

アンモナイトとオウムガイ標本を用いた課題解決型特別授業の実践

— 示準化石と動物の仲間分け —

岐阜大学教育学部 川 上 紳 一
 名古屋芸術大学 東 條 文 治
 守口市立藤田小学校 吉 田 裕 之
 化石研究家 小 野 輝 雄

1. はじめに

科学技術立国を目指すわが国では、科学や技術の担い手となる若い世代の育成が重要な課題となっている。科学技術に関する児童・生徒の興味・関心を高め、理科における学力向上を目指して、理科支援員等配置事業、サイエンスパートナーシッププロジェクト、スーパーサイエンスハイスクールなどのさまざまな事業が実施されている。理科支援員等配置事業の一つに特別講師派遣事業があり、大学教員や企業の技術者、研究者を学校に派遣し、専門的な講義を行う取組が行われている。NPO 法人科学技術振興のための教育改革支援計画 (SSISS) は、特別講師派遣事業として、小中学校などで特別講義を行う研究者や技術者の会員を募集、登録し、学校現場のニーズに合わせて会員を派遣する事業を実施している。

筆者の一人 (川上) は、2009年に SSISS からの講師依頼を受け、東京都大田区立洗足池小学校で「地層を調べよう」という特別授業を実施した (川上・西田, 2009)。その後、理科支援員等配置事業として、岐阜県下呂市立上原小学校でも同様の授業を2回実施している。

2009年6月13日に、SSISSからの講師依頼を受けて、大阪府守口市立藤田小学校において、北河内地区の小中学校理科教育研究会の教員を対象にした教員研修会で講演を行い、web サイト教材「理科教材データベース」の開発やその活用事例研究について、先進的な取組を紹介したが、さらに、SSISSからの特別講師の依頼があり、2009年11月17日に守口市立藤田小学校6年生2クラスを

対象に、「地層を調べよう」という特別授業を実施した。

本論は、SSISSからの講師依頼を受けて再び藤田小学校の5年生2クラスを対象に、特別授業を行った内容を報告するものである。藤田小学校では、すでに6年生を対象に「地層を調べよう」という特別授業を実施しており、今回は「アンモナイトを調べよう」という題目で、5年生を対象に特別授業を実施した。

アンモナイト化石やオウムガイ標本を用いた課題解決型授業の構想は、青井ほか (2009) で論じられ、中学校第1学年の「大地のつくりと変化」の単元において、アンモナイト化石を調べて、その化石が産出した地層の時代を調べる授業実践が行われている。本実践は、同様の学習計画を小学校5年生を対象に行うため、さらなる教材研究と指導案の検討を行っている。

アンモナイト図鑑



図1. アンモナイト図鑑。配布された2個の化石をスケッチし、名前をつける。

2. 教材開発と指導案

(1) 示準化石としてのアンモナイト化石

アンモナイトは三葉虫、サメの歯と並んで子どもたちに人気のある化石の一つである。アンモナイト化石については、安価な市販品もあり、本物の化石を手軽に入手できる。しかし、その産地が不明なことが多い。筆者らは、フランスのセント・ポール・デ・フォン (Saint Paul-des-Fontes) における化石産地の状況写真と、採集されたアンモナイト化石を大量に入手し、中学校の理科授業で活用しようと企てている。その教材としてのメリットは、(1)化石の産出状況がわかるので、写真を提示し、発見されているアンモナイト化石を用いてその時代を特定するという課題が提示できること、(2)産出する化石は種類、数が豊富で、学習者が個別に化石の観察・同定ができること、(3)アンモナイト化石は似たものがあり、一見見分けは難しいが、形態を詳しく調べることで分類が可能なのが挙げられる。青井ほか (2009) の実践では、生徒に与えた化石は大量のサンプルから無造作に取り出したものであり、化石の表面が磨耗したり、土がついていて形態観察が困難なものが含まれていたこと、種類が多く、化石の見分けが難しいという印象を与えたことなど、教材の見直しが必要であった。

今回は地層や化石に関する先行学習のない小学

5年生を対象とするため、膨大な化石標本から特定の種 (オウロコリトセラス, カタコエロセラス, カリフィロセラス, フィロセラス, リトセラス, グラモセラスの6種) をピックアップしたこと、学習者に提示する「アンモナイト図鑑」については、標本と対応した画像を掲載し、比較して同定できるように修正した (図1)。さらに、アンモナイト図鑑で与えられた化石の名前を決めたあとに、アンモナイトの系統図を配布するが、この図に掲載されている化石についても化石図鑑と対応させてあり、それぞれ与えられた化石の名前がわかれば、地層の時代が絞り込めるように修正した (図2)。

