

[理 科]

昆虫の体のつくりに対する見方, 考え方を深める授業実践

－実物・模型・ICTをフルに活用して－

浅井 良信*

1 問題の所在と主題設定の意図

平成20年に告示された小学校学習指導要領解説理科編¹⁾において, 理科の目標の一部には「自然の事物・現象についての実感を伴った理解を図ること」と言及されている。「実感を伴った理解」とは, 「児童が自らの諸感覚を働かせて, 観察, 実験などの具体的な体験を通して事前の事物・現象について調べることにより図ることができる」とされている。また, 平成29年に告示された小学校学習指導要領解説理科編²⁾において, 第3学年の目標及び内容の第3学年において, B区分(1)昆虫と植物アでは, 「昆虫の育ち方には, 一定の順序があり, 成虫の体は頭, 胸および腹からできていること, 脚は胸から6本生えていることを理解すること」が言及されている。

令和4年度に実施された全国学力・学習状況調査³⁾の小学校理科では, 「理科Ⅰ 生命に関する問題(3) 自然の事物・現象の理解」から, 昆虫の体のつくりの特徴を基にして, 「ナナホシテントウが昆虫である」ことを説明するために必要な観察の視点を問う問題が出題された。本問題の反応率は73.2%で, 評価の観点は知識・技能であり, 体のつくりを問う問題でもある。令和4年度全国学力・学習状況調査報告書⁴⁾によると, 適切な解答ができなかった児童は, 昆虫は「頭, 胸, 腹からできていること」や「胸には3対6本のあしがあること」を説明するために最適な観察の視点を選んでいないと記載されている。さらに, 昆虫の体のつくりを十分に理解できていないことや, 目的に応じた観察の視点を選ぶことができていないことが考えられると示唆されている。本問題の出題の趣旨は, 令和4年度全国学力・学習状況調査解説資料小学校理科⁵⁾によると, 昆虫の体のつくりを理解しているかどうかをみるとされている。本設問のように, 昆虫の体のつくりについて理解するためには, 複数の種類の昆虫の体のつくりを比較しながら調べ, 差異点や共通点を基に, 共通した特徴である成虫の頭, 胸, 腹といった部分に着目して, 調べたことを他者に正確に説明することが大切であるとされている。具体的な取組として, 児童が予想や仮説を基に, 複数の昆虫の体のつくりについて繰り返し観察したり, 他者に説明したりする活動を取り入れ, 昆虫の体のつくりについて理解を深めていくようにすることの重要性について意識し, 授業を改善することが求められる。

また, 玉木(2021)⁶⁾は, モンシロチョウの体のつくりについて, 実物観察と3DCGを使った疑似的な観察活動を組み合わせ, 部分ごとに体のつくりを比較する考え方を活用することで, 昆虫の体のつくりについての捉えを客観的かつ具体的なものへと変容させる上で有効であったと報告している。しかし, モンシロチョウ以外の昆虫については検証がなされていない。そこで, 本研究では, モンシロチョウ以外の昆虫を比較し, 差異点や共通点を見つけることで理科の見方, 考え方を深めるために問題を発見, 追究, 解決させる手立てについて検討し, 実践を通して検証することとした。

2 研究の目的

小学校第3学年の内容B「生命・地球」の(1)「昆虫を調べよう」で, モンシロチョウでの学習を他の昆虫でも適用できるように観察する部分を焦点化し, 昆虫模型を用いた観察活動を行ったり, ICTを活用した観察やデジタル昆虫製作活動を行ったりすることで, 昆虫の体のつくりに対する見方, 考え方を育む。

3 実践の概要

(1) 実践の構想

研究の目的を達成するために, 以下の4点の手立てについて検討し, 実践した。

*三条市立月岡小学校

① 昆虫の体のつくりを調べる視点をもって実物観察を行う。

「チョウを育てよう」の単元で、モンシロチョウを取り扱い、既習事項であるチョウの体のつくりが頭、胸、腹の3つに分かれていることや脚が胸から3対6本生えていることを想起させる。本単元で扱う昆虫を観察するときに「チョウを育てよう」で学習した体のつくりに関する視点をもって、実物観察を行い、部分ごとの形や色、模様などの差異点や共通点を比較しながら捉えることができるようにする。

