

生物学教育研究

東京・生物学教育研究サークル発行 No.434、2014年2月号

「生物界のつながり」

鷹取 健

1. “オオカミ導入”の生態系の学習

2003年10月25日、平山勲さんは公開研究会で「生物界のつながり」の授業公開をして、出席者はこの授業の検討を行った（三鷹市明星学園中学校第9学年（中3））。

平山さんの授業では、シカを守る目的として1914年にオオカミ駆除が米国議会の決定により行われ、各地でオオカミが絶滅していったなかで、1990年代に行われたイエローストン国立公園内でのオオカミ導入による生態系の変動を教材に採用した。

教材の映像は1998年11月30日放送のNHK-TV生きもの地球紀行「北米ロッキー山脈帰ってきたオオカミ（生態系の変動）」（41分34秒）から抜粋したもので、「オオカミもヤマネコも絶滅からよみがえれ」（2000年5月1日放送）のはじめの部分である。オオカミの絶滅以後60年間の変貌のうち、大きかったのはイエローストン国立公園内でのオオカミ導入である。内容構成は次の通りである。

- ① イエローストン国立公園の概略
- ② アメリカバイソン
- ③ エルク（ワピチが正式名、大型のアカシカ）
- ④ ミュールジカ
- ⑤ オオカミ（1995年1月、14頭放たれた。1998年に最後の11番目が放たれた）の採食／繁殖
- ⑥ コヨーテの生活、ユインタジリス、アカオノスリ、アメリカアナグマの様子

以上は10分28秒の長さになっている。

イエローストン国立公園は日本列島の四国の半分程度の面積、火山活動によって作られた地域である。オオカミは群れでエルク（ワピチ）など採食をしていた。ところが、家畜を襲うという理由で狩られ1930年代には絶滅していた。「帰って来たオオカミ」はそれ以後の60年間の変貌を考える素材になる。オオカミの絶滅にともない、エルクが増加し、他の動物が減少していった。生息調査では、40,000頭の植物食の哺乳類のうち35,000頭がエルクという結果であった。カナダの7つの群れ計14頭が公園内に放たれる。映像はオオカミがエルクの母子を囲み、母親を追い払ってから子を殺す。食いちぎられた頭部を運ぶ個体が二度も出て来る。オオカミは年間1,000頭のエルクを捕らえると説明される。1997年オオカミは120頭にまでになり、1998年に10群100頭になったという。オオカミの体長の半分ほどのコヨーテは、オオカミが絶滅したのに伴い、その頭数は3倍に達していた。そこにオオカミが導入されると、半数近くに減った。ユインタジリス、アカオノスリ、アメリカアナグマが増加し、草原が回復していった。TVの描写だけでは、イ

エローストン国立公園内の自然を理解するには不足するかもしれない。しかし、わたしはこれを教材にしてみようと、現在でも考えている。

「オオカミ導入」はワイオミング、モンタナ、アイダホの3州にまたがるロッキー山脈北部（北部ロッキー）の広大な山地でも行われ、導入後10数年には1600頭以上に増加している。カナダ国境に近いミネソタ州では、1973年絶滅危惧種保護法（The Endangered Species ACT:ESA）が成立する以前の1960年代末からオオカミの保護が行われ、周辺地域に移住したオオカミはウィスコンシン、ミシガン両州にまたがる広大な森林地帯で増加し、現在、1000頭以上になっている。以前からオオカミが生息していたミネソタ州を含めた3州のオオカミの合計は4000頭以上である。

ヨーロッパでは1970年代に入って、オオカミ保護の運動が開始され、北米と同様にオオカミ保護の時代になっている。1979年、ECがベルン協定の締結をしてオオカミ保護を法制化（丸山直樹）。

オオカミ導入（再導入）計画を教材に取り上げて生態系の概念の定着を図る授業研究をさらにつづけてみたい。公共放送は誰かが計画して作っているが、いつもそれを待っている訳にはいかない。わたしたちが期待し、放送された番組の批評を絶えず行う中で、よりよい作品が生み出される。

2. 岩手県・五葉山の自然／青森県の自然

シカの観察というより一時的な観察であるが、わが生物サークルでは今まで数ヶ所で見してきた。北上山地南部の山、海拔1,361mの五葉山の自然とそこに生息しているシカについては、調査記事というよりも一般市民向きの『シカの四季-五葉山のシカと自然-』を鈴木綾子さんに紹介していただいたことがある。幕藩体制の頃は伊達藩の直轄地であった。本書の著者の一人高槻成紀さんは五葉山に100回以上訪れ、オオカミが姿を消してから、また大雪でシカが住みにくくほとんど見られなくなっていたが、森林伐採がすすんでミヤコザサなどが増えたためシカが増加し、現在では食害獣であるとしている。すでに著者の高槻さんは野生動物保護管理の問題として「シカは射つべし」（1992年）としている。

