

17	刈谷	刈谷市立朝日中学校	カミヤ カオリ
			名前 上矢 佳織
分科会番号	5	分科会名	理科教育 (中学校)

研究題目

仲間と関わり合いながら、粘り強く知識や技能を習得することができる生徒の育成
～1年「動物のなかま」の実践を通して～

1 主題設定の理由

本校の生徒は、日々の授業において、与えられた学習課題に対し、一生懸命に取り組む姿が見られる。1学期に取り組んだ「生物の世界 2章 植物のなかま」の単元においても、生徒は実際に植物を観察する中で、気付いたことや分かったことを、ワークシートに書きこみ、発表する姿が見られた。その一方で、単元を通して粘り強く知識や技能を習得して活用したり、仲間と関わり合いながら学習課題について考えを深めたりする姿があまり見られなかった。これは、1時間の授業で思考が完結してしまい、単元を通して考えを深める場面が少なかったこと、自分の意見と仲間の意見を比較する機会が少なかったためだと考えた。

私はこのような生徒に、粘り強く知識や技能を習得してほしい、また、仲間と関わり合いながら学習課題について考えを深めることができるようになってほしいと願った。

そこで本研究の主題を「仲間と関わり合いながら、粘り強く知識や技能を習得することができる生徒の育成」とし、実践研究を行った。

2 研究の仮説

【仮説1】 生徒に興味関心を惹き付ける教材の提示をすることで、その教材について詳しく知りたいという知的好奇心を抱き、粘り強く知識や技能を習得することができるだろう。

【仮説2】 話し合いや発表の仕方の工夫を行うことで、仲間と関わり合いながら、学習課題について考えを比較し深めることができるだろう。

3 研究の仮説と手だて仮説に対する具体的な手だて

〈仮説1に対する手だて〉

手だて① 興味を惹き付ける教材の提示

興味を惹き付ける教材を、実際に目の前で見せることで、生徒がその教材について詳しく知りたいという知的好奇心を抱き、粘り強く知識を習得していくことができるようにする。本単元では、まずバッタ、カブトムシ、イカ、タコ、エビ、ハマグリの実物を提示し観察を行う。この6種類の動物は前単元で学習した脊椎動物とは違う動物だと気付く。さらに脊椎動物と同じ視点では分類しきれないことに気付き、教材について詳しく知りたいという知的好奇心を抱き、粘り強く知識を習得していけるようになる。

手だて②無脊椎動物のからだのつくりや生態を知るための教材の工夫

生徒たちが、実物を見ただけでは分かりにくいからだのつくりや生態を知りたいと思ったときのために、それぞれの動物のレントゲン写真を用意した。さらに動物の生態が分かる動画を用意し、生徒たちのタブレットでいつでも繰り返し見られるようにした。さらに気になったことについてはインターネットで調べることができるようにした。このように気になったことについて、さらに学びが深められるようにすることで、粘り強く知識や技能を習得していけるようになる。

〈仮説2に対する手だて〉

手だて③ 話し合いや発表を支える場の工夫

自分の意見と仲間の意見を比較しながら考えを深めることができるように、話し合いや意見の発表を支える場の工夫をする。始めに、ワークシートに自分の考えをまとめる。次に、グループで考えを伝え合う。最後に、全体で自分やグループの考えを伝え合う。このように個人グループ

ー全体と3つの発表の場を設定することで、自信をもって自分の考えを伝え合うことができるようにする。

手だて④ 話し合いや意見の比較を支える教具の工夫

グループで意見を伝え合う際に、自分の考えをまとめたワークシートを挟んで使えるホワイトボード（以下まなボード）を使用して、自分の考えを分かりやすく伝えたり、仲間の意見と比較したりして考えを深められるようにする。まなボードは、自分の考えを仲間に分かりやすく伝えることができるように、説明を書き込んだり、言葉だけでは説明できない場合に図を書いたりすることができるようになってきている。また、黒板に貼ったり大型モニターに映したりして、全体に発表する際にも使用することができる。

