

コウモリで動物を教える *

— 動物の捕食と繁殖をその動物固有の生態と結び付けてとらえさせる —

井 上 龍 一 **

(奈良教育大学教育学部附属小学校) ***

要旨：小学校の教科書で扱われている動物の教育内容は動物の成長や体の構造が中心であって、動物とは何かという観点からのつみ込みが軽視されている傾向がある。

そこで、動物は捕食により個体を維持し、繁殖によってそれぞれの種族を維持している生物であることを理解させる必要がある。その一端として著者はコウモリの生態を取り上げ、教材化を試みた。その内容は著者の従来の研究に基づいてコウモリの捕食と繁殖に重点を置き、生きたコウモリ並びにビデオを利用し、5 hのカリキュラムを作成した。今回は主に捕食についての実践を中心に報告する。

キーワード：動物教材・コウモリの生態・捕食と繁殖

1. 本研究の目的

動物をどう教えるべきか。小学校の動物教材を扱うことは困難を伴う。生物の本質は個体維持と種族維持である。この本質はどの生物にも共通するものであるが、その様式は生物個々の生態により異なり多様である。したがって、本研究は、この多様性の中から動物についてもその本質を理解させることが基本であると考え、以下の観点から、小学校第5学年の動物教材を見直し、教材化を試みることを目的とした。

- 動物の個体維持は捕食活動によって営まれている。そして、動物は個々の生態により感覚器官や運動器官が発達し、多様な捕食活動を行っている。こうした事実を授業を通して触れさせること、
- 種族維持についても動物によってその様相が多様であるが、そうした多様な繁殖例の中から種族維持という本質を理解させること、

* How to teach animals through behavior of bats

Toward understanding of hunting activity and breeding of animals in relation to their characteristic life patterns

** Ryuichi Inoue

*** Attached Elementary School, Nara University of Education

- 。 小学校では実物を授業に持ち込み、児童に触れさせる。生きているということはどういうことかは言葉だけでは理解できないものである。特に動物では生きている実物から生きている姿をとらえさせること。

学習指導要領では小学校第5学年で「魚などの活動及び卵のかえる様子を調べ、魚は水中の小さな生物を食べていること及び魚などの卵の変化は水温の影響を受けることを理解させる」学習があり、この学習が小学校第6学年の人体のおよそのつくりとはたらきを調べる学習に発展することになっている。動物学習が魚類だけで済まされ、ヒトの学習に発展する系統では動物の多様性の中の本質にせまることはできない。変温性動物と恒温性動物の両者を小学校でも教材として取り上げる中で、動物の本質を理解させることも大切である。

そこで、恒温性動物として著者が従来、生態研究をすすめてきた「洞穴棲コウモリ」を教材として取り上げ、捕食と繁殖に重点に置いた教材化を試みたのである。

2. コウモリの教材的価値

- 1) コウモリは哺乳類である。しかし、単に「乳で子どもを育てる動物」というとらえ方ではなく、複雑な捕食や繁殖を営む動物として取り上げることに意義がある。そして、この高等な動物の場合を通して捕食や繁殖を教えることは価値があることである。

哺乳類は脊椎があり、発達した脳神経系によって感覚器官と運動器官を働かせ、捕食活動を営んでいる。すなわち、感覚器官を働かせて獲物を発見し、すばやい運動能力で捕えて食べる動物群をとらえることができる。そして、生活空間も広く、恒温性で極地から乾燥地帯、高山、海など広い適応範囲をもっている。

また、魚類のような多産多死型の繁殖ではなく、子どもを産み親が外敵から守り育てる少産少死型の繁殖をする動物群である。

- 2) コウモリは特殊な動物ではない。感覚器官や運動器官の違いは捕食活動の様式の違いであり、動物個々の生態の違いでもある。コウモリが超音波を発信したり、空を飛ぶことができるのもその一例にすぎない。コウモリが夜間空を飛ぶのは夜間飛ぶ昆虫を捕食するためである。そのために前肢という運動器官が発達し皮翼を形成しているから飛ぶことができ、耳が大きく発達し、超音波で暗闇の昆虫を発見することができるのである。このようにコウモリは感覚器官や運動器官の発達を捕食活動と関係づける際にその生態からとらえさせやすい動物である。
- 3) コウモリは飼育が困難であるが、野生の哺乳類中では比較的採集しやすく、生きた実物を教材として扱いやすい動物である。コウモリは日中は暗い場所で眠っており、刺戟を与えない限り動かず、餌を与えなくても一週間は生きている。