(2) 動物の仲間分け

これは、第1時の示準化石に関する授業を受けて実施することを想定している。学習者は、アンモナイト化石の観察を行っているが、アンモナイトがどのような生き物だったかはまだ学習していない。

まず、導入では、現生の生き物を数種類提示し、アンモナイトに近いものがどれかを予想させる。この段階で8種類の選択肢を提示することにし、選択肢にはオウムガイと巻貝を含めた (田口, 2007)。図3に配布した資料を示す。

オウムガイと巻貝の違いを鮮明にするため、講

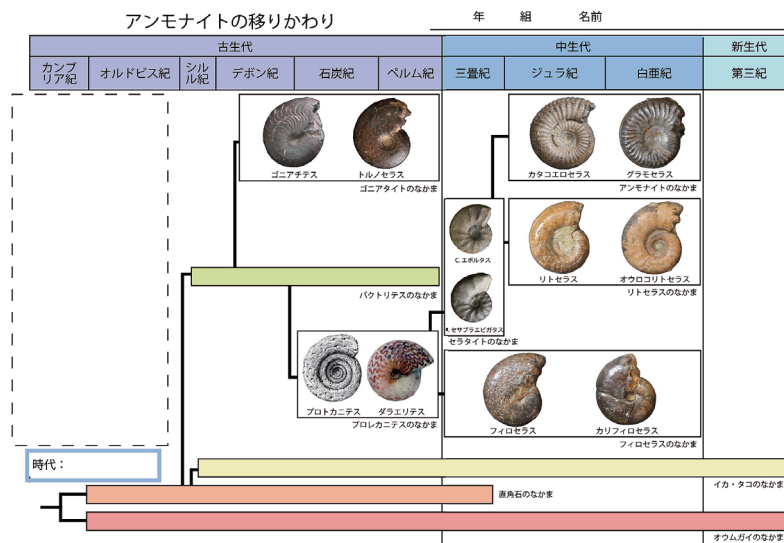


図2. アンモナイトの系統樹と主な分類群。

図1. で調べた化石の名前から、地層の時代を推定する。

師の演示実験で、貝殻を水の入ったビーカーに入れ、オウムガイの殻は浮遊するが、巻貝は底に沈むことを示す。さらに、オウムガイの生態を示す動画を示し、オウムガイが海水中に浮いて生活していることを示すことにした。オウムガイの動画コンテンツは、web サイト教材「理科教材データベース」に登録されているものを用いている。

その違いを追究する場面では、半分にカットしたオウムガイの殻の標本と、断面が調べられるようにカットした巻貝の標本を提示することにし、オウムガイの殻のカット標本を各班に1個ずつ全部で8個用意した。オウムガイと同様、アンモナイト化石にも隔壁があることを調べることができるよう、アンモナイト化石のカット標本については、児童に一人に1個全部で40個確保した。

アンモナイトのなかまはどれか？

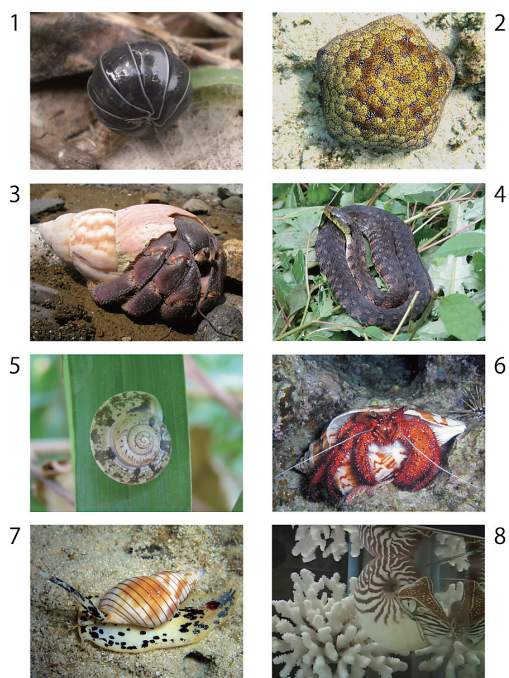


図3. アンモナイトと同じなかまの動物を選定するための資料。オウムガイと巻貝が候補であり、それらの殻のつくりを調べる課題へと導くためのもの。

3. 授業実践

これらの授業は、2010年1月25日に守口市立藤田小学校で実践した。午前中に示準化石に関する授業を2クラス実施し、午後に動物の見分けの授業を実施した。授業では、小野と吉田がTTと