4 単元構想

時	位置付け	学習課題	手だて
1	願い・疑問の芽生え	○どのようにバッタ、カブトムシ、イカ、タコ、エビ、ハマグリを分類すればよieldろうか ・学習課題について、詳しく知りたいという知的好奇心を抱くことができる。 ・無脊椎動物の分類の仕方に興味をもち、脊椎動物の分類とは異なった視点が必要だということに気付くことができる。	・興味を惹き付けるために、まずバッタ、カブトムシ、イカ、タコ、エビ、ハマグリの実物を提示し観察を行う。
2 3	習得	○バッタとカブトムシに共通する特徴にはどのようなものがあるのだろうか ・節足動物は、外骨格をもち、体が多く節からできていて、あしにも節のある動物であることを知ることができる。	・節足動物のからだの基本的なつくりを理解することができるようにバッタとカブトムシの実物を比較しながら、観察・調べ学習をし、共通点や相違点についてまとめ、発表する。
4 5	習得	○イカとタコに共通する特徴にはどのようなものがあるのだろうか ・軟体動物は、外とう膜をもち、節のないやわらかいあしをもつ動物であることを知る	・軟体動物のからだの基本的なつくりを理解することができるようにイカとタコの実物を比較しながら、観察・調べ学習をし、共通点や相違点についてまとめ、発表する。
6	活用	○どのようにバッタ、カブトムシ、イカ、タコ、エビ、ハマグリを2つのグループに分類できるのだろうか ・エビとハマグリがどう分類されるか、節足動物の特徴と軟体動物の特徴を基にして、分類の根拠を説明することができる	・エビがバッタ・カブトムシ、ハマグリがイカ・タコと同じグループに分類されることを理解できるように、第2時から第5時までのワークシートを見ながら、エビ・ハマグリを観察し、それぞれのグループとの共通点や相違点を見出す。

5 抽出生徒の実態と望む姿

生徒 A の実態
<ul style="list-style-type: none"> ・知識や技能を表面的に捉えることはできるが、それらを生かして学習課題について粘り強く考えを、知識・理解を習得することは苦手である。 ・学習課題について、自分の考えを仲間に伝える姿はあまり見られない。

生徒 A に望む姿

- ・粘り強く知識や技能を習得する姿。
- ・仲間と関わり合いながら、学習課題について考えを深め、自分の考えを仲間に伝える姿。

6 実践と考察

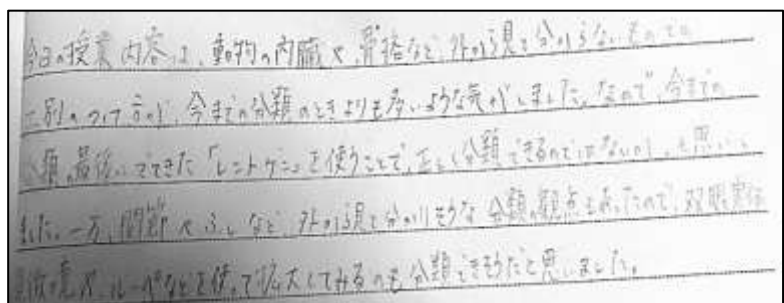
(1) バッタ、カブトムシ、イカ、タコ、エビ、ハマグリを観察し分類する生徒【第1時】

