

昆虫のからだのつくりを深く理解させる授業実践

— セミの抜け殻の観察から学ぶ —

田中隆太郎*, 吉川 直志*, 丸山 直生**, 高橋 周***
宍野 彰彦***, 粟田 高明****, 寺島 幸生****

(キーワード: セミの抜け殻, 昆虫の体のつくり, 中学校理科)

1. はじめに

平成29年告示の中学校理科の学習指導要領(文部科学省, 2017)によれば, 第1学年の単元「生物の観察と分類の仕方」および「生物の体の共通点と相違点」で, いろいろな生物の特徴について観察を行い, 動物や植物の共通点や相違点を学習することになっている。その際に昆虫についても取り扱われる。

そこで本授業実践では, 授業で昆虫を取り扱う際の教材としてセミの抜け殻を試みた。これを教材として設定した主な理由は, ①身近にあって, 比較的触れやすいこと, ②管理が簡単であること③数多く集められるものである。この教材を用いて本授業実践ではセミの抜け殻の観察を通して, 昆虫の体に関する正しい知識を学ばせるとともに, すべての昆虫に共通していることやそうでないもの, さらに例外まで気付かせる試みを行った。

対象は, 鳴門教育大学附属中学校第2学年の生徒14名(男子10名, 女子4名)であり, 授業時間は同校の総合的な学習の時間として設定されている理科課題探究学習の1時間(50分)であった。

2. 授業実践の教材, 工夫及び内容

まず, 本授業ではアブラゼミとクマゼミの抜け殻を用いて観察を行った。セミの抜け殻は水の中に入れておくと柔らかくなり, 壊れにくくなることと節の動きを確認できるという利点がある。そこで, 授業前にいくつかのセミの抜け殻を10分ほど水の中に入れておき観察しやすいようにした。また, 乾いたものと, 比較的状態の良いものを観察用に用意した。

本授業を実践する前週に「昆虫を見たことも聞いたこともない人に『昆虫とは何か』を説明するとき, あなたはどのように説明しますか。」という質問に対して自由記

述で回答するアンケート調査を実施した。これは, 昆虫に関する知識を確認することを目的とした質問である。生徒からは足の数や気門での呼吸, 節足動物など, おおむね正しい知識による回答が得られた。そこで, 本授業実践ではそれらの知識の正誤の確認はもちろん, 足や翅のついている部位に注目させることにした。

まず, 授業の導入部分で, 足の本数や翅の枚数を生徒全体に問いかけると, いくつかの回答があったが, 足や翅のついている部位を聞いてみるとわからないという表情だった。そうすることで生徒には疑問を持たせ, 本授業での観察を通して, 生じた疑問を解決させる流れを作った。その後観察に関する詳細を話した後, 実際に観察させた(図1)。

観察に関して, 気門はセミの抜け殻を見ないと観察ができないので生徒にはハサミを渡した。しかしどのような切れば観察できるのかという観察方法はあえて設定しなかった。生徒には観察してほしい要点だけを伝え, それを観察するにはどう切ればよいのかを生徒自身に考えさせることで主体的に課題を解決してほしいと考えたからである。その際, 実際に観察したものをスケッチさせ,



図1 セミの抜け殻の観察の様子

*鳴門教育大学大学院 自然系コース(理科)

**鳴門市第一中学校

***鳴門教育大学附属中学校

****鳴門教育大学 高度学校教育実践専攻(教科系)


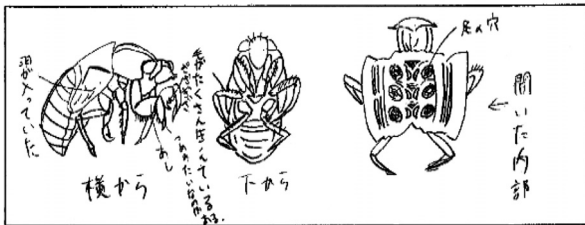
ワークシート	
学年	年 組
名前	
1. 自由にスケッチしてみよう!	
2. 気づいたことや考えたことを書き込んでみよう!	
3. 観察したことをもとに足とはねを書きこんでみよう! チョウも昆虫です。実際に観察した昆虫に共通する特徴をもとに「あし」と「はね」を書き込んでください。図はチョウをはら側から見たものです。	はら側から見た図 

図2 ワークシート

また気づいたことをワークシートに書かせた(図2の問い1, 2および図3)。

観察のあと、実際に観察したことのおさらいや、今回取り扱わなかった別の昆虫(クワガタやカブトムシ)にも観察した内容が共通していることを確認した。また昆

1. 自由にスケッチしてみよう!



2. 気づいたことや考えたことを書き込んでみよう!