丸山直樹さんはオオカミの生態系での役割と復活の必要性を説いてきている。

『狩猟や駆除が有効でないのなら、オオカミに頼ろうではないか』というのは、エコロジー主義ではありません。伝統的な人間中心主義思想の一つなのです。これではオオカミは殺虫剤や除草剤となんら変わりがありません。こうした考え方によれば、他の手軽な方法があれば、オオカミは迷惑な存在としてすぐに排除される可能性があります。手に負えない害獣がいなければ、面倒なオオカミ再導入など考えることはないでしょう。」（2014年）

『理科教室』No. 710、2014年2月号は学生時代からニホンカモシカを調査してきたという小林孝雄さんが青森県の自然の教材化を目指して撮影をし、校舎の廊下に掲示し、学年通信に執筆をしているという解説をし、口絵に掲載している。ニホンカモシカは単独か親子で行動をしているとし、ハイイヌガヤが好物という。生活誌が記されている訳でもなく、授業ではどのような内容を目的に写真やビデオを見せているかは書かれていない。専門でないアカショウビンの説明や食害獣としてニホンザルの様子の方が生き生きとした説明をしているように思う。

小林さんは「動物はかわいいだけではありません。共生することの難しさもあります」(p. 69) というが、狩猟法により狩猟の対象から外されて以降、サルの人間領域への侵入原因を明らかにして対策まで教えることはできないのだろうか。

中学校段階での「生物どうしのつながり」とか「自然と人間」の単元では何を教えるべきなのだろうか。

3. 日光市の自然と足尾銅山・緑化事業の観察

2013年10月20日の科学教育研究協議会東京支部研究集会「自然と社会」分科会で山崎慶太さんが「高等学校の研究旅行から 日光市の自然観察と足尾銅山・緑化事業」を報告した。

小・中学校、また高等学校で行われている「修学旅行」というより、研究旅行として12コースあるうち、山崎慶太さんが数年間つづけている実践の2013年度分の報告である。観光地とその周辺の生態系で、ニホンジカが増えすぎて食害を起こしている様子やニホンザルの食害について、現地で専門研究者や商店の人に実態を聴くなどして、調査報告をまとめて自分の見解を記述させていく。

研究旅行事前の学習で、また車中でもこれをつづけるという中で、さらに終わってから論文をグループと個人の2つを作っている。生徒はオオカミを導入して成功している欧米の例を学習するなかで「シカと人間とが共存していくための方策」を探っている。

栃木県日光市の足尾鉍山（足尾銅山）は江戸時代から採掘・製錬・精錬が行われており、煙害・流水や土壌を汚染する鉍毒の企業災害が長くつづいていた。現在は製錬が中止され、工場・施設は解体されて、往時を偲ぶものはほとんどなくなっている。いっばう裸地からの流出する礫・土砂が相変わらずみられるために製錬所（跡）の上流部に日本一といわれる砂防堰堤が作られているが、足尾堰堤近くでは堆積物がほぼ満杯に見える。

鉍毒が流れないように「堆積場」「沈殿池」は現役・稼働していて、その管理がつづいている。そういう中で緑化事業が戦後50年以上行われて植樹がみられるが、この地域に見られた本来の樹種ではなく、ようやく最近ブナ科の育樹と植樹が行われるようになってきた。そういう中、播種され、それが冬でも枯れない外国原産の草本が一面に生育しているために越冬地としてニホンジカが多数見られ、カモシカが姿を消すなど、ニホンジカを食害獣として捕殺してもいるが、頭数の増加は衰えないという。

山崎さんの実践で、緑化事業を体験する生徒の報告が紹介されていたが、煙害による野山の破壊は学習できても鉍毒までの学習の時間は確保できていない。NHK-TV番組「足尾銅山 よみがえる森」（2004年5月23日放送、49分）を視聴させているが、この番組の内容は採掘・選鉍・製錬で発生した自然破壊は煙害に限っているため、さらに他の教材を準備したい。田中正造の活動を語る映像も視聴させているが、化学学習による金属鉍物からの金属取り出しの際のマイナスの事実を理解させる指導は「公害」「環境」問題が授業で大きく扱われなくなっている現在、ぜひ復活してほしい。しかも、鉍害問題は過去の問題ではなく、世界的な視野で見えていく必要があるのだから。

堀 雅敏さんは「下北半島の野生動物観察会」の結果を紹介した。その中で、猿害について、むつ市脇野沢地区でのニホンザルを農耕地から山へ追い込むモンキードック導入で成功している例が話された。

4. 「自然界のつり合い」をニホンジカで学習させる試み

2013年8月の科学教育研究協議会第60回全国研究大会「生物」分科会で、小川 郁さんは「修学旅行の前に『自然界のつり合い』の学習を（中3）」を、実践後まとめてから報告した。