まず授業の始めに、前単元で学習した脊椎動物の分類について確認をした。子の生まれ方や呼吸方法などの特徴によって脊椎動物の分類が行われていたことを確認した。

その後、動物の写真のカードを生徒に配布し、黒板上で動物の分類を行った。このカードには、既に学習した脊椎動物のカードの他に、バッタ、カブトムシ、イカ、タコ、エビ、ハマグリのカードが含まれていた。脊椎動物のカードを渡された生徒たちは、最初に確認した脊椎動物の特徴にそって分類を行った。無脊椎動物のカードを渡された生徒 A は「これは何類の動物?」、「水中に住んでいるから、魚類かな?」、「でもうろこはないから、魚類ではないのかな」などと周りの生徒に相談しながら、カードを黒板に貼っていった。どのように分類されるか、生徒たちが悩む中で「この6種類の動物(バッタ・カブトムシ・イカ・タコ・エビ・ハマグリ)は脊椎動物ではないんじゃない?」と生徒が発言した。どうしてそう思ったのか、生徒に聞くと「脊椎動物には背骨があるけど、6種類の動物には背骨がない気がするから、脊椎動物ではない動物だと思いました」と自分の考えを発表した。他の生徒に6種類の動物には背骨がないのか確認すると「背骨はない気がするけど、あるのかないのか分からない動物がいる」との意見が多かったので、それぞれの動物のレントゲン写真を提示して背骨がないことを確認した。

6種類の動物が脊椎動物ではないことを確認したうえで、バッタ・カブトムシ・イカ・タコ・エビ・ハマグリはさらに2つのグループに分類できることを伝え、どのように2つのグループに分類されるか考えることを課題として提示した。さらにこのとき6種類の動物の実物を生徒に提示した【手だて①】。生徒たちは「本物だ!」、「思っていたより、ぬめぬめしている」、「からだやわらかい!」などと驚きの声をあげていた。その後、班に分かれて実際に動物を観察しながら、どのように2グループに分類できるのかを考えた。生徒たちは実際に触って感触を確認したり、ピンセットやルーペを使って細部を観察したりした。観察結果を基に、生徒はどのように2つのグループに分類されるか考え、自分のワークシートにまとめて、班の中で発表した。さらに、全体で意見の発表をした【手だて③】。生徒たちは、内臓の位置の違い、殻や骨格があるかないか、頭部胸部腹部に分かれているかいないか、節があるかないか、体のやわらかさなどの体のつくりの違いや、生息場所などに注目して分類を行っていた。しかし同じことに注目していても、分類の仕方が生徒によっては違うことがあり、どの分類の仕方が正しいのだろうと、生徒は感じていた。

生徒 A はワークシートに、主な生息場所が水中であるタコ・イカ・ハマグリ・エビと、生息場所が陸上であるバッタ・カブトムシの2つのグループに分けられるのではないかと書いていた。全体での発表で他の生徒の分類の仕方を聞き、生徒 A は「動物の内臓や骨格などの、外から見て分からないものの区別のつけ方が、今までの分類(脊椎動物)のときよりも多いような気がしました」と脊椎動物の分類とは違う視点で分類をしなくてはいけないことに気付いていた。さらに「関節やふしなど、外から見て分かりそうな分類の観点もあったので、双眼実態顕微鏡や、ルーペなどを使って、拡大してみるのも分類できそうだと思います」と次の授業でさらに調べたいと教材について詳しく知りたいという知的好奇心を抱いていた(資料1)。



資料1 生徒 A の振り返り【第1時】

(2) バッタとカブトムシに共通する特徴を調べる生徒【第2時・第3時】

第1時で6種類の動物を2つのグループに分類したときに、バッタとカブトムシ、イカとタコは同じグループで分類している生徒がほとんどであった。エビとハマグリが生徒たちの中でどちらに分類されるか意見が分かれていたので、まずは、バッタとカブトムシに共通している特徴を、実際に観察しながら特徴をまとめていく中で見つけることにした。

生徒Aはルーペを用いてバッタやカブトムシの細部まで観察していた。そして観察して気付いたことをワークシートにまとめていた。さらに観察しても分からないことは、用意してあった動物の生態が分かる動画をタブレットで繰り返し確認してまとめていた。さらに分からないことはインターネットで調べてまとめていた【手だて②】。

