するか、検討したい。

2. 小学校第5学年理科単元「魚のたんじょう」における小大連携環境教育プログラム [授業計画と実践内容]

全12時間の授業計画の第一次「知ろう（メダカの現状を知る）」（2時間）に、「鎌倉メダカについて大学の先生の話をお聞きしよう」という活動項目を加え、多くの写真を盛り込んだ

スライド資料によるレクチャーを実施した（2012年5月31日）。このレクチャーでは、大学大船キャンパス東山ビオトープの池において自然繁殖させているメダカが、2003年7月に鎌倉市環境政策課から譲渡された滑川水系のメダカ（通称「鎌倉メダカ」）約40匹の子孫であることを説明し、本来の生息地では野生絶滅している現状とその要因を解説した。

児童が教室で飼育するメダカもこの鎌倉メダカであり、今年、大学の池で大学生が採集したものと、昨年、児童が大学の池で採集して飼育した後、岩瀬キャンパスの水田に隣接する溜め池に放して自然繁殖させている集団から採集したものを合わせて利用した。

第二次「調べよう（メダカの観察と飼育）」（6時間）では、児童が池の水を採集して、その中で生息するプランクトンを顕微鏡観察する時間を持ち、自然条件下に生きるメダカがミジンコなどの水中の小さな生物を食べていることを理解できるようにした。飼育するメダカと屋外の池のメダカがもともと同じであったことを知る児童には、このような推論は容易であろうと想定した。この内容は、2008年3月に改訂された小学校学習指導要領により、理科第5学年の学習内容に「魚は、水中の小さな生物を食べ物にして生きていること」が追加されたことへの対応である。つまり、飼育するメダカの発生・成長だけが内容として含まれていたかつての単元とは異なり、今は、本来メダカが生息する環境を知るための活動が求められており、身近な環境に対する関心とそれを保全したい態度を育てる環境教育につなげる意味では都合がよい。

第二次の最終段階では、岩瀬キャンパスの溜め池と大船キャンパスのビオトープ池に自分たちが育てたメダカを放流する活動を実施し、児童が野生絶滅した鎌倉メダカの保全に貢献した実感を抱きながら、環境保全に対する関心や意欲が向上することを目標とした。

また、第二次終了後の7月18日には、大船キャンパスのビオトープ池において、「メダカすくい」を実施し、自然条件下に生きるメダカの集団遊泳や逃避行動について実感を伴った理解を図った。全84名の児童を2グループに分け、柄付の網を使用してメダカを捕獲させた。教員・大学生など4名の大人が児童の安全確保に努め、さらに適宜、児童への声かけをして、メダカの見つけ方や網の使い方、捕獲場所の選び方などを工夫するようよびかけた。

さらに、メダカの教室飼育が終了した後も自宅で飼育を続けたいと願う児童が多かったため、大学教員が飼育方法に関する質疑応答に対応した上で、「鎌倉メダカを飼っている水槽には他の水系のメダカを入れない」「飼育が続けられなくなったら、他の人に譲ったり、近くの川に放流したりせず、先生に返却する」ことを条件として2匹ずつ（雄雌各1匹）を与えた。日本のメダカは *Oryzias latipes* という1種であるが、水系ごとに異なる地域個体群には、長い進化の歴史によってつくられた遺伝的固有性があり、これを守ること自体に価値がある。したがって、他水系のメダカとの交雑は人為的にこの遺伝的固有性が失われることに等しく、環境生態学的見地から好ましくないとされる（松田 2000）。

第三次「伝えよう」（4時間）では、メダカについて発見したこと、感動したことなどを友だちと分かちあい、それを文化祭（2012年11月3～4日）で展示物のかたちで表現し、自分たちの学習成果が公共性を帯びる体験に喜びを感じて単元を完結するようにした。

2012年12月17日、大学教員がクラスごとに特別授業をおこない、児童とメダカの学習の振り返りとして事後アンケートをおこなった。さらに、東山ビオトープに生息する哺乳類5種の写真・映像を見せるとともに、足跡や糞、食痕などのフィールドサインを用いて野