3. 教材化したコウモリ（材料）

- 。 身近さという点ではイエコウモリを教材化すべきであるが、ヒトの生活の影響を大きく受けているために特殊化しているところも多く、野生動物として扱いにくい。そこで、身近さ

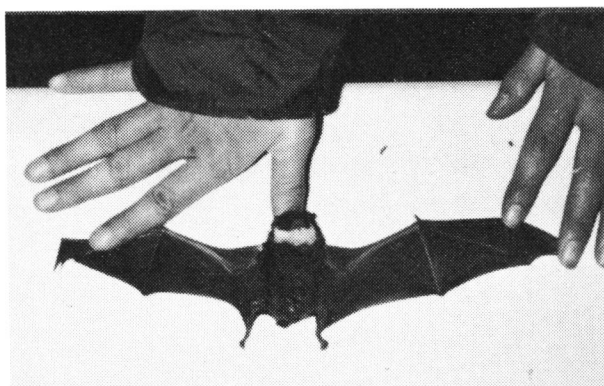
よりは野生の姿を見せることを重視し、森林などを生活圏にする洞穴棲コウモリを扱うことにした。

- 。 生きた実物として洞穴棲コウモリでは大きなコロニーをつくるユビナガコウモリを扱った。採集は夏期、広島県帝釈峡にある鍾乳洞内に生息するコウモリを捕虫網を使って捕獲した。採集時はユビナガコウモリの分娩期前であったので短時間で採集を終え、メスを逃しオスだけを虫かごに入れて持ち帰った。授業ではグループ毎に1頭、それぞれ虫かごに分けて使った。



ユビナガコウモリのコロニー

- 。 使用した標本は著者が自作した仮剥製で展肢により、皮膜の形を整えたものである。奈良県に生息する6種類の洞穴棲コウモリで、棲み分けと皮膜の型についての授業で使った。
- 。 ビデオは「コウモリの子守歌」という題のビデオの抜粋である。コウモリの出洞シーンをコウモリの捕食についての授業の導入に使った。



ユビナガコウモリの体（腹側）

4. コウモリの授業化

1) 指導目標

- ① 「コウモリは夜間空を飛び、（超音波を出し、）耳を使って昆虫を見つけ、口で食べることを理解させる。」ことを第一の指導目標とした。

学習の柱の一つとして、コウモリの捕食をとらえさせるということである。このとき、捕食して生きていることをとらえる視点として「動物によって食べ物が決まっていること」、「食べ物によって口のつくりが違うこと」、「食べ物を見つけ捕らえる運動器官、感覚器官を持っていること」をはっきりさせる。すなわち、コウモリは夜間飛んでいる昆虫を食べること、昆虫食だから肉食性の口の構造で、口に鋭くとがった犬歯があり、臼歯も鋭くとがっていて、肉をさくことにむいていること、夜間空を飛ぶ昆虫を見つけ、捕えるため

に皮膜をもって飛ぶことができ、耳で餌を見つけることをとらえさせる。

- ②「コウモリは子どもを一頭産み、乳で育てることを理解させる。」ことを第二の指導目標とした。

動物は卵か子を産んで仲間をふやしている。その本質は種族維持である。子を産む動物は卵を産む動物よりも少ない数で種族を維持している。これはメスが腹の中で子どもをある程度育ててから産み、親が生まれた子どもに母乳を飲ませて外敵から守り育てているからである。そこで、学習の柱の二つめとして、コウモリの繁殖をとらえさせる。

2) 指導計画

指導計画を全5時間（1時間は授業1校時をさし、実際は40分）としたカリキュラムを作成した。構成は以下の通りで、内容の概容も示した。

第一次 コウモリのくらしと体のづくり…………… 2時間

- コウモリについて知っていること
- コウモリの種類、生息場所（洞穴棲、森林棲、人家棲に分けられること）
- 活動の様子（1日、1年）
- 実物の観察（目、耳、口、皮膜、前肢、後肢、尾、性器などの外部形態）
- 飛ぶための構造（皮膜と前肢、後肢の退化、胸の筋肉の発達）