バッタやカブトムシを観察・調べて分かった特徴の中で、2つの動物に共通している点をワークシートにまとめて、全体で発表した(資料2)。

バッタ	特徴	カブトムシ
6本	足・数	6本
0 (例)	羽	0 (例)
×	毛	0 (例)
0	足の色	0
草屑など	生息場所	山・野村...
0	卵生	0
3~4ヶ月ほど(成虫)	寿命	約2ヶ月以内(成虫) (卵は1週間)
4対	羽の対数	2対
夏	成虫時期	夏
気門	呼吸方法	気門
×	さなぎ	0
足・歩く 5個(足の関節) 2つ(足)	移動方法	足・歩く 94歩(1分)
模 草 50~60個	目・数 目・位置 傘の羽 産卵数 ツメ 触角 関節(節)	1対 羽 30~40個 0 0 0

資料2 生徒Aのバッタ・カブトムシの特徴のまとめ

生徒Aは、自分のワークシートに、あしの本数・羽があること・卵生であること・気門で呼吸すること・触角があること・あしに節があることが、バッタとカブトムシに共通点にしているとまとめ、全体で発表した。また生徒Cが、バッタとカブトムシには外骨格と呼ばれる固い殻があることも共通していると発表すると、生徒Aは「確かにバッタとカブトムシのからだの表面は触ると固い殻がある」と実際に触って確認していた。

(3) イカとタコに共通する特徴を調べる生徒【第4時・第5時】

前時に引き続き、今度はイカとタコに共通している特徴を、実際に観察しながら特徴をまとめていく中で見つけることにした。生徒Aは前時と同じようにルーペを用いてイカやタコの細部まで観察していた。そして観察して気付いたことをワークシートにまとめていた。さらに観察しても分からないことは、用意してあった動物の生態が分かる動画をタブレットで繰り返し確認してまとめていた。さらに分からないことはインターネットで調べてまとめていた【手だて②】。

イカやタコを観察・調べて分かった特徴の中で、2つの動物に共通している点をワークシートにまとめて、全体で発表した(資料3)。

イカ	特徴	タコ
白	色	赤
1対(呼吸器)	足・数(8本)	8本
0	産卵数	100~1000
3~4ヶ月(成虫)	呼吸	4(呼吸器)
×	卵	×
海・川・池など	生息場所	海・川・池など
1~2年	寿命	1~2年(成虫)
約10種	種類	約10種
約3種	産卵場所	産卵
33cm	産卵数	200~300(成虫)
1.5kg(成虫) 2.5kg(成虫)	産卵量	2kg(成虫)
産卵	産卵時期	産卵
卵生	産卵場所	卵生
4~5cm	産卵量	100~200
外殻	産卵回数	1~2回
模	産卵回数	1回(産卵)
青(例)	産卵回数	青(例)
青(例)	産卵回数	25~30回
25~30回	産卵回数	0.7

資料3 生徒Aのイカ・タコの特徴のまとめ

生徒Aは、イカ・タコの共通点として、あしに吸盤があること、外骨格がないこと、外骨格がないかわりに体の表面が外とう膜で包まれていることをワークシートにまとめていた。

(4) バッタ、カブトムシ、イカ、タコ、エビ、ハマグリを2つのグループに分類する生徒【第6時】

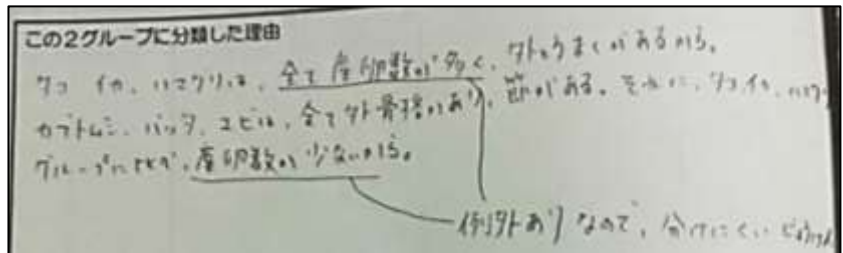
第6時では、第2時から第5時に調べてまとめたバッタ・カブトムシの共通点と、イカ・タコの共通点をもとに、エビ・ハマグリがどちらのグループに分類されるか、実際に観察したり、特徴について動画やインターネットで特徴を調べたりしながら考えた。まず生徒たちは、エビやハマグリの体の中や細部までしっかり観察をし、バッタ・カブトムシやイカ・タコとの動物の共通点を見いだし、まとめていた(資料4)。

