

## 身近な生物に対する児童の認識の実態を踏まえた 野外観察授業の開発に関する基礎研究

高垣マユミ (児童学科・助教授)

保坂 和彦 (児童学科・講師)

### 1 はじめに

現行の学習指導要領(文部省, 1999)において小学校理科が掲げる目標は、「…問題解決能力…を育てるとともに自然の事物・現象についての理解を図り、科学的な見方や考え方を養う」という科学的「知」の初歩を培おうとする姿勢が明確である。その一方で、同じ理科の目標には「自然に親しみ…、自然を愛する心情を育てる…」という「情」の育成を重視する姿勢も並立している。そもそも身近な事物・現象を対象とする理科は「知」の育成一辺倒では成立せず、「自然が好きだ」「生き物(星、雷…)に興味がある」といった「情」を体験的に養うことにより、「自然(生き物、星、電気)について学びたい」というような「意」の向上を図ることが主体的学習の動機づけを与える上で欠かせない。

以上を踏まえ、今年度は、理科初年度にあたる3年生児童を対象に自然観察体験学習を実施し、児童が日常的な体験から授業以前に備えていた野生生物に対する認識を基礎調査し、児童が野生生物の観察を好きになり、もっと深く知りたいと意欲的に学習に取り組むために可能な戦略を考え、検証可能な仕方実践することを研究の目的とする。

### 2 方法

本学初等部3年生1クラス計31名を対象に計4回(予定含む)の大船キャンパス東山ビオトープ(清水建設, 2004, 2005)における野外授業を計画し、参与観察により児童の生物探索活動、児童間の相互作用に関する資料を得た。また、可能な限り、児童が観察した生物の確認をした。さらに事前事後の学習において児童が書き残した資料も利用した。本報告執筆の時点で授業は2回を終えた。日程別の進行・内容は、次の通りである。

#### ① 7月11日(13時30分～14時20分) : 「夏のビオトープ」

主に、児童の生物探索活動の実態、児童の関心を惹きつける生物の種類や傾向について調べた。開始直前のレクチャーにおいて、児童には、池、第1・第2ステージのすべてを踏査するよう促し、生物を見つけた場合には、教員(大学1名、初等部2名)に報告するよう指示した。また、動物以外のもの、名前がわからないもの、姿が見えないが音だけ聞こえるものにも注目するよう促した。教員は、探し方のコツや生物名を児童に教えず、驚きや発見に共感し、探索活動を促進する方針に徹した。終了後、初等部教室にて「東山ビオトープで見た生き物」を名前やイラストで自由表現する事後テストを行った。

#### ② 10月21日(10時5分～12時40分) : 「秋のビオトープ」

前日の教室授業における事前学習として、児童に前回の授業において見た生き物を思い出して名前やイラストで記載し、その生き物が今回も見られるかどうかを予想させるテストを行った。当日は、最初の1時間を野外観察と生物採集に当て、後半50分は採集した生物を実験室にてスケッチ観察させた。今回は、必要に応じ、教員が生物探しに協力したり、生物名を教えたり

という援助は行ったが、児童の自由な行動を阻害する指示・指導は控えた。

③ 1月27日：「冬のビオトープ」

一見、生物の気配のない冬の環境にも多様な生物がいることに気づき、驚くことから、身近な自然に興味・関心がわくような授業を実践した。池のメダカは底で群れをなして泳いでいるが、のぞき込まないと観察できない。児童は第2回の授業の際に数十匹を持ち帰り、理科室にて「東山のメダカ」として飼育してきており、メダカに対する関心は持続している。このメダカが何を食べているかという問いについても児童に予想させ、実際に池の水を顕微鏡観察する機会を与えることにより、水性微生物や藻が食物となっていることを実感できるようにした。また、第2・第3ステージにおいては、土に棲息する生き物、落葉した木々に垣間見えるタイワンリスや野鳥に児童の注意が向けられるよう、野外観察のさまざまな手法を利用した働きかけを行った。