食物網、生物量の動的平衡、土壌の形成過程、生態系、生態的地位、地球上の植生、環境に応じた生物群集の移り変わり（遷移）、元の生態系（極相）、適応放散また、反芻などの用語を用いて奈良県・奈良公園の生態系観察を指導している。

つづいて北海道・知床半島に学習対象を移し、エゾシカの食害、また東京都・練馬区大泉地区の食物連鎖を学習させていく。火山活動による環境の変化と生物の移り変わりも扱っていく。

先に小川さんは「生物と環境」の学習内容を提案している。

〔到達目標〕地球上では、生物と非生物のあいだで物質が変化しながら移動、循環して一つの系（生態系）を作っている。

これは『自然科学教育 研究と実践 真船一夫さんの生物学教育研究を中心に』で執筆したものである（pp.153-160、草土文化、2007年）。

わたしは小川さんと同様に、しかし、わたしのはずいぶん昔の実践であるが中学生の修学旅行でニホンジカの観察をさせてみた。宮城県・金華山の調査の伊藤健雄さん、奈良公園の調査の三浦慎吾さん、それから高槻成紀さんの調査を参考にしており、さらに奈良公園では北川尚史・谷 幸三さんの論文を『理科教室』で読んで授業の教材にしている。後に酒巻美和子さんも実践を報告している。

わたしの指導計画は次の通り。

1. 生物どうしのつながり（10時間） 日本列島の森林と大型哺乳類・ニホンジカの採食と繁殖（金華山と奈良公園）／東アフリカのサバンナでのライオンの群れを中心にした食物連鎖、繁殖／回遊魚イワシの個体維持・生殖と繁殖／カイバブ高原における増やそうとして減らしてしまったシカ.
2. 森林の構造、人間との関わり（3時間）.
3. 土壌（3時間）

生徒の観察は奈良公園で行った。角が生え始めた5月の修学旅行でシカの行動の記録が報告され、奈良公園の維持とシカの生息にシカ煎餅販売の是非も考えてもらった。

この段階でのわたしの授業計画では、オオカミを導入（再導入）するという発想はまったくなかったし、シカを食べることで生態系の役割を全うさせるという主張で、問題が解決するのかなという疑問は抱いていた。

教材にニホンジカを扱うのは時間の長短があるにしても、「直接観察が可能」ということがあるので、現在もこれがあるよと考える。山崎慶太さんが試みているように、わたしもオオカミ導入の実態を紹介してみる中で生態系の理解がすすむと考えている。そこで、丸山直樹さんらの研究・調査を読みすすめたいと思う。

<教材に利用できる作品・資料の例>

1. 1998年11月30日、NHK-TV「北米ロッキー山脈 帰ってきたオオカミ」（①イエローストン国立公園の自然、②植生と生息していた動物、③1995年1月オオカミを放つ、④1925年頃までに大きく変わった生態系。オオカミが増加していくのにもなった環境の変化。ワピチを襲う。ここまでに16分間、⑤ミサゴの繁殖、⑥カナダカワウソの栄養、⑦コヨーテの繁殖、⑧生態系

- の変化、⑨7月上旬の高山植物、⑩アメリカバイソンの移動、⑪動物たちの移動、オオカミも移動に合わせていく)
2. 1999年11月29日、NHK-TV生きもの地球紀行「チェコ山岳地帯・オオヤマネコが森によみがえった」
 3. ヨーロッパでの取り組みを紹介するNHK放送の番組・生きもの地球紀行「オオカミもヤマネコも絶滅からよみがえれ」(2000年5月1日放送)
 4. 2003年10月25日に行われた平山勲さんの授業記録はDV規格ビデオで、編集後VHSにダビングしたものがある。
 5. 鷹取 健：教材ビデオ「足尾銅山と自然-製錬・旧松木村、砂防・緑化事業-」／「京都大学芦生研究林-里山の観察-」『実践記録集 第29集』および付録DVD、2011年
 6. 堀 雅敏「ビデオ・下北半島ニホンザルの観察」『実践記録集 第31集』付録DVD、2013年
 7. 鷹取 健：教材ビデオ「哺乳類の採食」『実践記録集 第31集』付録DVD、2013年
 8. 鷹取 健：教材ビデオ「房総半島のニホンジカと人々／ニホンジカ雌の解体」(『実践記録集 第26集』付録DVD、2008年の改訂版)、2014年