特徴	エビ	ハマグリ	バッタ カブトムシ	イカ タコ
呼吸	×	×	○	×
外骨格	○	△	○	×
節	○	×	○	×
外骨格	△	○	×	○
足の本数	6	7	6	8
寿命	1年程度	7-8年	3-4年	10年
呼吸方法	2対の気門		5対	2対
生息方法	77生	10生	80生	10生

資料4 生徒Aのエビとハマグリの特徴のまとめ

まとめたことを基に、どのようにバッタ、カブトムシ、イカ、タコ、エビ、ハマグリを2つのグループに分類できるのか、自分の考えをワークシートにまとめた。生徒Aはタコ・イカ・ハマグリとカブトムシ・バッタ・エビの2つのグループに分類した。ワークシートに「タコ・イカ・ハマグリは、すべて産卵数が多く、外とう膜があるから。カブトムシ、バッタ・エビは、すべて外骨格があり、節がある。それにタコ・イカ・ハマグリに比べ、産卵数が少ないから」と考えた理由を記述していた。

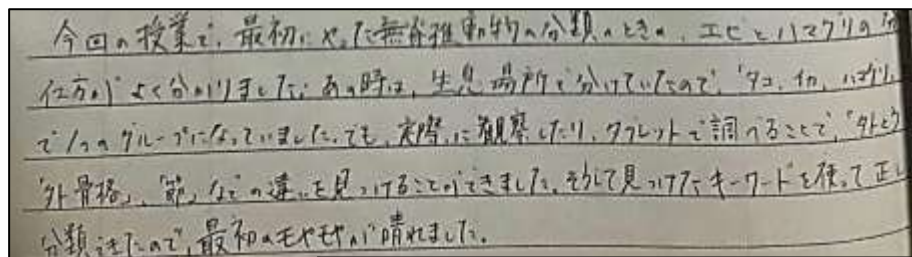
それぞれ自分の考えをワークシートにまとめた後、各班でまなボードに意見をまとめて、全体で発表した(手だて③・④)。生徒Aは話し合いの中で、産卵数は同じ動物の中でも差があることを、同じ班の生徒に言われ、「確かに産卵数は同じ種類の動物でも差がある場合があるから、分類の根拠にはならなそう」と納得していた。そしてワークシートに産卵数は分類では明確には分けにくい条件だということを追加で記入していた



資料5 生徒Aの考え

(資料5)。生徒Aの班は、自分たちの考えをまとめた結果、外骨格があり、あしに節がある動物であるエビ・バッタ・カブトムシ、体がやわらかく、外とう膜がある動物であるイカ・タコ・ハマグリに分類ができると思います」とまなボードに貼られた写真を指差しながら発表していた。

生徒Aは、他の班の発表を聞いて、自分たちの班の考えが正しいことを確認していた。生徒Aは振り返りで「今回の授業で、最初にやった無脊椎動物の分類のとき(第1時)の、エビとハマグリの分類の仕方がよく分かりました。あの時は、生息場所で分けていたので、『タコ、イカ、ハマグリ』で1つのグループになっていました。でも、実際に観察したり、タブレットで調べることで『外とう膜』『節』などの違いを見つけることができました。そうして見つけたキーワードを使って正しく分類できたので、最初のモヤモヤが晴れました」と書いており、粘り強く知識・技能を習得することができたことが読み取れる(資料6)。