② ICTを活用し、昆虫の体のつくりを多方向から観察する。

「チョウを育てよう」の単元では、飼育活動に意欲的な姿を見せる児童が多かった。一方で、できるだけ触れない、近くに寄らないようにしようとする児童の姿も見られた。そこで、玉木（2021）が実践した「NHK for school」⁷⁾が公開している「ものすごい図鑑」を使用して、実物の昆虫を高画質で360°回転させたり、拡大・縮小させたりすることができる教材を活用して観察活動を行う。この教材を使用することで、実物観察に消極的な児童も意欲的に安心して観察活動ができるようにした。

③ 昆虫模型による多様な観察を行う。

昆虫模型を活用した観察活動を設定する。昆虫模型のように、より本物に近い状態のものを扱うことで、昆虫の体のつくりを安心して、かつ時間をかけて観察できると思われる。今回使用した昆虫模型は、インターネットサイトの「SmartList」⁸⁾の「子供のコレクションのための10個のリアルなプラスチック昆虫フィギュアおもちゃのバグモデル」である。

④ ICTを活用して、デジタル昆虫を製作する活動を設定する。

「ミライシード」の「学習探検ナビ」内にある「昆虫パズル」を使用して、デジタル昆虫を製作する活動を設定する。上述①、②、③の観察活動を生かして昆虫の体のつくりを意識しながら昆虫のパーツを組み合わせて適切な体のつくりをした昆虫を製作することを通して、昆虫の体のつくりに対する見方、考え方がより深められると考えられる。

(2) 検証の方法

児童の昆虫のからだのつくりについての理解について、以下の方法で評価し、手立ての有効性を検証する。

① レディネステスト

既習事項の確認及び実践前の知識の定着度を確かめるために実施した。使用したものは、みんなと学ぶ小学校理科3年教師用指導書に収録されている「10分テスト」である。このテストの結果を踏まえて、単元構成を検討した。

② 全国学力・学習状況調査の問題による理解度の評価

昆虫の体のつくりについて、知識としてどの程度習得しているのかを把握するため、全国学力・学習状況調査で出題された問題と同じ問題を抜粋して実施した。

③ ノート記述による振り返り

単元末の振り返りの中で具体的に実物以外のデジタル教材や昆虫模型を使った観察についての記述があり、理解が深まっている姿が見られたかどうかを検証した。

(3) 実践単元名 「昆虫を調べよう」

(4) 対象児童について

令和6年6月から9月にかけて、第3学年2学級計53名を対象にして、授業実践を行った。

「チョウを育てよう」の単元において、昆虫であるモンシロチョウの脚が3対、左右合わせて6本であることを言葉として理解している児童はテストを通じて8割程度であった。しかし、「チョウを育てよう」の単元の後半で、モンシロチョウの体と脚の絵を描いたときに体の腹の部分から脚が生えているように描く児童が多数見られた。昆虫の体のつくりを十分理解できていないと考えられる。「しぜんのかんさつ」の単元では、野外観察において意欲的に動植物を発見しようとし、観察カードに丁寧に描こうとする児童が多く見られた。一方で、「チョウを育てよう」の単元で、班単位で飼育していたモンシロチョウの世話を「虫が苦手」という理由で一切やろうとしなかった児童も少数であるが見られた。そこで、本研究では昆虫の脚の数や体のつくりについて差異点や共通点を見いだし、実物、模型、ICTをフルに活用した授業展開や単元構成を設定した。