第二次 コウモリの捕食…………… 2時間

- 何を食べているか（昆虫食）、どのように捕らえているか（超音波、飛翼）
- 飛翼の型や歯の鋭さの違いと棲み分け

第三次 コウモリの繁殖…………… 1時間

- 性器とオス・メス
- 子どもを産み、乳で育てる
- 飛ぶまでの親子のかかわり

5. 実践記録（結果及び考察）

指導計画第二次1時を本時として、1987年6月30日、校内研究授業に位置付け、5年2組（今澤均教諭担任の学級）で実践を行った。

実践に際し、表1に示す本時指導案を作成し、事前に授業について校内で論議を行った。また、実践はこの指導案に基づいて行い、テープレコーダーで記録をとり、授業者と児童の発言に分けてそのまま表にまとめた（表2参照）。

以下、この本時の実践について報告する。

1) 本時指導案（実践方法）

① 子どもの実態

5年2組（今澤均教諭担任）は児童数34名（男子17名、女子17名）の学級である。著者が理科専科の立場で授業を行っている。

このクラスは生きた実物を見せると休憩時間まで理科室に来る子が多く、生物に興味をよ

く示してくれる。

授業では課題を与え、自分の考えをノートに書かせることが多いが、自分の考えで論理的な根拠を示すことができる児童がふえてきており、このような学習の積み上げが効果的にあらわれてきている。

生物教材では実物を観察したことを根拠として自分の考えを発表する形式の発問に心がけてきた。また、ノートを書くことを大切にしてきた。自分の考えを書くことでどの子にも思考することを保証できるからである。

② 本時のねらい

コウモリは夜間空を飛び、耳を使って昆虫を見つけてとらえ、口で食べることを理解させる。

③ 展開

表1 本時指導案の展開

2) 授業記録(実践結果)

授業をテープレコーダーで録音したものを、教師の指導と児童の発言に分けて正確に書き出したものが表2である。

表2 授業記録

3) 授業についての考察

A. 指導について

① 出洞シーンをビデオで児童に見せ、「何をしに行ったか」と質問を与えたところ、ほぼ全員が「えさをとりに行った。」と考えていた。コウモリの活動は捕食が中心であり、洞穴から出ていくことと捕食活動がつながり易かった。この点で導入段階で出洞シーンを見せることは捕食への興味を引き出すのに適切であった。

② 児童に「コウモリは何を食べるか」と発問したところ、昆虫、木の実、小鳥と予想した。予想としては多様だが、それをとらえる視点として、全員が歯の構造に着目できていた。ここで、捕食と口の構造は関係が深いことを示させることは本時の大きなねらいである。

しかし、口の構造だけでは動物食か植物食かを正確に示すことは困難である。したがって事前に草食動物の学習を要した。①植物は消化効率が悪いので、長い腸が必要であること、②植物をよく噛むためには擦りつぶすやすり状の歯が必要なことをとらえさせなければならない。コウモリは腸が短く、歯はとがっていることの両者を示すことが必要であった。

③ 何を食べているかを検証するために胃の内容物(未消化物)を取り出し、双眼実体顕微鏡で観察させた。カエルの解剖を事前に済ませていたので、児童の解剖に対する動揺も少なく、カエルと比較して考えることができた児童もいた。消化効率はカエルよりコウモリの方がよく、何を食べていたかを同定することは困難なところもあったが、このことが空を飛ぶことと関係していることが説明できる。

④ 「どのように食べ物の昆虫を捕えるか」が、捕食とつながりにくく、どうして夜間の暗闇の中を飛べるのかになってしまいがちである。捕食とつなげるためにはビデオなどの捕食シーンが必要であった。