④ 3月20日：「春のビオトープ」

冬に見た生き物を再確認するとともに、春の気配を見つけることを主眼においた野外観察学

表1. 7月1日に児童が観察・記録した生き物の分類別集計結果に見られる選択性

生き物の分類				7月前半に東山ビオトープにて容易に観察できる生き物	児童が事後記録した生き物の種類数 ※	
界	門	綱	目			
動物	脊椎動物	哺乳		タイワンリス(高密度で生息)	0	
		鳥		ウグイス、スズメ、トビ、ハシブトガラス、ハシボソガラス、コジュケイ	2	
		爬虫		ニホンカナヘビ、ニホトカゲ	0	
		両生		ニホンアマガエル(芝生にて見つかるが、ビオトープには滅多に見られない)	0	
		魚		メダカのみ生息(池)	19	
	節足動物	昆虫	甲虫		テントウムシ類、カミキリムシ類、ハムシ、コガネムシ類、ウリハムシ、ハイロゲンゴロウ(池)	21
		昆虫	蜻蛉		シオカラトンボ、ショウジョウトンボ、ギンヤンマ、イトトンボ類	28
		昆虫	蟻螂		オオカマキリ	13
		昆虫	直翅		バッタ類、コオロギ類、キリギリス類	15
		昆虫	鱗翅		シロチョウ類、アゲハ類、シジミチョウ類、タテハ類、セセリチョウ類	6
		昆虫	膜翅		アリ類、ハナハチ類、アシナガハチ類	18
		昆虫	双翅		ハエ類、アブ類、カ類	2
		昆虫	半翅		カメムシ類、アブラムシ類、ハゴロモ類、アメンボ(池)、コムシ(池)	7
		昆虫	網翅		チャバネゴキブリ	12
		昆虫	革翅		ハサミムシ	0
		昆虫	竹節虫		ナナフシ	0
		蛛形			ジョロウグモ、コガネグモ	21
		唇脚			ムカデ類	0
		倍脚			ヤスデ類	0
		等脚			ダンゴムシ類、ワラジムシ類	25
		軟体動物	腹足		カタツムリ類、ナメクジ類、キセルガイ、サカマキガイ(池)	4
		環形動物	貧毛		ミズ類	7
	植物		木本類		コナラ、ヤマグリ、ヤマザクラ、ミズキ、ネムノキ、シュロ	2
			草本類		ヒメジョオン、ヨモギ、ヤブソテツ、カナムグラ、ヘビイチゴ、ヒルガオ、ヨウシュヤマゴボウ	0
			水生植物		アサザ、ミソハギ、コガマ	2
	菌		担子菌類		キノコ類	9
	原生生物		緑藻類		アオドロ	1

※必ずしも、分類階級における「種」の数を数えたものではなく、恣意的にまとめた分類群ごとに数え上げた。

習を指導する。

### 3 結果と考察

#### 3-1 小学3年生児童における野生生物探索行動の実態

第1回のビオトープ授業において、児童に自由な生物探索を行わせた結果、次のような傾向が確認できた。

- ① 児童の事後記録した生物の57%は昆虫であった (N=214, 表1)。昆虫以外にもジョロウグモやダンゴムシのように児童の興味を強く惹く節足動物が見られ、節足動物全体が占める割合は約79%に達した。
- ② 児童が記録した生物の約64%は林床において発見されたものであり、約78%は手の届く距離で観察可能な種類であった。つまり、児童が生物探索をする際の視線が下を向いていることが分かった。さらに、捕獲可能な動物の占める割合が85%あり、採集に対する動機づけの影響も考えられる。リスや野鳥など、上方に視線を向ければ容易に見つかる生き物に対する関心は相対的に低かった (1%未満)。ただし、トンボやチョウ、ハチ、アメンボなど活発な飛翔・行動をする昆虫は、捕獲はやや困難であっても興味を惹いたようである (約21%)。
- ③ 少数であるが、石をひっくり返すなどの生物探索の技術を駆使する児童もあり、キセルガイのような普段気づかない生き物の存在に驚いた例が見られた。
- ④ ある児童の発見をきっかけに同じ生物に対する興味が伝播していく事例が観察された。たとえば、チャバネゴキブリを「金色の虫だ!」と叫んだ児童がいたため、この探索に夢中になる児童が複数現れた。この時点ではゴキブリの仲間であることに気づく児童は存在しなかった。しかし、野外観察終了の直前、1人残って「何という虫なの?」と質問する児童に生物名を教えたところ、事後テストには「ちゃばねごきぶり」「ごきぶり」「金(色)の虫」と記載した児童がそれぞれ6, 4, 2名となった。野外授業終了後の短い時間に児童相互間における情報の伝播が行われたものと推測される。
- ⑤ 児童の関心はほとんど動物 (約93%) に集中し、切り株付近に生えたキノコ類が関心を集めたくらいであった。ただし、現場における児童の会話には、池の全面を覆うアサザやアオミドロに対して「ハス (正確にはアサザ) がたくさん」「コケ (正確にはアオミドロ) がいっぱい」という発言がしばしば聞かれており、林の植物や水生植物・緑藻については、名前を知らないことが事後テストの結果に影響したものと考えられる。