<参考文献>

- 高槻成紀『北に生きるシカたち-シカ、ササそして雪をめぐる生態学-』どうぶつ社、1992年、2000円(絶版。「第6章 シカの保護管理」(pp.192-250)でシカの適正頭数を維持する「保護管理」を主張している)
- 鷹取 健「生物どうしのつながり-ニホンジカを教材にして-」『理科教室』No.465、1994年6月号
- 五葉山シカ研究グループ『シカの四季-五葉山のシカと自然-』(35ページ、高槻成紀ほか、1994年、1000円)
- 大泰司紀之・本門浩昭『エゾシカを食卓へ』丸善フラット、1998年
- 鷹取 健「公開研究会から イエローストーン国立公園の生物」『生物学教育研究』No.325、2003年12月、pp.6-11、生物学教育研究サークル発行
- 鷹取 健「11月例会報告(「イエローストーン国立公園の生物」)」『生物学教育研究』No.325、2003年12月、pp.2-4、生物学教育研究サークル発行(明星学園公開研究会で授業した平山勲さんが生物学教育研究サークル11月例会を欠席したが、上記プリントを報告し、出された感想や討議事項を列記した)
- 鷹取 健「山崎慶太さんの提案を受けて-オオカミが絶滅以後60年間の変貌をとらえる-」『生物学教育研究』No.361、2007年3月、pp.5-7、生物学教育研究サークル発行
- 鷹取 健・吉村成公「足尾銅山の生態系復元をめざす緑化工事と理科教育」『理科教室』No.684、2011年12月号
- 堀 雅敏「下北半島ニホンザルの観察」『実践記録集 第31集』2013年
- 小川 郁「修学旅行の前に『自然界のつり合い』の学習を(中3)」『実践記録集 第31集』2013年(全国研究大会報告集のCDにも収録されている)
- 鷹取 健「生物学教育の展望をみんなで」『理科教室』No.709、2014年1月号
- 丸山直樹編著『オオカミが日本を救う! 生態系での役割と復活の必要性』白水社、2014年
 内容の構成:第1部 日本でのオオカミ絶滅の時代とその原因 第1章 日本でのオオカミの絶滅/
 第2章 明治時代、東北地方で行われたオオカミの駆除/第3章 オオカミを守れなかったオオカミ

信仰. 第2部 オオカミ復活の必要性 第4章 オオカミ復活の必要性／第5章 里山や人工林の手入れとオオカミ復活のどちらが先か／第6章 増えすぎたシカは森林生態系を破壊／第7章 復活オオカミはカモシカを救う. 第3部 オオカミの分類・生態・捕食効果 第8章 日本のオオカミはハイイロオオカミ-日本オオカミは固有種ではない／第9章 オオカミによるシカなどの被食者に対する個体数調節効果／第10章 狭い日本にオオカミの居場所はあるのか／第11章 島でオオカミは生きられるか／第12章 オオカミ再導入とマングース導入は大違い. 第4部 オオカミ復活と獣害防止 第13章 猿害対策としてのオオカミ導入／第14章 イノシシ害とオオカミ導入／第15章 ジビエで害獣は防げるか. 第5部 オオカミによる被害 第16章 オオカミは人を襲わないか／第17章 オオカミと狂犬病／第18章 オオカミによる家畜被害発生の可能性.

干潟の生物が帰って来たのに

宮城県気仙沼市の津波被災を調べているうちに、ここでも小泉地区が紹介されている本に出合った。神谷川よりも北方の本吉町近くの海岸である。コンクリートで固められてよいのか、という心配をしている人たちがいる中で「小泉地区には、舞根湾よりもさらに大きな規模の干潟がよみがえり、アサリなどの干潟生物が現れている」。

宮城県は最大の高さ海拔14.7m、断面の形が台形で、その底辺の幅84.6mの津波防潮堤を建設しようとしている。小泉海岸のすぐ南の赤崎海岸は小泉海水浴場として知られている場所である。『海をよみがえらせる 諫早湾の再生から考える』の著者佐藤正典さんは「諫早湾での失敗がまた壮大な規模で繰り返されているとしか思えません」(p. 69)としている。

仙台平野の沿岸は急ピッチで防潮堤が建設されている。2013年5月、仙台市若林区でその工事を見た。堤防の陸側には2mの盛り土が見え、ここには植林が予定されている。じつは、その樹種にも異論が聞こえてくる。

諫早湾は潮受け堤防の排水門開放が実現し、浮泥が堆積する泥干潟が復活すれば、泥干潟特有の生物の生息ができるようになり、絶滅危惧種が生き残るかもしれない。諫早湾の再生問題をわたしたちの教育課程編成にぜひとも入れてみたい。(鷹取 健)
佐藤正典『海をよみがえらせる 諫早湾の再生から考える』岩波ブックレット、No. 890、2014年

〔付記〕生物学教育研究サークルは電子メールとしてホームページを設けています。ぜひご覧下さい。
<http://homepage3.nifty.com/seibutsu-circle/> 《記録：鷹取 健》