表1 本時指導案の展開

学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点	準 備
1. コウモリはいつ活動しているか、話を聞く。	○ 夜、森林の中へ、餌を食べにいくことを話し、本時の課題がコウモリの捕食であることをつかませる。	ビデオ（出洞シーン）
2. コウモリの食べ物について調べる。 ● どんなものを食べているか、体の部分のつくりから予想する。 ● 胃の内容物を観察する ● どんな昆虫を食べているか、話を聞く。 ● ビデオで昆虫を捕らえて食べる瞬間を見る。	○ コウモリはどんなものを捕食するのか、歯の形状から、動物食であることを予想させ、胃の未消化物から昆虫食であることを理解させる。 ・ 歯が鋭い⇒堅いもの、噛み切る⇒動物食 ・ 昆虫の残がい⇒虫食性 ・ ガが多い⇒夜行性 ・ 体重の5分の1を1時間で食べる	コウモリ（各班に一頭） 軍手 実体顕微鏡、 シャーレ（胃の内容物）、 ピンセット ビデオ（捕食シーン）
3. コウモリはどうして夜の森林や上空を自由に飛び、昆虫を見つけるか、話を聞く。 ● 目隠ししても飛べるのはどうしてかを考えてみる。 ● 耳を隠すと飛べないことを確かめる。	○ 目は小さくて、昆虫を見つけるのに役立つことを、目を隠しても飛ぶことを見せて確かめさせ、何で見つけるのか興味を持たせながら予想を聞く。 耳を隠すとふらふら飛ぶことを見せ、エコーロケーションについて話す。	コウモリ2頭 目隠し、耳隠し用のビニールテープ
4. まとめと次時予告	○ コウモリは飛膜の型を大きく分けると2つの型になることを見せ、飛膜の型と食べ物の関係について次時に学習することを予告する。	キクガシラコウモリとユビナガコウモリの標本

表2 授業記録 コウモリの食べ物(コウモリ 第2次 1時) 1987.6.30. 3校時

教師の働きかけ	児童の発言
<p>10:40 コウモリは夕方、森林が暗くなる頃、目を覚まし、洞窟から飛び出していきます。 まず、一頭が、安全を確かめると、どんどん森林の中へ飛びだします。 何にしに行ったのでしょうか。(ビデオ:出洞シーン)</p> <p>夕方、 森林へ、 飛んでいった。 森林へ何しに行ったと思いますか?</p> <p>他の人も同じですか。その通りです。実は、コウモリは、食べ物を取りに行ったのです。 昨日から、コウモリの勉強をしています。今日はコウモリの食べ物の勉強です。一体、何を食べているか、どのように食べ物を捕らえているか、を考えることにします。</p> <p>まず、何を食べるかを考えます。<u>何を食べるでしょう?</u>発表してもらいます。</p> <p>他にありませんか。こんなのも考えられるね。昆虫と木の実と両方はどうですか。</p> <p>アー小鳥 イー昆虫 ウー木の实 エー昆虫と木の实</p> <p>一体どれでしょう。今日はこれをしっかり勉強します。 (手を挙げて予想する。)</p>	<p>畑:えさを取りに行った。</p> <p>村田:小鳥。 北森:昆虫。 国吉:木の实。</p> <p>アー0人 イー多い ウー6人 エー28人</p>
<p>10:47 実物を見てどれか考えてください。からだを見て、からだの部分でわかることから、自分の考えを書きなさい。 6人に1びき、取りにきなさい。出してみたい人は、軍手があります。</p> <p>机間巡視 ・どこを見たらいい。 ・自分の意見を書こう。</p>	
<p>10:54 コウモリを籠にいられて、ぼちぼち意見をかきなさい。</p>	
<p>10:56 じゃあ、発表してもらいます。 イの意見の人はどうですか。</p> <p>大きさが、コウモリより小さい。はい、もう無いですか。じゃあ、イの人、こんでいいですか。 じゃあ、次にウの意見、無いですか。0人やけれど、ない?最後にエの意見、昆虫と木の实、両方食べると言う人。</p> <p>はい、鋭いのは、木の实も食べられると言う意見だね。はい、そしたら、</p>	<p>北森:歯を見ると鋭いから。 泉:木の实は堅いので、こんな薄っぺらな歯では無理。 木戸:昆虫も肉食、猫のような牙がある。 森岡:鋭いけれど、大きい歯でないので昆虫。 品末:私はイの昆虫だと思います。それは動物はコウモリより大きいのではがたたないし、木の实だと堅いから、少し歯を見ても、無理だと思います。</p> <p>大門:何故かと言うと、アの鳥小鳥だったら、コウモリより大きい小鳥もいるので、コウモリはこんな小さな口で小鳥なんか食べられないと思うので、アは違うのと思って、エの意見では、昆虫だったら、コウモリより小さい物のもいるし、あの鋭い牙だったら、昆虫でも木の实でも、食べられると思うので、エにしました。</p> <p>松阪:私は歯を見て、上下に牙があり、奥に擦りつづぶ歯が</p>