#### 3-2 野外観察学習が児童の記憶に及ぼした効果

第1回のビオトープ授業において見た生き物を約100日が経過した時点 (第2回授業前日) において想起させたところ、次のような結果を得た。

- ① 第1回の事後テストの結果と第2回の事前テストの結果の間には同じ生物を観察した児童の数において強い相関が見られ (N = 34, Spearman順位相関係数 = 0.621,  $p < 0.0001$ )、児童が観察した生物をよく記憶していたとみなすことができる。
- ② 動物以外の生物については、第1回に事後記録した名前が第2回の事前テストには全く記載されなかった。この結果の解釈としては、動物以外の生物を忘れたというより、第2回授業の際に見たい生物が優先的に記載されたというような影響があったものと推測される。
- ③ カ類、チョウ類、ハチ類、バッタ類を想起した児童は、第1回の事後テストより10名以上増

加した。これは、前回の授業において学習活動とは別にヤブ蚊に悩まされたことをよく記憶していたこと、9月に「昆虫を探そう」という理科の単元において昆虫採集と昆虫の身体構造を学ぶ体験をしたことの影響が出た可能性もある。チョウやバッタの写真やイラストは児童が使用する教科書にも詳しく載っている。

- ④ セミ類 (6名)、カブトムシ (3名)、クワガタムシ (3名) のように第1回の授業の際には観察できなかった生物、コイ (4名) のようにビオトープ池には生息しない生物を記述する児童が見られた。これは、記憶の混乱というよりは、「雑木林→カブトムシ」「池→コイ」というような日常的学習体験に基づく連想が働いた可能性が高い。

### 3-3 季節変化が児童の観察対象生物の選択に及ぼした影響

第2回の野外授業の事後テストの結果は次の通りである。

- ① 第2回の野外授業は生物採集とスケッチという学習目的を加味しており、これが観察対象生物の選択を変動させる要因となってもおかしくないが、実際には前回観察した生物を再度観察し、事後記録する傾向が検出された (表2.  $N = 21$ , Spearman順位相関係数 = 0.606,  $p < 0.01$ )。
- ② バッタ類を観察対象として選んだ児童が前回より大幅に増えたが、その要因として、これらの昆虫がスケッチ対象として好まれることも含まれる可能性はあるが、最大の要因は季節変化により成虫密度が増したためではないかと思われる。チョウ類は、7月の時点でかなり高密度に生息していたため、増えた要因は「教室における学習がもたらしたチョウの身体構造に対する関心の増大」か「特定の児童の採集活動の伝播」のどちらかであるものと思われる。

表2. 10月21日に児童が事後記録した生き物

順位	児童が記録した生き物 (正確な分類名称に修正済)	記録した 児童の数	増減 (7月11日の事後 記録との比較)
1	バッタ類	28	14
2	チョウ類	26	20
3	ダンゴムシ類	25	0
4	トンボ類	24	▲ 3
5	アリ類	24	11
6	カマキリ類	23	10
7	メダカ	22	3
8	カ類	19	17
9	クモ類	15	▲ 6
10	テントウムシ類	14	▲ 1
11	ハサミムシ	12	12
12	アメンボ	8	3
13	ゴキブリ類	6	▲ 6
14	鳥類	5	4
15	ハチ類	5	0
16	トンボ類の幼虫	4	3
17	コガネムシ類またはハムシ類	3	1
18	カミキリムシ類	3	3
19	アブ類またはハエ類	3	3
20	ミズ類	2	▲ 5
21	キノコ類	1	▲ 8

註: 網かけ表示した項目は児童による生き物の記録が7月の資料より10人以上増加したことを表す。▲は減少を表す。

- ③ 前回、児童の一部に強い関心を引き起こしたチャバネゴキブリは密度が減っていた一方で、ハサミムシの密度が増加しており、生物生息密度の季節変化に伴う児童の観察対象の変化として解釈することができる。

### 3-4 メダカの種認知における児童の実態

メダカは教室においても飼育されており、児童の多くはその形態になじんできたものと思われる。実際、第1回の事後テストにおいてメダカ（またはクロメダカ）の名を正確に記述した児童は約半数に当たる14名に上る。それ以外の5名は、イラストにより、メダカを目撃したことを示している。