(5) 指導計画（全6時間）

次 (時数)	○学習活動	□評価 ・留意点
1次 (2)	<p>○昆虫の体のつくりの特徴を捉えている児童が描いた絵を全体で共有し、体のつくりや脚の生え方に着目する視点をもつ。</p> <p>○どのようなところにどんな昆虫がいるかを話し合う。</p> <p>○話し合いを基にして、校庭に生息している昆虫を採集する。</p> <p>○採集した昆虫のすみかを観察する。</p> <p>○昆虫などの動物と周りの環境との関わりをまとめる。</p>	<p>□既習事項であるモンシロチョウの絵を頭、胸、腹の3つに分けていること、脚は胸から6本生えているように描いている。</p> <p>・ハチやムカデなどの生き物は見つけても採集しないようにさせる。</p> <p>□外にいる昆虫に興味をもち、どのような場所をすみかにしているか、進んで調べようとしている。</p> <p>□昆虫などの動物のすみかには、食べ物があり、外敵からの隠れ場所になっていると考え、自分の考えを表現している。</p> <p>□昆虫は、植物を食べたり、すみかにしたりするなどして、その周辺の環境と関わって生きていることを理解している。</p>
2次 (4)	<p>○「体の部位」と「体や脚の数」に注目して、いろいろな昆虫の体のつくりを実物の昆虫や昆虫でない虫を観察して調べる。</p> <p>○「ものすごい図鑑」を活用して、多方向から様々な昆虫の体のつくりを疑似的に観察する。</p> <p>○昆虫模型を用いて、実際に触れて昆虫の体のつくりを観察する。</p> <p>○不完全変態昆虫（バッタやコオロギ）の育ち方を完全変態（モンシロチョウ）の育ち方と比較して、昆虫の育ち方をまとめる。</p> <p>○ICT機器を活用して、デジタル昆虫を製作する。</p> <p>○令和4年度の全国学力・学習状況調査理科の問題（昆虫の体のつくり）に取り組む。</p>	<p>□「体の部位」や「体や脚の数」に着目して、進んで昆虫の体のつくりを観察して、調べようとしている。</p> <p>□いろいろな昆虫の体のつくりを比較して、昆虫の体のつくりのきまりに当てはめながら、昆虫かどうかを確認し、自分の考えを表現している。</p> <p>□既習事項を生かして、正しくデジタル昆虫を製作することができる。</p> <p>□問題に取り組むにあたり、昆虫の体は、頭、胸、腹の3つに分かれていること、脚は胸から6本生えていることを理解している。</p>

4 実践の実際と分析

(1) レディネステストによる既習事項の理解度の測定

学校図書株式会社発行の「みんなと学ぶ小学校理科3年 教師用指導書 解説編」に収録されている「10分テスト」を活用した。本単元の学習前の既習事項の理解度を図るために実施したところ、正答率は各学級でそれぞれ69%, 70%という結果であった。問題文は、「チョウの成虫のからだのつくりについて、次の文の（ ）にあてはまる言葉や数を書きましょう。」とあり、「からだは、（ ），むね、（ ）の3つの部分に分けることができ、むねにはあしが（ ）本ついています。このようなからだのつくりをしているなかまを（ ）といいます。」という問題に対して、児童の誤答例のうち、「頭」と回答するところを「顔」と回答しているものが多く見られた。このことから、頭に目や触覚、口がついていることから児童は「顔」という誤答のイメージが強くなると考えられる。また、無答もいくつか見られた。無答の児童は、「チョウを育てよう」のときに飼育活動に消極的な児童である傾向が見られた。そのため、本物の昆虫を見て触れる観察以外にも、様々な形で昆虫を観察する手法を用いることが必要であると考えた。

(2) 昆虫の体のつくりを調べる視点をもって観察する活動

モンシロチョウの学習を振り返らせ、モンシロチョウの体のつくりは頭、胸、腹の3つに分かれていることを想起させ、自分たちが採集してきた昆虫の体のつくりを意識させた観察活動を行った(図1)。動く昆虫を虫眼鏡で観察することで、胸から3対6本生えている脚が動く様子を確認することができた。また、「昆虫ってやっぱり生き物なんだ。」というつぶやきを発する児童もあり、実物を取り扱うことで、生物を取り扱っていること、生命の尊さを再確認する様子が見られた。昆虫が苦手という児童は、同じ班の児童が昆虫をもった状態で観察を行ったところ、体のつくりが頭、胸、腹の3つに分かれていることや胸から脚が生えていることを確認する様子が見られた。

(3) ICT機器を活用し、昆虫の体のつくりを多方向から調べる活動

実物に対して苦手意識をもっている児童も昆虫に触れずに多方向から観察できる教材として、NHKの「ものすごい図鑑」を活用した(図2)。始めに教師のタブレット型端末をテレビに映して使い方の説明を行い、児童から「自分たちも使ってみたい」という気持ちをもたせることができた。実物では観察が危険なハチや実物では小さすぎるテントウムシも登録されているため、自分が関心のある昆虫を選択し、体が頭、胸、腹の3つに分かれていることや脚は胸から3対6本生えていることを確認することができた。昆虫によって胸の位置が思っているところではなく、少しずつ体のつくりが異なっていることを主体的に学んでいた。