11:00

はい、なるほど。擦りつぶす歯がありましたか。 あった。

ああ、なかなか器用なことをするわけやな。もう、無いですか。木の実と昆虫の人。

ん、かむはがとがっていた。で、木の実と言うのは、どういう意味？

ちょっとわからへん。

今、二つ出てきたね。どうやら、この鋭いというのは、かたいものをたべるととっているのかなあ、みんな。ね、木の実を食べるのもいけそうやという意見ですが、これは調べんことには、分かりませんね。

で、さっきの意見で何か反対意見はありますか。例えば、イヤエの人に質問はありませんか。ない？

じゃ、どないして確かめたらいいでしょう。今、歯はこんな感じだと言ってくれました。何となく、昆虫と木の实、言う感じやね。どうやって確かめる？ (あれ、1人しかわからん) どないして確かめたらいいでしょう？

どこ見たらいい？ おなかの中全部か？

それを見たら、確かめられるかも分かんね。それで今から確かめようと思いますが、

ええと、前もってね。先生が解剖だけやときましたが、それで、見てもらうことにしたいです。

そしたらねえ、各班で、まず、顕微鏡、6台ありますから、班ごとに1台。それから、もう1人、内臓の一部(胃)を取りにきてください。

取りに来てや。 取りに来てない班はありますか。
(胃を解剖し、内容物を分けて、シャーレへ)

11:06~11:11

(顕微鏡観察)

はい、じゃあ、ほんなら座りましょうか。

はい、いいですか。なんか、証拠になるの、見つかりましたか？ この班だけかな。えーと、スポット、ちょっと、置いてや。この班だけですか。あれ？後ろの班は分かりませんでしたか。

触角があった。

はい、他にないですか。

しっぽ、もう他にないですか。

ガの粉のことを、鱗粉と言いますね。もう無かったですか。

足があった。もう無いですか。

そんなんあった。実みたいなの、あった。 擦りつぶした何んかがあった。ん。

あつ、はねがあった。ねえ、もう無いか。

顔の部分がかった。へえ、何の顔？

あ、ハチの顔、頭って書いたらいいな。ねえ。

森川さんだけ、木の実のことを言ってくれましたが、木の実の食べた後みたいなの、ありましたか。 あった人、分らない。ねえ、胃の中に触角とか、しっぽとか、はねとか、ガの鱗粉とか、足とか、目や、頭ってのはみんな何？

昆虫やね。実は胃を見れば、どうやら、昆虫と言うのがかつてきたんです。昆虫、何を食べているか、言うたら、本当は昆虫です。

どんな、昆虫を食べているかっていうのでね。夜、飛びますね、コウモリってのは。そういうことで、夜の林(森林)飛ん

あったので、昆虫だったら、牙があったので食べられると思うし、さらには、奥に擦りつぶす歯があって、大きい木の实だったら、食べられないけれども、小さい木の实だったら、奥に擦りつぶす歯があったので、あの、昆虫と木の实だと思う。

(見てへん、奥のほうは。前のほうしか見てへん。：森岡)
森岡：えーと、あの、僕は、昆虫だけでないと思って、あの、昆虫は、あの、き、鋭い、あの、歯があるから、あの、いいと思って、あの、木の实のほうは、その鋭い歯を鈍みたいに使って、あの、それで穴を開けて食べると思う。

吉元：それは、歯を見て、とがっていて、前習った、舐める歯や、咬む歯や、吸う歯など習ったときに、咬む歯はとがっていたので。

木の実は...

沢田：コウモリのおなかを解剖する。

(えー...ざわめき)

(レントゲン撮った方がいい。：牧野)

中原：胃を見る。

(そんなこと、残酷ー。かわいそう。)

(ええー、いややあ。)

(今やんの。やったあ。)

(ちょっと、かわいそうやな。これ、ユビナガコウモリ?)

(よくわからへん。ガの鱗粉や。ハチの目玉や。...)

