

子どもが課題を捉え探究の結果としての結論が見える 小学校理科授業の試行 — 第4学年「物のあたたまり方」単元を例として —

栢野 彰秀*・勝部 翔太郎**・野崎 朝之***・大山 朋江***・園山 裕之***

Akihide KAYANO・Shotaro KATSUBE

Tomoyuki NOZAKI・Tomoe OHYAMA・Hiroyuki SONOYAMA

A Trial Approach: An Elementary Science Class to be Able to See a Conclusion as a Result of Inquiry
after Children Understood a Learning Issue.

— Through the 4th Grade Lessons on "How to Become Warm". —

要 旨

本稿ではまず第一に、島根大学教育学部附属中学校理科部が教員養成（教育実習）、教員研修（初任者研修）、常日頃の授業で行っている枠組みでの理科授業が小学校においても実施可能であるのか、この点を検討するための授業を試行したので、その結果を報告した。附中理科部が考える枠組みでは、課題と結論がセットになって逆コの字型になる単元計画となるのが特徴となる。そのため、単元の学習後、子どもが単元全体や一単元を構成するいくつかの学習内容のまとまりの課題とその結論とをどのように捉えているかについて検討を加えた。その結果、実態調査と子どものふりかえりでは、概ね半数以上の子どもが課題と結論をセットで捉えていた。実態調査とふりかえりのどこかの場面で課題と結論の関係が回答できたか、という観点からは、20人中17人の子どもがそのような文章を少なくとも一つ書いていた。

【キーワード：小学校理科，課題，結論，探究の流れ，物のあたたまり方】

I. 問題の所在

島根大学教育学部自然環境教育講座と同附属中学校理科部（以下、附中理科部と略）では、①教育実習生の行う各時間の授業が単元の学習の流れの中に適切に位置づけられていない、②教育実習生が早々と結論を教えしまい、子どもに思考を迫る授業になっていない、という長年の課題を抱えていた。そこで筆者らはシュワブ（1970）の考えを参考にして、子どもが学習課題（ねらい）を捉え、子どもに探究の過程としての結論が見える理科授業の流れと単元計画を構想させる指導を2015年度以降、教育実習生に加えている^{1, 2)}。

一時間の授業の流れの中に課題（ねらい）と結論（まとめ）があるように、単元全体の流れの中にある課題と結論を教育実習生に見つけさせて、上記①の課題を解決しようと意図している。探究とは、大雑把に言えば子ども自身が課題を見つけ、子ども自らが観察・実験計画を立て、観察・実験を行い問題を解決することである。この過程を子どもがたどる授業計画を教育実習生に構想させ、実体験させることによって、上記②の課題を解決しようと意図している。

この枠組みでの2015年度における教育実習指導の後、附中理科部教員は附属中学校の生徒に対しても同じ枠組みで単元計画を作成して、授業実践を始めた。同じ枠組みで単元計画と授業計画を立てて授業を行うことは、教育実習生だけではなく附中理科部の教員にとっても大切かつ、授業改善にもつながる。その結果、附属中学校の生徒に対しても良い授業が提供できるという考えである³⁾。

2016年度から、島根県教育センターが主催する初任者研修の一部（教科指導）を島根大学教育学部附属学校園が担当することになった。同年に行われた初任者研修では、上述した枠組みで単元計画と授業計画を立てた示範授業を、附中理科部は初任者教員に対して提供した。すなわち附中理科部では、常日頃の授業も教育実習指導（教員養成）も初任者研修（教員研修）も一貫した考えの下で行っているのである⁴⁾。

ところで、子どもが探究の過程を辿ることは理科授業にとって極めて重要なことである。小学校理科教科書の冒頭には例外なく、目次の次に「理科学習の順序」などの表現で「やってみよう」→「はてな？」→「予想しよう」→「計画しよう」→「調べよう」→「けっかから考えよう」

* 島根大学教育学部自然環境教育講座

** 松江市立宍道小学校

*** 島根大学教育学部附属中学校

→「分かった」のように、理科の学習を進めていく上での順序、すなわち探究の順序や探究の過程が明示されている⁵⁾。附中理科部が中学生に対して行っている枠組みでの授業を小学生向けに再編すれば、小学校と中学校の理科授業が同じ枠組みの下で行えるのではないか、この点を明らかにしたいと考えたのが、筆者らが本研究を着想した問題意識である。