生動物の調査ができることを解説し、次年度の小大連携の環境教育プログラムに対して期待感がもてるようにした。

[結果と考察]

メダカを教材に利用する理科の単元が始まる時点でおこなった児童84名の実態調査によると、全体の69.0%の児童が自分の住む地域でメダカを見たことがあると答えている。「神奈川県レッドデータ生物調査報告書2006」（神奈川県立生命の星・地球博物館）によれば、神奈川県においてメダカの在来個体群は三浦半島の北川と小田原酒匂川の農業用水路に残るのみであるが、ペットとして飼われていたメダカの放流などにより、在来個体群が野生絶滅した地域でのメダカの確認が相次いでいる。おそらく、児童が見たメダカのほとんどはこのような二次分布によるものと推測される。ただし、カダヤシなどメダカと似た大きさの別種の魚類を誤認した児童も少なからず含まれるであろう。

児童の21.4%はメダカを捕ったことがあり、その過半数（55.6%）は自宅に持ち帰って飼った経験があると答えた。また、児童の35.7%は、店でメダカを買って自宅で飼育したことがある。すなわち、少なくとも4割前後の児童は、授業以前にメダカを飼育した経験があったことになる。

児童の17.9%は地域のメダカについて聞いたことがあると答えている。神奈川県では近年、小田原メダカ、藤沢メダカ、鎌倉メダカなど各地域の在来個体群に愛称をつけて保全や教育に取り組む活動が住民・教育者・専門家などの連携としておこなわれてきた。今回の結果も、このような地域社会の取り組みが反映されたものと見ることができる。

児童の43.5%は授業で飼育した鎌倉メダカを自宅に持ち帰って飼育を続けた。メダカを持ち帰った児童の89.2%は自分自身で飼育をしたが、その8割を超える児童が5ヶ月経過し冬に入った時点でも少なくとも1頭のメダカを飼いつづけていた。家族が飼育に協力した割合は40.5%である。こうして、学校で培われた児童の鎌倉メダカに対する関心・知識や保全しようとする態度が家庭に広がる可能性があることが示された。

「環境教育指導資料 小学校編」（国立教育政策研究所教育課程研究センター 2007）は、小学生に対して環境教育をおこなう際の視点として、学校・家庭・地域社会の連携が重要であるとしている。以上の結果は、メダカを教材とする環境教育プログラムがそのような連携にきわめて適したものであることを示唆している。

3. 東山ビオトープにおける哺乳類5種の生態調査

[調査地と方法]

鎌倉女子大学大船キャンパス東山ビオトープ（約1.5ha）の獣道2カ所に、赤外線センサー式自動撮影カメラ（麻里布商事 Fieldnote DUO）を地表から50cmの高さで樹幹に設置した。センサーが動物の体表から放射される熱を感知するとデジタルカメラが自動撮影する仕組みとなっている。定期的に集積したデータを回収し、撮影された動物の種ごとの出現頻度を、累積枚数や季節による増減、一日の時間帯による違いについて分析した。

[結果と考察]

図1は2011年7月から2012年9月までに自動撮影された哺乳類5種の累積枚数の推移を

示したものである。これによると、タヌキが最も高頻度に出現し、イエネコ、ハクビシン、タイワンリス（正式な和名はクリハラリス）、アライグマがこの順で続いていたことがわかる。とくに、図1の傾きは、秋・冬に上位2種の出現頻度が高かったことを定量的に示している。この事実は、例年、保坂が視認により抱いた印象を裏づける結果となった。