(先生、見えへん。ばらばら事件で、全然見えへん。)

泉：ハチの触角があった。

(目んたまがあった。：牧野)

西川：しっぽが入っていた。

半田：ガの変な粉みたいなの、入っていた。

川北：昆虫の足みたいなのがあった。

森川：実のなんかがあった。葉っぱみたいなの。

笑じゃないけれど、そんなん。

(何がなんか、わからへんけれど、目んたまみたいなのがあった。：蔵本)

泉：虫の目玉があった。

(言われた。)

一井：ハチのはねみたいなのがあった。

岡西：顔の部分がかった。

ハチの顔

昆虫(口々に...)

でいる昆虫を先生は前もって取ってきました。
どんな昆虫があるか、ちょっと、回すから、見てください。
(ガなどの入ったシャーレを配る。)

何があるか。
何が多いですか。
ガが多いです。ねえ。ガはいつ飛ぶ虫ですか。夜行性、いいこと、言ってくれた。蔵本君の、書いとくはな。
ガ、夜行性が多いってことで、夜活動していることがよくわかると思います。
それで、ちょっと食べることで、先生がお話します。

コウモリってというのは、大変、たくさんの昆虫を、わずかな時間で、食べます。

今、ここに、みんなにシャーレを渡したのは、実は、コウモリが1時間で、食べる昆虫の数なんです。多いですか、少ないですか。

これ、約1gありますが、コウモリのからだは、わずか5gしかありませんから、だいたい、体の5分の1、食べます、1時間で。

みんなの体重で考えたら、ええ、北森君で、何kgや。何kgや、体重。

32kgやなあ。5分の1ということは、約6kgですね。6kgも、ご飯、食べようと思ったらどうする。

みんなの胃の中、だいたい2リットルしか入りません。水がね。水の重さは1リットルで1kgだから、2kgしかはいらんわけやね。ばんばんに食べても2kgや。6kg食べようと思ったら、爆発しますね。コウモリは、それぐらいたくさん、短時間で、食べます。

で、何を食べるかがわかってきましたか。
ガが多い、食べ物、ちょっと書いておくはな。体重の5分の1を、1時間で食べる。ねっ。

じゃあ、今度は、どないしてつかまえているやろうかってのを考えよう。

何を、がわかったから、どないして。どないして取っているのやろうな。

ええっと、コウモリの顔で、前、みんなが言ってくれましたが、目、どんなんでしたか？ 目。

小さいね。

耳は？

大きい、小さいで言ったら？

大きいねんなあ。

飛ぶためには、どこを使っていますか。

はねって言うた？

飛膜やなあ。飛膜、これは、飛ぶためですね。

フクロウは目で飛ぶと言う話をいつかしたことがあります、コウモリは、あのちいこい目で見て飛んでいるのやろうか。

ねえ。ちょっと、実験したいと思います。

今から、コウモリに、目隠しをします。ちょっと、窓側、縛めてください。

手が震えているからあかんあ。取れる、取れる。抜けない。

耳まで、閉じてしまった。

うまいこといけへん。

よっしゃ、これで飛ばしてみよう。

本当？

11:20 (チャイム)

手が震えてうまいこといかへん。おうおう。

もっかい、やり直すわ。

手が濡れているからあかんわ。

取れるかも分からんけれど、ちょっと、飛ばしてみよう。

やっと、飛んでくれたね。

あれ、元気がないなあ。ええっと、ちょっとわかりにくいなあ。

ちょっと、わかりにくいのでね、ちょっと、耳のほう、見てもらおうかなあ。耳を隠します。全く飛ばないのではないんやけれどね。これ、元気やから、飛ぶと思う。飛びかた、よく見ると、飛びかた。．．．．．なんか、惜けないなあ。網で、簡単に、取れるわけですよ。

わからへんからね。こんな感じ、ねえっ。

とって、飛ばしますわね。とって、飛ばしたら、違いがわか

(ガや、．．がやがや)

ガー (一齐に) ガ。ほとんどガ。

夜。(夜行性。：蔵本)

多い (一齐に) (あの、けったいな口で。：森岡)

(僕、僕、32kg。：一井)

(食べたことない：一井)

ちっさい。ちっさい。

おっきい。まあまあ。超音波を出している。
大きい (一齐に)