・背中を開くと、足を通す穴があった。
 ・前脚は鎌状の爪で、足にはせん毛が生えている。
 ・足の本数は6本、(体には)4本
 生えているところは脚部 Xスに産卵管があった。
 生えているところは脚部 羽が生えているところの脚部に、大きい気門がある。
 白い糸のようなものが中にある。気管束だった。
 気管束と通して気門があった。

図3 生徒が記録したワークシート(図2, 問い1, 2)

虫でありながら他とは別の特徴を持っているもの(アリやハエ)を紹介することで生徒の他の昆虫や動物に対するさらなる関心を引き出すようにした。

授業の指導案は資料として添付してある(資料1)。

3. 教材の評価

本授業実践の結果と授業前後のアンケート結果から、セミの抜け殻という教材が有用であったかどうかを評価したい。まずは、図4のアンケート結果をもとに考察する。図4は指定の昆虫が触れるかどうかを問う授業前アンケートの調査結果である。セミの抜け殻の回答数の合計が13なのは1人の無回答を回答数に含めていないためである。セミの抜け殻に触ることができる生徒数は、バッタやテントウムシ、チョウと触ることのできる生徒数とほとんど変わらない。したがって、生徒による触ることへの抵抗という面ではセミの抜け殻が有用かどうかは判断できなかった。ただし比較的理科に関心を持っている選択理科の生徒であることと、生徒が認識している「触る」は「分解して観察する」ことまで想定できていないことがこの結果を生んでいると考えられる。今回のデータでは不十分だが、学校全体でアンケートを行い、「触れるか」ではなく「分解できるか」どうかを問えば、セミの抜け殻が他の昆虫より教材としてより有用であると判断できる結果が得られると期待される。

次に授業者が実際に脱け殻を用いて授業をして感じたことから考察する。まず、準備が比較的簡単である。夏の間にはセミの抜け殻を集めておけば、あとはそのままケースなどに入れて保存しておくだけでいい。生きている昆虫を集めようと思えば、飼育しなければならずその管理に手間がかかる。また、かなり長い期間保存が可能なので、夏の間には集めておけば冬でも教材として使うこ

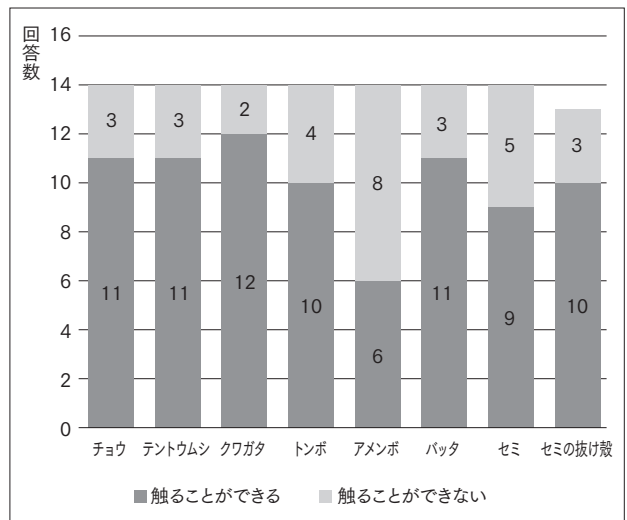


図4 昆虫を触ることができるかどうかを問うた授業前アンケートの結果 (n = 14)

とができる。セミの脱け殻は他の昆虫の抜け殻よりも数多く集めることができ、強度もあり壊れにくいので、授業準備の視点では、他の昆虫より、抜け殻がより優れているのではないかと考える。

次に授業実践をもとに考察する。本授業実践において学ばせたい昆虫の体のつくりの特徴である、頭部・胸部・腹部に分かれていること、気管、気門、足の数6本3対、翅（セミの抜け殻では翅芽）の数4枚2対をすべて観察することができる。さらに足が、前胸・中胸・後胸に各々1対ずつ、翅が中胸・後胸に各々1対ずつと、ついている位置まで観察が可能である。加えて水にぬらしておけば柔らかくなり足の節の動きも観察できる。必要なことはセミの抜け殻を使ってすべて学べると考えられる。

以上のことから、昆虫の体のつくりを学習するうえで、セミの昆虫を教材として活用することは、非常に有効だと考えられる。

4. 授業の考察

本授業では、生徒が体のつくりを理解できたかどうかを、ワークシートで確認できるようにした。ワークシートには、学んだ昆虫の体のつくりに関する知識を生かして足と翅のついている位置をきちんと記入できるかの問題として、チョウの足と翅を書いておらず、胸部を前胸・中胸・後胸に区切っている図を記載している（図2の問3）。図5は、実際に生徒が描いたものである。足の本数、翅の枚数、付いている位置がそれぞれ正しく描けている。この回答ができていた生徒は14人中10人（71%）であった。正答できなかった4人はいずれも無回答であった。この4人は他の記入箇所も十分には書いていなかったため、ワークシートを埋める時間が足りなかったのかもしれない。このことについては後の授業の反省で詳しく省察する。次に授業後に行ったアンケートをもとに(1)授業自体はわかりやすくてよかったか、(2)他の昆虫や生物の関心を引き出せたかを検討していく。