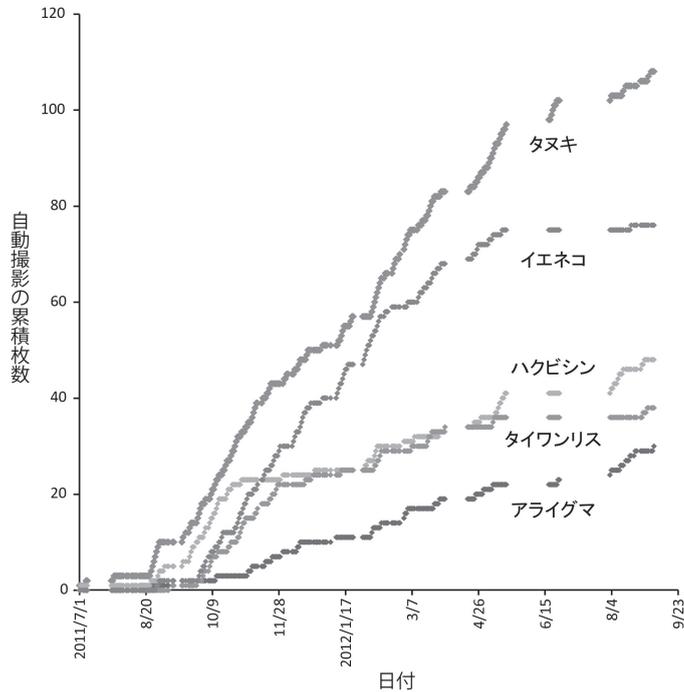


図1. 動物種ごとの累積撮影枚数の推移。各動物が撮影された全ての写真を集計した。

次に、動物種ごとの撮影枚数を撮影時刻の差が5分以上となる場合を異なる出現事例とみなし、区別して集計したところ、図2のような結果となった。タヌキ、アライグマ、ハクビシンは同種2頭で同じ写真に収まる場合があったが、とくにタヌキは出現事例の1割以上が2頭一緒であった。

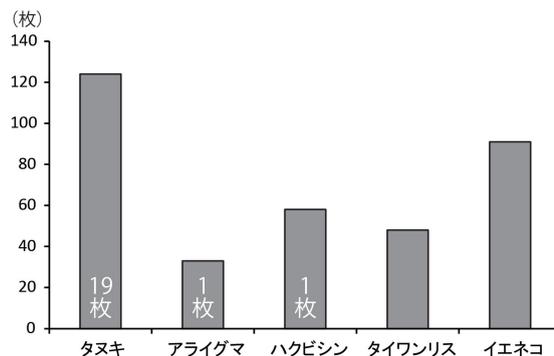


図2. 動物種ごとの撮影枚数、撮影時刻の差が5分以上を抜粋して集計した。

棒グラフ中に2頭が写真一葉に撮影された写真の枚数を示す。

さらに、1日の時間帯に、動物種ごとの撮影時刻が、どのように分布するかを表したの

が図3である。これによると、昼行性であるタイワンリスが日中に活動していることは明らかである。イエネコは林内において昼夜とも活動しているが、日中の方が活動的である。そのほか、夜行性とされるタヌキ、ハクビシン、アライグマは夜間の活動が多いものの、タヌキは低頻度ながら日中にも活動することがわかる。また、ハクビシンは早朝の活動が見られることがある。