はね。

手。飛膜。前足。

先生、ここも締めるの。

かわいそう。ええ。

先生、取れるの。毛、抜けるで。

毛が抜けるって。目、痛い。

ほんなら飛ばへんわ。：泉

あっ、先生、閉じてません。前から見える。

先生、しっこした。

園部先生に、手伝ってもらったら。

またや。

ああ、はずれた。

おどおどしている感じ。

先生、馬鹿にしたら、あんな上に、とまってしまったよ。

よく見たら、同じコースをなんかいも飛んでいる見たい。

先生、ほんまに、止まってる。

<p>るね。</p> <p>まとめがでへんな。じゃあ、はい。飛ばしながら、まとめをしたいと思います。</p> <p>．．．．． ああつ、うまいこと、捕れた。</p> <p>ええっと、ね。めが小さいと言うことで、目を隠したわけやけど、あまり違いがわかりませんでしたけど、耳を隠せば、かなり飛ぶのがね、ごちなくなつた。</p> <p>コウモリは、音を聞きながら、飛んでいるわけです。目が小さいのはね、あんまり、意味がないんですね。真っ暗なところで、目がなくなつてもって、洞窟の中は、何も見えない。</p> <p>園部先生と、中村先生と、この間、洞窟に行ってきたんですが、洞窟の中で、電気を消したら、どっちが入り口か、わからないからね。真っ暗です。そんなところで、耳を使って、飛んでいるんだと言うこと。ねえっ。</p> <p>夕方、夕方って言うのは、夜行性を示してるなあ。で、森林へ何しに行っているかっていったら、昆虫がたくさんいるところは、森林ですよ。</p> <p>どないして食べているかって言うと、．．．．． ビデオ見すの、忘れた。飛びながら、食べる言うことです。で、最後に、一つだけ話して終わりにしますが、コウモリってのは、さっき、1時間にたくさんを量を食べると言いました。そうやけれども、たくさんを量食べるけれども、夜のずうっと食べているのじゃ無くて、わずか1時間か、2時間だけ、餌を捕って、後はずっと、寝ています。それで長生きできる、変わった生物です。今日は食べ物と言うことで、自分たちでも、まとめとってください。</p> <p>じゃ、終わります。</p>	<p>速い。さっきより、速い。</p> <p>目が無くても飛べるの、先生。：品末</p> <p>昆虫を食べに行っている。ガ。</p>
---	--

B. 子どもの発言について

- ① 「何を食べるか」の発問でMさんが「小鳥」と発表したが、その大きさ、活動時間帯が昼であることから否定することができた。間違いであることの根拠を大事にしたい。
- ② 昆虫を食べると考えた根拠として、児童は①歯が鋭い、④うすっぺらな歯、⑤肉食の歯（ネコのようなキバ）、⑥鋭いけれど大きい歯でないなど、表現していた。
木の実の実は堅いからこんなうすっぺらでは無理（折れてしまう）と考える児童が数名いたが、キバ（犬歯）ととがった臼歯から肉食ではないかということと、口の大きさから小鳥ではないということを根拠に出させたかった。口の大きさについてはOさんが発言している。また、昆虫を食べることが肉食かという迷いがあった児童もいた。
- ③ 木の実も食べると発言した児童は①奥に擦りつぶす歯、②錐のような歯を根拠にあげている。①はユビナガコウモリの歯が小さいため、肉眼では正しい判断ができなかったようである。ルーペを容易する必要があった。②のような場合は犬歯の意味を取り違えている。できれば草食動物の歯を見せたかった。
- ④ 解剖して何を食べているかを確かめるとき、ざわめきがあった。カエルの解剖は全員喜んで観察し、スケッチしたものであるが、同じ動物でもヒトと同じ哺乳類であると、残酷、かわいそうというつぶやきを出す児童もいたわけである。
- ⑤ 目隠しをするために、コウモリにビニールテープを貼ったとき、「毛が抜ける」と言う児童がいた。毛があるのは哺乳類が獣（毛者）と呼ばれる特徴の一つである。授業ではじめから生きた実物を触らせてきたが、触ってわかる一例だと考える。

6. 授業研究のまとめと今後の課題

1) 小学校第5学年で取り上げたことについて

- コウモリだけでは哺乳類の学習にはならないという意見が本校教官から出されたが、生物の教材では小学校第5学年でも個別の動物の認識が基本と考えている。動物を種として見たり（同定的なとらえ方）、類として見る（例えばコウモリを哺乳類と見ること）ことはかなり高度な思考を要するし、小学校では類から個の流れでのとらえさせ方は困難であると考えている。