(1)図6は生徒自身が授業直後に回答したアンケート結

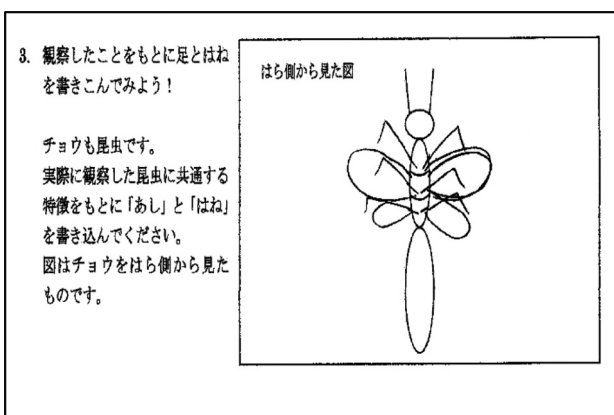


図5 生徒が書いたワークシート（図2、問3）

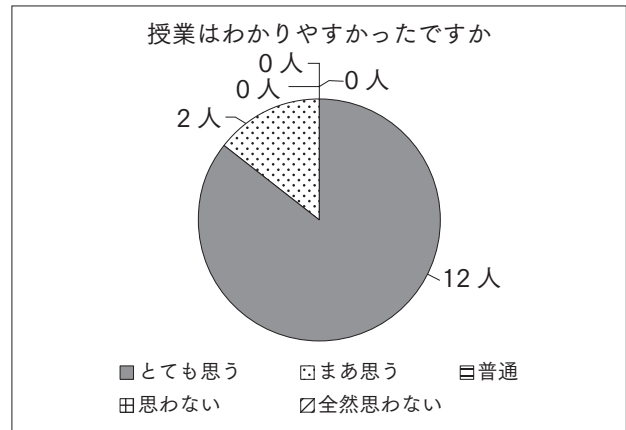


図6 授業はわかりやすかったか 授業後アンケートの結果 (n = 14)

表1 授業がわかりやすいと回答した生徒の理由 (一部抜粋)

- 実際にセミの抜け殻を観察することによって昆虫への理解が深まったから。
- 気門がどこにあるのかわかりやすかったから。観察がよくできた。
- 昆虫の体の仕組みを詳しく知ることができ興味を持つことができたから。
- 自由に昆虫を分解できたから。
- 自分が実践することができ楽しかったから。

果で、表1はその理由の一部抜粋である。「授業はわかりやすかったですか」の質問に対して、全員が「まあ思う」以上の肯定的な回答をしており、生徒にとってはわかりやすい授業だったといえる。その理由として、実際に自分が観察を行ったことと、観察方法をある程度自由にしたことで生徒自身が試行錯誤を行い自分だけの理解の仕方を発見できたためではないかと考えられる。このような学習活動により、昆虫の体のつくりに関する知識のより深い理解につながったのではないかと考える。

(2)図7、8は授業を受ける前と比べて、生徒が昆虫ある

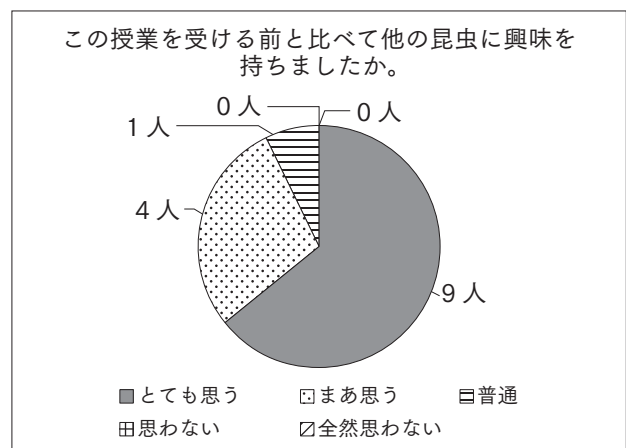


図7 昆虫への興味の変化を調査した授業後アンケートの結果 (n = 14)

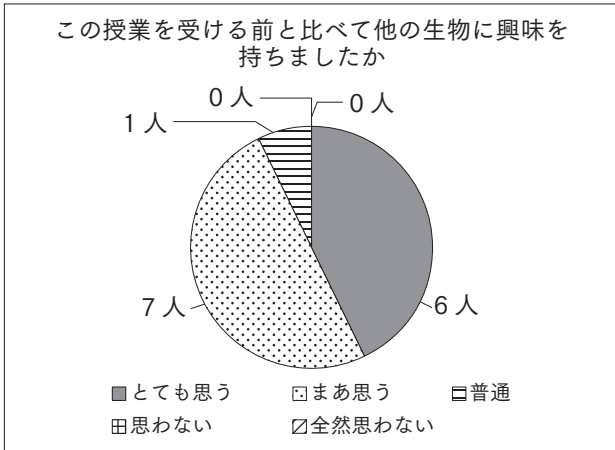


図8 他の生物への興味の変化を調査した授業後アンケートの結果 (n = 14)