興味深い現象として、9名の児童が、メダカの成長段階によって「めだか」と認知したり、別の生き物と認知したりという混乱が見られた。7月11日時点で、ビオトープのメダカには、やや水深の深い場所を中心に泳ぐ体長4cm前後の成魚、春に孵化し体長10mm前後に成長した幼魚、水面をボウフラのように浮遊していたメダカの孵化直後の稚魚（体長約2mm）が高密度に見られた。表3の結果は、成魚のみを「めだか」と認知し、幼魚・稚魚をオタマジャクシ（ビオトープ池には生息しない）もしくはプランクトンと認知した児童がいたことを示唆する。ビオトープ池には5cm近い非常に大きな成魚も見つかっており、あるいは成魚を別の魚と誤解し、幼魚を「めだか」と認知した可能性も考えられる。

図1は、第2回授業の事前テストの際に、ある児童が描いたイラストである。メダカの稚魚を表していることがよく分かる写実的な作品といえる。この児童は第1回授業の事後テストの際には、メダカに関係した記述を全くしておらず、未知の生物として水面に漂う稚魚を記憶してい

表3。一部児童のメダカの種の認知における混乱

同じ児童が(さまざまな成長段階の)メダカを複数種の生物と認知した事例*	同じ分類をした児童の数	10月21日の事後テストの結果 (○):見た (×):見なかった (-):記載なし
魚、オタマジャクシ、プランクトン	1	魚(-)、オタマジャクシ(○)、プランクトン(○)
コイ、メダカ、オタマジャクシ	1	コイ(-)、メダカ(○)、オタマジャクシ(-)
魚、メダカ	2	魚(-)、メダカ(○)
メダカ、オタマジャクシ	3	メダカ(○)、オタマジャクシ(-)
メダカ、プランクトン	1	メダカ(○)、プランクトン(-)
メダカの稚魚らしき写実的イラスト**	1	同じイラスト(×)

※ 7月11日の事後テスト及び10月21日の事前テストの結果を統合的に整理・分析した。

※※ 生き物の名前は記載されていない。詳細は、本文を参照。

図1。ある児童の描いた写実的イラスト



たものと考えられる。興味深いことに、この児童は第2回授業の一環として、実験室にてメダカ幼魚をスケッチ観察している。にも関わらず事後テストにおいては、事前テストのスケッチを模写し、「確認せず」という意味の×を記入した。すなわち、どちらもメダカという1種の生物であったことに気づかぬまま授業を終えている。

#### 4 今後の展望

全4回シリーズのうち2回の野外授業を終えた段階で、①「児童が生物探索する際の視野の置き方や興味ある生物の種類」、②「生物の認識における誤概念の実態」について、上述してきたような興味深い知見を得た。今後は、これを踏まえ、児童が主体的な活動の中で大きな驚きや喜びを感じ、結果として好奇心が喚起され、4年生以降の理科学習に対する意欲が向上するような野外授業を、検証可能な資料を収集しつつ実践していきたい。

一つには、ミクロな視点、マクロな視点を児童に提供し、児童の野外観察における視野を広くするべく援助を行うことが有効であろう。すでに採集した昆虫等を顕微鏡観察する学習は行ったが、顕微鏡観察により初めて発見できるプランクトン、土壌小動物の存在に気づくことは、新鮮な驚きと喜びをもたらすことが予想される。また、樹上を見上げ、野鳥やタイワンリスの生態を観察するという体験も新鮮な楽しさを与えるかもしれない。

もう一つ、児童が実態としてメダカを不正確に種認知していることは、かえって教育戦略上都合がよい。先述の児童は、メダカの稚魚が何であるか知らないまま精緻にスケッチした。このような児童は飼育により「ぜんぶ同じ生き物だったのか!」と自ら気づけば、メダカに対する好奇心が強まるであろう。そもそも昆虫を飼育しながら、その変態を学ぶことの意義は同様であり、よりヒトに近い脊椎生物についても発展的に応用していきたい。

#### 5 引用文献

清水建設株式会社：『鎌倉女子大学大船キャンパス東山ビオトープ調査結果報告書』. 2004.

清水建設株式会社：『鎌倉女子大学大船キャンパス東山ビオトープモニタリング（平成16年度）報告書』. 2004.

文部省：『小学校学習指導要領解説・理科編』. 東洋館出版社. 1999.

本研究は、鎌倉女子大学学術研究所助成研究「小学校理科における学習意欲の向上を図る学習支援システムの開発に関する実証的研究」の平成17年度中間報告である。