そこで、個別の動物の認識をふやすことを基本として、今後他に扱える哺乳類を探し、教材化していきたい。

また、教室に実物を持ち込んで授業をすることでは生きた実物を使うのが原則であるが、頭骨標本を使った学習も考えてみたい（哺乳類の頭骨の形態は生態との関連性が多い。）。

- 授業パターンは事実に基づいて考える帰納的な方法ですすめた。第4学年の理科で主にに行っている方法であるが、次のような点から第5学年が妥当であると考えた。

- ① 高等動物の「食べる」は単純ではなく、「夕方、森林へ飛んでいく」のように時間的・空間的な概念や体の構造と生態を結び付けてとらえさせることが必要だからである。
- ② 学習活動に解剖が取り入れられることから考えると、種族レベルの概念がなければならないからである。

2) 本時の授業について

- 「何を食べるか」の検証などはすべての児童が確認できる方法も考えていきたい。スライドや写真等の利用が考えられるが、個々の検証に終わることもある。
- 第5学年でも「さわる」活動は大事にしたい。本来ならば、生息地を見て、採集もさせた上での授業が望ましい。しかし、今回のようにそれができない場合は補助的にビデオやスライドの利用を考えたり、読み物を使うことを考えていきたい。
- 何を食べるか⇔どう捕えるか⇔体の構造とすすめたが、捕食に視点をあてた動物の教材化を大事にしたい。

3) その他

- シカなどの大型哺乳類の教材化も考えていきたい。草食動物として野生の姿をとらえさせることを大事にし、その生態から、捕食・繁殖をとらえさせるためには奈良公園のシカよりも大台ヶ原のシカが教材として望ましい。なお、奈良公園のシカはシバ、糞虫、シカの関係をとらえ易く、生態系の学習で扱えないか考えている。

7. おわりに

本研究により、小学校第5学年の動物教材で動物の何を教えなければならないかについての見通しをもつことができた。動物は捕食により個体を維持し、繁殖により種族を維持する生物であり、捕食と繁殖を生きた実物を通して、その動物固有の生態から理解させることが大事である。

小学校第5学年の動物学習を魚類などの変温性動物だけで終わるのではなく、哺乳類などの恒

温性動物でも捕食と繁殖に重点を置き、学習させることは小学校第6学年のヒトの学習に発展する学習として必要に思われる。

この点で、コウモリは恒温性動物のひとつとして、生きた実物を簡単に教室に持ち込むことができ、野生の姿を示し易く、自然な形で捕食と繁殖をその生態に触れながらとらえさせることができる適切な教材である。

今回は捕食についての実践を通して捕食をどう生態と結びつけてとらえさせるかを検討することができた。生きた実物のコウモリを児童に与え、「何を食べるか」という課題は児童自身の課題としてとらえやすかった。また、「どのようにとらえて食べるか」はコウモリの生態把握が不十分なため児童自身の課題になりにくかった。捕食と飛ぶことを具体的に結び付けるために、捕食シーンのビデオの作成など工夫していきたい。

今後、捕食と繁殖をどう生態とかがわらせて課題を呈示するか、どう生態を理解させ、捕食と繁殖の認識につなげていくかをさらに深めながら個別の動物をふやすことを基本に他に扱える哺乳類も探し教材化を試みたい。

8. 参考文献

- 1) 米田秀俊他(1983)『理科の新教科過程の実証的研究』(奈良教育大学附属小学校)
- 2) 沢田勇・井上龍一(1985)『奈良県における洞穴棲コウモリの分布及びその内部寄生虫相』(動物分類学会誌)
- 3) 玉田泰太郎(1951)『小学校の理科』(草土文化)
- 4) 玉田泰太郎(1978)『小学校5年の授業』(あゆみ出版)
- 5) 江川多喜雄(1987)『理科これだけはおさえたい』(国土社)
- 6) 九州生物学教育研究グループ(1982)『生物の世界と子どもたち』(たたら書房)
- 7) 文部省(1978)『小学校指導書 理科編』(大日本図書)
- 8) 岩田好宏(1981)『生物学教育入門』(新生出版)