いはほかの生物に興味を持ったかどうかを問うアンケート結果を示している。ほとんどの生徒が「とても思う」、「まあ思う」以上を選択していて、「思わない」、「全然思わない」と回答した生徒はいなかった。このことから、昆虫そしてほかの生物への興味を引き出す結果になったのではないかと考えられる。

最後に授業の反省点を述べる。それは、ワークシートをうまく使いこなせなかったことである。観察に集中してワークシートを埋められない生徒が出てしまった。ワークシートに記録する時間を特に設けなかったことが原因と考えられる。しかし他の時間を削るわけにもいかない。一般的な生徒数(約40名)での授業を想定した場合、50分では不十分でありさらに活動時間が必要になると考えられる。

5. おわりに

近年昆虫の観察を行っている学校が減っている中、保存や準備が比較的簡単なセミの抜け殻を教材とすることで、教員の負担が減り、観察学習を実施できる学校が増えていくことが期待される。

文献

文部科学省『中学校学習指導要領(平成29年告示)理科編』, 大日本図書, 184p., 2017.

(資料1)

理科学習指導案

- 単元名 「昆虫の体のつくり」
- 単元設定の理由

本単元は学習指導要領におけるウ 動物の仲間(イ)無脊椎動物の仲間当たり、ここでは、無脊椎動物を観察し、動物の中には背骨のないものもあり、体のつくりの特徴に基づいて幾つかの仲間が存在することを理解させる。さらにこれらの学習を通して、自然界には様々な動物が生存していることに気付かせ、生命を尊重する態度を育てることを目標としている。無脊椎動物である昆虫の成体の体のつくりの特徴として、頭部、胸部および腹部からできていることについては小学校、第3学年ですでに学習している。

本授業では、昆虫の特徴は間違えて覚えやすいため、比較的身近に存在するセミの抜け殻を用いて実際に観察を行い、体のつくりや呼吸器官など昆虫に共通する特徴を明らかにし、正しく理解できるようにしたい。さらには、身近に存在する他の生物がどのような特徴を持っているのか、また生態やそのほかのことにも目を向けるようになり、関心が高まるような授業になるように単元設定を行った。
- 単元の目標
 - 関心、意欲、態度

昆虫に共通する特徴に興味関心を持って意欲的にセミの抜け殻を観察し、体のつくりや呼吸方法などの共通点を自ら見出そうとする。
 - 科学的な思考

セミの抜け殻の観察を通して得た特徴に関する知識を使い、昆虫ではあるが特徴の共通点とは違っている特徴を持っている、アリやハエに気付くことができる。また、蜘蛛やムカデのように昆虫ではないものに気付くことができる。
 - 観察・実験の技能・表現

セミの抜け殻を解体し、気門や足の本数、体のつくり等を正しくスケッチできる。
 - 知識・理解

昆虫の特徴として例外はあるが基本的に、足は6本3対、羽は4枚2対、体は頭部・胸部・腹部からなり、気門・気管を使って呼吸していることを理解する。
- 指導計画

第1時限(本時) セミの抜け殻を観察、スケッチをする。

(資料1の続き)

5. 本時の展開				
資料 準備物	学習活動	指導上の留意点	評価	時間
	1. すでに授業で学んでいる昆虫の体のつくりを思い出す。	1. 生徒自身を持っている知識を確認させる。		5分
	2. 足や翅の数、ついている位置、気門の位置などがどうなっているのかを考える。	2. 自分の知識が確かなものなのかどうか疑問を持たせる。		
3. セミの抜け殻、ピンセット、ハサミ、新聞紙	3. 観察に関する説明を聞き、実際に観察を行い、ワークシートに学んだことを書く。	3. 生徒が、安全に観察ができるように配慮する。また、観察してほしい事項を提示し観察方法は生徒に任せる。	3. セミの抜け殻を用いて昆虫の体のつくりについて観察することができる。(技能・表現) 意欲的に観察に取り組み昆虫の共通点、他の生物との相違点を見出そうとする。(関心・意欲・態度)	30分
	4. 観察で見たもののおさらいや、他の昆虫、例外に関するスライドを見る。	4. 生徒に観察漏れがないように、スライドで改めて確認を行う。さらに、他の昆虫の紹介や例外を取り扱うことで他の生物への関心を高める。		10分
	5. 片付け			5分