して、スケッチの描き方や観察のポイントなどについてアドバイスをを行っている。

3-1 示準化石に関する学習

(1) 授業の導入

まず、小学5年生が対象ということで、化石や地層に関する質問を行って、学習者の既存知識を把握した。知っている化石について尋ねたところ、三葉虫、アンモナイト、ティラノザウルス、プテラノドン、マンモス、ナウマンゾウ、カブトガニ、シーラカンスといった名前がでた。化石に関する知識がない子もいる可能性があるため、ティラノザウルスと三葉虫の画像を示し、生き物が石になったものが化石であることを説明した。提示された生物が現在も地球に生息しているかと尋ねたところ、いまは生きていないという認識をもっていることがわかった。

次に、化石によって生きていた時代が違うことを印象づけるため、日本史に登場する人物を示したあと、地質時代と時代ごとのおもな化石を示した図を映示し、化石から地質時代がわかることを説明した。

(2) 課題づくり

フランスのセント・ポール・デ・フォン (Saint Paul-de-Fontes) におけるアンモナイト化石の産状を示す写真を提示した (図4)。そして、アンモナイト化石を調べて、地層の時代を決める課題を提示し、図1に示したアンモナイト図鑑と化石標本をペアに1箱ずつ配った。化石の入った箱には2種類のアンモナイト化石があり、それぞれスケッチして名前をつける作業をし、名前についてはペアや班で相談するように指導した。



図4. フランスの Saint Paul-des-Fontes の露頭写真。

(3) 地質時代の決定

ほぼ全員の児童が化石のスケッチと名前をつける作業を終えた段階で、アンモナイトの系統樹を示した資料(図2)を配布し、スケッチを貼って、地層の時代を決めるように促した。図5に児童が描いたスケッチの例を示す。ここで机間指導し、化石の同定を誤った班に対し、再検討をさせた。

結果の交流では、ケースに含まれていた化石の名前を発表させ、同じ化石を確認した子は挙手させ、数を集計した。化石がカリフィロセラス、グラモセラス、リトセラスなどであることから、地層の時代が中生代のジュラ紀、白亜紀のものであると結論づけることができた。



図5. アンモナイト化石を観察する子どもたちと描いたスケッチの例。

3-2 動物の仲間わけの学習

(1) 授業の導入

第1時で、アンモナイト化石のスケッチや地層の時代を追究していたので、子どもたちのアンモナイトに対する興味は高まっていた。そこで、アンモナイトがどのような生き物だったのかについて質問し、発言を促した。多くの児童が巻貝とい

う発言をした。

さらに、アンモナイトと比較する動物のメニューを示した資料(図4)を配布し、オウムガイと巻貝が候補であることを印象づけた。

(2) オウムガイの生態

オウムガイと巻貝の違いを示すため、オウムガイと巻貝の殻を水の入ったビーカーに入れる演示実験を行った(図6)。続いてオウムガイの生態を示した動画ビデオを示し、オウムガイが浮遊して生息していることを印象づけた。オウムガイの殻が浮く理由を発言させたところ、殻が軽いとか空気がはいつているといった意見があった。

そこで、オウムガイのカット標本を班に一つずつ配り、内部の形態をスケッチさせた。オウムガイの内部は多くの部屋に分かれており、それらが管のようなものでつながっていることに驚き、丁寧にスケッチを描いていった(図7)。

その後、巻貝の殻の入ったケースを配り、巻貝の殻は部屋に分かれていないことを確かめ、貝殻のスケッチをさせた。

(3) アンモナイトの形態観察

オウムガイと巻貝の殻の違いをはっきりした段階で、巻貝標本を回収し、アンモナイトはどちらかを尋ねた。提示したアンモナイトはカットしたものではなかったので、どちらであるかを決められない。そこで、アンモナイトのカット標本を一人1個ずつ配った。化石の断面にはオウムガイと同様多くの部屋が観察できた。化石のスケッチのための時間をとったあと、結果について交流した。アンモナイトにもオウムガイのような部屋がたくさんあるという発言に続いて、オウムガイには管のようなものがあるが、アンモナイトにはないという発言があった。提示したカット標本は大きさが2cmぐらいのものであり、カットする際に管の部分が削られて失われて観察できなものが多かった。しかし、一人の児童が自分の化石には管のようなものがあるという発言をした。本来は管のようなものがあるが、カットする際に削れてしまったという説明を行った。



図6. オウムガイと巻貝の貝殻を水につける演示実験.