資料6 生徒Aの生徒Aの振り返り【第6時】

7 成果

【仮説1】

手だて① 興味を惹き付ける教材の提示

第1時でバッタ、カブトムシ、イカ、タコ、エビ、ハマグリの実物を提示し観察を行ったことで、生徒たちは実際に触って感触を確認したり、ピンセットやルーペを使って細部を観察したりしたこと

で、この6種類の動物は前単元で学習した脊椎動物とは違う動物だと生徒たちは改めて確信していた。さらに実際に実物を見て観察することで、脊椎動物と同じ視点では分類しきれないことに気づき、教材について詳しく知りたいという知的好奇心を抱き、その後の授業では、粘り強く知識や技能を習得していく姿が見られた。さらに第2時から第6時の授業を通して、実物を提示し続けたことによって、生徒たちは細かい体のつくりの違いについてインターネットで調べたことを実際に実物の動物で確認する姿が見られた。このように、単元を通して粘り強く知識や技能を習得していく姿が見られた。このことから、手だて①は有効だったと考える。

手だて② 無脊椎動物のからだのつくりや生態を知るための教材の工夫

生徒たちが、実物を見ただけでは分かりにくいからだのつくりや生態を知りたいと思ったときのために、それぞれの動物のレントゲン写真を用意したことで、第1時でバッタ、カブトムシ、イカ、タコ、エビ、ハマグリは背骨がないから脊椎動物ではないのではないかという生徒の意見が正しいことを全体で確認することができた。さらに第2時から第6時では、用意した動物の生態が分かる動画を繰り返し見て、動物の特徴をワークシートにまとめる姿が見られた。さらに細かい体のつくりの違いについてインターネットで調べること粘り強く知識や技能を習得していく姿が見られた。このことから、手だて②は有効だったと考える。

【仮説2】

手だて③ 話し合いや発表を支える場の工夫

第1時から第6時を通して、自分の意見と仲間の意見を比較しながら考えを深めることができるように、個—グループ—全体と3つの発表の場を設定することで、自信をもって自分の考えを伝え合うことができたようにした。生徒Aは「単元1 生物の世界」の振り返りに、「友達と協力して、知識を出し合い、実際に観察することで、細かなところではなく、少しおおらかな分類をすることができ、分かりやすくグループに分類することができました。友達と協力して分類をしていくことで、自分だけでは分からないことも、たくさんの意見がでてきました。でも、その中で友達同士意見を合わせて、1つの意見にもとめていくことは、自分では思



資料7 生徒Aの単元1の振り返り

いつかなかったような意見を理解する必要がありました。そこで僕は友達に、その意見を考えた理由を聞いてみました。そうすることで友達が考えた、自分の意見とは異なる意見の考え方を理解することができました」と書いていた（資料7）。このことから生徒Aは仲間と関わり合いながら、意見をまとめ、考えを深めることができたと考えられる。

手だて④ 話し合いや意見の比較を支える教具の工夫

第6時では、生徒Aは、自分の考えを、まなボードを用いてグループの仲間に伝えていた。その後、グループの仲間と協力し、グループ内の考えを分かりやすくまとめ、外骨格があり、足に節がある動物であるエビ・バッタ・カブトムシ、体がやわらかく、外とう膜がある動物であるイカ・タコ・ハマグリに分類ができるといいます」とまなボードに貼られた写真を指差しながら発表していた。さらに生徒Aは授業後に黒板に貼った他のグループの考えを見て、自分の考えをさらに深めていた。このことから、話し合いや意見の比較を支える教具の工夫は、仲間と関わり合いながら、学習課題について考えを深めるのに、有効だったと考える。

8 今後の課題

生徒Aは、単元を通して粘り強く知識や技能を習得することができた。しかし、知識を活用する段階では、やや教師主導で授業が進む場面もあった。今後は単元の導入時に、全体の見通しを生徒がもてるようにすることで、さらに生徒の主体的な授業を目指していきたい。