(4) 昆虫模型を用いた観察活動

「ものすごい図鑑」で観察を行った後に実施した。用意した昆虫模型は、カブトムシ(図3)、テントウムシ、ハチ、カマキリ、トンボ、クワガタ、アリ、セミ、バッタ、カナブンの10種類である。タブレット型端末で触らずに観察したことで、昆虫に対する苦手意識が薄れていたため、本物に近いつくりをしていても触ろうとする児童が増えていた。昆虫模型を手で触り、様々な角度から観察することで、頭、胸、腹の3つに分かれていることを確認し、腹側から観察することで、脚が胸から3対6本生えていることを確認した。昆虫模型により昆虫の体のつくりを確認したことで、理解を深めている様子が見られた。

また、胸から脚が生えていることを知識として知っていた児童も実際に昆虫模型で観察した際に胸の範囲が昆虫によって異なることを確認する姿が見られた。

(5) ICTを活用して、デジタル昆虫を製作する活動

学習して身に付けた見方、考え方を使ってデジタル昆虫を製作する学習活動を設定した。この活動を単元末に設定することで、既習事項の確認ができ、確実な知識の定着を図ることができた。頭、胸、腹のパーツをすべての児童が迷うことなく選択し、適切な配置にすることができていた。脚のパーツを配置するときもこれまでの観察活動を思い出しながら取り組んでいたため、脚の向きに気を付けながら正しく配置することができていた(図4)。



図1 コオロギを虫眼鏡で観察する児童



図2 「ものすごい図鑑」でクワガタの体のつくりを観察する児童

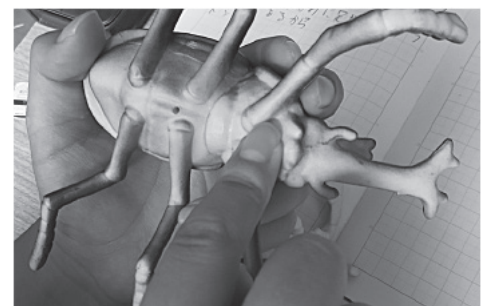


図3 カブトムシの昆虫模型を用いて体のつくりを観察する児童

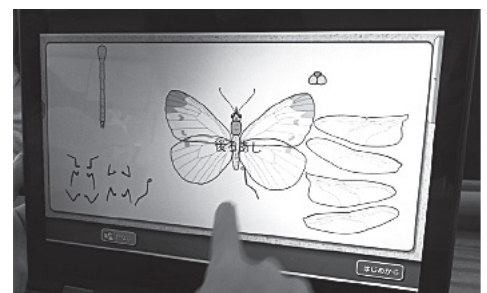


図4 ミライシードの学習探検ナビの昆虫パズルアプリによるデジタル昆虫製作活動

(6) 全国学力・学習状況調査を活用した理解度の測定

問題は、「理科① 生命に関する問題(3) 自然の事物・現象の理解」から、昆虫の体のつくりの特徴を基に、ナナホシテントウが昆虫であることを説明するための視点を問う問題（図5）を用いた。正答率は、各学級で100％、96％、誤答は、0％、0％、無答は、0％、4％であった（表1）。

また、児童が問題に解答する様子を見ると、調査開始後すぐに正答を選択する児童の姿が見られた。

表1 全国学力・学習状況調査小学校理科の一部抜粋問題の解答結果

	正答	誤答	無答
学級A	100％	0％	0％
学級B	96％	0％	4％

(3) みどりさんは、ナナホシテントウが昆虫であることを説明しようとしています。こん虫であることを体のつくりから説明するために、どのような写真が必要ですか。下の 1 から 4 までの中から最も適切なものを1つ選んで、その番号を書きましょう。

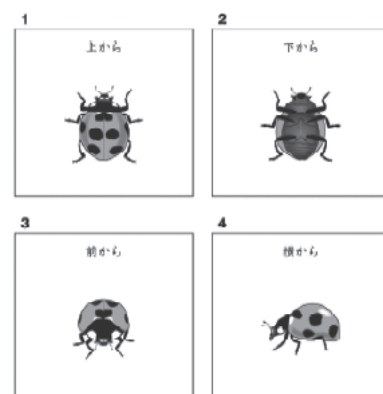


図5 令和4年度全国学力・学習状況調査小学校理科から一部抜粋した問題

(7) ノート記述による振り返り

単元の学習終了時に次の視点を基に振り返りを行った。振り返りの視点は、「学習して分かったこと」、「学習するときに頑張ったこと」、「学習してもっと知りたくなったこと」、「学習してできるようになったこと」である。以下にその記述の一例を示す。