オウムガイの観察	巻貝の観察
アンモナイトの観察	感想・わかったこと・疑問など
	<p>アンモナイトかオウム貝の仲間だなんて知りませんでした。</p> <p>オウム貝の中にもアンモナイトの中にも空気がたくさんあってその中に空気が入っていることがわかりました。</p> <p>今日の理科はいつもの理科の10倍以上たのしかったです。</p>
<p>また化石の勉強がしたくなりました。</p> <p>またこんど勉強を教えてください。</p> <p>よろしくお願いします</p>	

図7. 児童の描いたスケッチと感想の例.

4. 議論

(1) 小学生でもアンモナイト化石を用いた課題解決学習は可能か？

青井ほか(2009)は、アンモナイト化石に対する中学生の興味・関心は高く、地層の年代を決める活動では意欲的に探究する姿勢が見られたことを報告している。今回は小学校5年生を対象にしたが、化石に関する考えや示準化石の概念を解

説してから課題を提示することで、集中して観察する姿がみられた。

2時間の授業を終えた段階での子どもたちの感想には、地層の時代を決めたことに対する記述は少なく、アンモナイトがオウムガイの仲間であるという記述は多くみられた。これは2時間目の授業の終末における感想であり、直前の学習に対する印象が強かったことも考えられるが、5年生

の段階では、地層の時代を決めるという課題が漠然としたものであり、達成感が弱いことによるものと考えられる。

(2) アンモナイトと動物の仲間わけ

アンモナイトがどのような生き物だったのかについても、子どもたちは意欲的に取り組んだ。予想についても多くの考えを記述した。また、オウムガイや巻貝の殻の観察では、形態の違いを的確に捉えた子どもが多くみられた。アンモナイト化石の観察では、課題と観察のポイントが明確になっており、アンモナイトとオウムガイが近い関係にあることは一目瞭然であった。図7のスケッチの例のように、子どもたちは、それぞれ丁寧にスケッチを描いており、課題とそれに対する結論も明確だったため印象が強く残ったことが伺えた。

以下に、児童の感想などの例を示す：

- ・アンモナイトはオウムガイのように水に浮くようになっている。オウムガイにもアンモナイトにもしきりがあってくだもある。
- ・オウムガイは中が空いていてとてもふしぎでした。中をみるまえは、班の中でいろいろな発想を口に出して楽しくて、倉野君がオウムガイを当てていました。
- ・化石を調べたり、発掘したりするのも楽しそう。
- ・アンモナイトなどを見るのは初めてだったので、時代のことや、オウムガイか巻貝のどっちの仲間かわかってうれしかったです。
- ・今日はすごく珍しいものをみせてもらって楽しかったです。
- ・古生代のアンモナイトは写真でしか見たことがないので実物が見たいです。

生徒の記述には、楽しかった、面白かった、興味をもてた、もっと知りたいといったものが多く、興味・関心が高まったことが読み取れた。またその理由としては、珍しいもの、実物を観察できたことが伺えた。

5. おわりに

今回の授業は、本来中学校の理科の授業で行うことを想定して教材開発や指導案づくりを行った

ものであるが、小学校5年生でも十分に追究できる課題であることが示された。子どもたちは、地球には多くの生き物が生息していることは知っており、その仲間わけについても、小学校第3学年の「昆虫を調べよう」で学習している。そのため、アンモナイトとオウムガイ、巻貝の仲間わけについては、興味をもって取り組むことができていた。

アンモナイト化石を用いて地層の時代を決める課題については、地層や示準化石に対する先行知識が乏しいため、地層の時代を決めたことの意義について、予備知識を与えておくといった授業の前の予備学習があると学習効果が高まるものと考えられる。

謝辞. 本実践は、守口市教育センターからの要請を受けて、SSISSからの講師派遣で実現したものである。ここに記して感謝いたします。

引用文献

- 青井映里・船戸智・東條文治・川上紳一 (2009) 岐阜大学教師教育研究, 第5号, 81-88.
- 川上紳一・西田 香 地層の縦模様のでき方と地学的時間スケールをテーマにした実験・観察学者—洗足池小学校で実践, 岐阜大学教育学部研究報告6 (自然科学), 33, 31-37
- 田口公則 (2007) アンモナイトは巻貝じゃないよ, 初等理科教育, 41, No.6, 34-35.