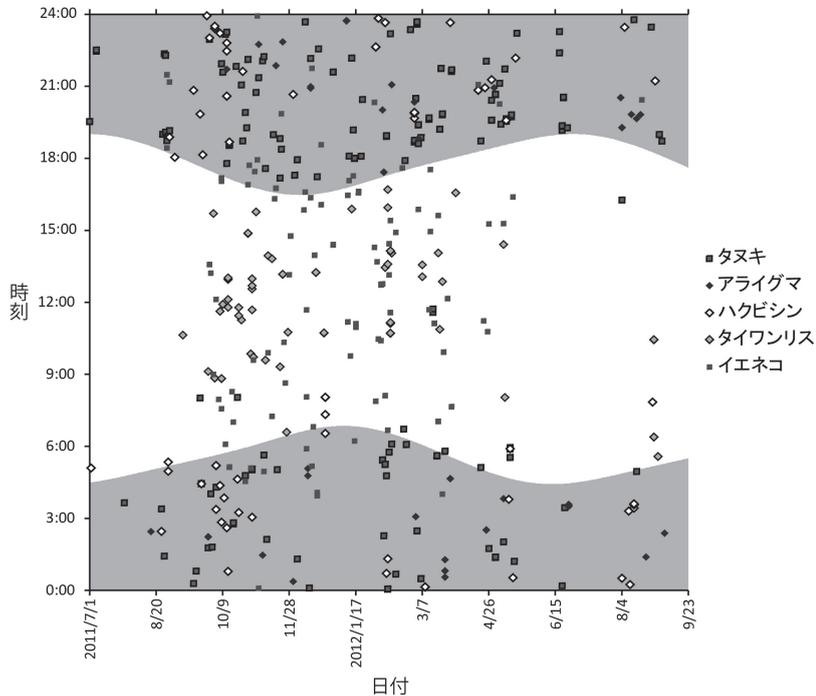


図3. 動物種ごとの撮影時刻の分布。グレー部分は横浜の日の出・日の入り時刻による夜間の時間帯を示す。データの出典は、国立天文台。緯度35.45°、経度139.65°、標高0mの地点の値として算出されている。

調査対象となった哺乳類5種のうち地域在来の野生動物はタヌキだけである。イエネコはペットが半野生化したものであり、タイワンリス、アライグマは2005年に施行された「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」(外来生物法)によって特定外来生物に指定された外来種であり、鎌倉市や神奈川県は住民による餌づけを禁止し、駆除事業をおこなってきた経緯がある。ハクビシンは外来種であるとされ(増田 2011)、農業被害も出ているが、今のところ特定外来生物には指定されていない。

鎌倉市内でよく知られる外来種としては、鎌倉市岩瀬を国内発祥地とするアメリカザリガニと特定外来生物であるウシガエルがいるが、東山ビオトープには侵入していない。

このように、生態調査の結果、生息分布が確認された動物にも、環境保全の観点から好ましいとされる種と好ましくないとされる種があることがわかる。これは、小学生はもちろん大学生であっても気づいていないことの多い身近な環境保全上の問題であり、まずはそれに気づくことが環境教育の出発点となる。

次の段階として、児童が「なぜメダカは鎌倉からいなくなったのか?」「タヌキとアライグマの関係はどうなっているのか?」といった素朴な疑問をもち、主体的にそれを知る

うとする態度が育まれることが期待できる。たとえば、「なぜ東山にはタヌキはいつもいるのにアライグマはたまにしか現れないのであろう？」という具体的な問いに結びつけば、鎌倉をはじめ周辺地域の他の緑地の調査結果に関心をもつことも自然な流れである。東山のような市街地に囲まれた小規模緑地にタヌキが生息することは、むしろこの野生動物にとってリスクの高い選択である。事実、東山に出現していたタヌキのうち1頭は11月に交通事故と推定される事態により、左の後ろ足を失う重傷を負った。また、繁殖場所としても、常にイエネコやカラスなどがいる環境では乳児が捕食されるおそれが高いため、最適とはいえない。一方、タヌキがマヨネーズ容器など周辺住民が捨てたゴミを拾ってきて餌としていることも食痕により確認済みである。このような多角的な情報を総合し、タヌキが東山を生息場所として選ぶことの意味を考える学習は環境教育の趣旨にふさわしいものとなるであろう。

次年度は哺乳類のみならず広く東山ビオトープの動植物の分布と種間の関係、季節適応などに関する資料を写真・映像・音声の収集を中心に継続し、マルチメディア教材づくりを完成させたい。

そして、初等部児童を対象とする環境教育プログラムにおいては、児童の関心を惹きつけやすいタヌキの情報や写真・映像等による模擬観察体験を中心に据えて、身近に生息するにも関わらず、ふだん目にすることのない夜の世界の野生動物のコミュニティに関心を向け、野生動物の保全のために自分たちには何ができるかを考える授業の教材と指導法を実践的に開発していきたい。

4. 引用文献

- 増田隆一 2011 「ハクビシンの多様性科学」哺乳類科学, 51(1): 188—191.
松田裕之 2000 『環境生態学序説』共立出版。