児童の振り返りの記述から
<ul style="list-style-type: none"> ・ものすごい図かんではデジタルのこん虫を動かすことができ、体のつくりが頭、むね、はらに分かれていることがわかった。 ・本物のこん虫にさわることができなかったけれど、こん虫もけいをさわって体のつくりをすみずみまで見ることができたから、こん虫の体のつくりがよく分かりました。 ・体のつくりはべんきょうしたことを思い出してデジタルこん虫を正しく作ることができたと思う。

児童の振り返りから、次の2つの点についての記述が多いことに特徴が見られた。1点目は、「体のつくり」についてである。実物の観察に困難を感じていた児童が「昆虫模型」で観察活動を行うことができ、体のつくりを理解することができた旨を記述した児童の割合が46％であった。2点目は、デジタル教材についてである。「ものすごい図鑑」で観察活動をしたことで、実物の観察に困難を感じていた児童も自由に動かしてさまざまな角度から観察できたことで理解が深まったという旨の記述をした児童の割合が67％であった。

5 研究の考察

全国学力・学習状況調査を活用した理解度の測定結果から、昆虫の実物観察、昆虫模型を活用した観察、ICTでデジタル昆虫を製作する活動を進める中で、昆虫の体のつくりについての理解が深まったと考えられる。また、実物の昆虫に対して、苦手意識をもっていた児童も昆虫模型には自分から触ろうとする姿が見られた。ノート記述による振り返りでは、デジタル教材を活用した観察活動やデジタル昆虫を製作する活動を通してより理解が深まったという記述が67％見られた。また、体のつくりの理解についての記述が46％見られた。このように、昆虫の多様な観察方法としてデジタル教材による観察活動や製作活動、昆虫模型を活用しての観察活動を行うことは昆虫の体のつくりを理解することに一定の効果があると考えられる。

しかし、全国学力・学習状況調査は、小学校第6学年児童を対象に実施しており、第3学年で学習してから1年以上時間が経過していることを考慮する必要がある。さらに、単元での学習直後における調査と1年以上の時間が経過してからの調査を一概に比較することは難しいため、全国学力・学習状況調査の当該学年における追加調査が必要である。

6 まとめ

本実践では、これまでの原体験から得られた昆虫の体のつくりの理解をより確実なものに更新するため、数や形といった視点をもたせた実物の観察やICTを活用した疑似的観察、昆虫模型を用いた観察を行った。これらを通して、児童は高い学習意欲をもち続けながら学習し、昆虫の体のつくりに対する見方、考え方を深めることができたと考えられる。

引用・参考文献

- 1) 文部科学省,「小学校学習指導要領解説理科編」,2008年,10~15pp
- 2) 文部科学省,「小学校学習指導要領解説理科編」,2017年,40~41pp
- 3) 国立教育政策研究所 教育課程研究センター,「令和4年度全国学力・学習状況調査問題」,2022年4月,1~5pp
- 4) 国立教育政策研究所 教育課程研究センター,「令和4年度全国学力・学習状況調査報告書」,2022年4月,26p
- 5) 国立教育政策研究所 教育課程研究センター,「令和4年度全国学力・学習状況調査解説資料」,2022年4月,20p
- 6) 玉木政彦,「五官(感)を働かせ、児童の見方・考え方を喚起する観察の指導ー小学校第3学年「チョウを育てよう」における実践からー」,教育実践研究第31集,2021年,85~90pp
- 7) NHK for school,「ものすごい図鑑」,<https://www.nhk.or.jp/school/zukan/>
- 8) SmartList, https://shopping.yahoo.co.jp/search?first=1&tab_ex=commerce&fr=shp-prop&mcr=1b3014c81cc6039bc031812bb5cc5a04&ts=1734344483&sretry=1&p=%E6%98%86%E8%99%AB%E6%A8%A1%E5%9E%8B&sc_i=shopping-pc-web-top-store-h_srch-kwd&area=13