そこで本研究では、附中理科部が行っている枠組み(子どもが学習課題(ねらい)を捉え、子どもに探究の過程としての結論が見える単元計画に基づく授業)での理科授業が小学校においても実施可能であるのか、この点を検討するための授業を試行した。

II. 子どもが学習課題(ねらい)を捉え、子どもに探究の過程としての結論が見える単元計画に基づく小学校理科授業の概要

1. 単元計画と授業の特徴

(1) 単元計画の特徴

表1には、附中理科部が行っている枠組みで作成した小学校第4学年「物の温まり方」単元の単元計画が示されている。表1を使って、附中理科部が行う枠組みで作成した小学校理科授業の単元計画を説明する。

第1次第1時間目、単元の授業の冒頭で、単元の学習内容に関連する自然の事象と子どもを会わせる。表1には「やってみよう」と表記されている。そして、単元全体の学習課題を「単元の課題」として子どもに提示して捉えさせる。

単元はいくつかの学習内容のまとめ(次)で構成されている。各次ごとの学習課題を「今日の課題」として子どもに捉えさせるために、第1次では「やってみよう」、第2次前半及び第3次では「考えよう」、第2次後半では「話し合おう」が設けられている。これらの活動が子ども自らが「今日の課題」を捉える活動になる。

第1次4時間目の最後には、これまでに学習したことを活用する活動「説明しよう」が設けられている。

その後、子どもが捉えた「今日の課題」を観察・実験を含む探究の順序(表には、「授業の流れ」と表記されている。)に沿った学習活動(「予想しよう」、「実験の目的」、「実験結果を発表しよう」)を行いながら「今日の課題の結論」に至る。「今日の課題」から「今日の課題の結論」の間に書かれた授業の流れが、子どもが学習課題から結論に至るまでの活動となる。

子どもが「今日の課題の結論」を導出するときは、第1次及び2次において異なる授業の流れとなる。第1次の場合は、実験結果を発表することが「今日の課題の結論」となっている。第2次及び第3次は、実験結果を発表した上で、実験結果が何を意味するのかを子どもに考えさせ、「今日の課題の結論」を導出する流れである。第2次については、「今日の課題の結論」を導出するときに、子どもにその根拠も言わせる単元計画となっている。

単元の終わり(第11時間目)では、各次ごとの「今日の課題の結論」を考え合わせて、「単元の課題の結論」に至る。

教師は、予め各次ごとの学習課題とその結論に加え、単元全体の学習課題とその結論を考慮しながら単元計画を作成する必要がある。課題と結論がセットになって逆コの字型の単元計画となるのが特徴の一つとなる。さらに加えて、子どもが課題を捉える活動、捉えた課題から結論に至る活動、課題から結論に至るまでの学習を活用する活動が一目で分かる単元計画となるのが今一つの特徴となる。

(2) 単元計画作成上の留意点

附中理科部が中学生に対して行っている枠組みでの授業を小学生向けに再編する際には、単元計画に記載する用語や言葉についての校種による難易度を考慮した。中学生には容易に理解できる用語や言葉であるが、小学生には分かりづらい用語や言葉になっていないか、と言う点などの検討を行った。この点についての検討結果を表2に示した。

表2を使って検討内容の概略を述べる。「授業の流れ」については、実質的には「探究の順序」である。しかし、「今日の課題の結論」のあとの「説明しよう」や「考えよう」、「今日の課題の結論」を導出するときに根拠を言わせたりする活動も含まれているので、厳密に「探究の順序」とはいえないので「授業の流れ」と表記した。「単元の課題」及び「単元の課題の結論」については、中学校と同じ表記にすると小学生にとって難解であると筆者らは考えて、「探究の課題」及び「探究の課題の結論」から変更した。その他の用語や言葉の検討結果は表2の通りである。

表1 第4学年「物のあたたまり方」単元計画 (東京書籍:『新編新しい理科4』,2015.)

	次	時間	授業の流れ	授業展開の概要		
単元の課題 物はどのようにあたたまるのだろうか？						
1	1	今日の課題	やってみよう	金ぞくのスプーンを熱い湯につけて、スプーンの端の方にふれてみよう。		
			予想しよう	金ぞくのぼうの一部を熱した時、ほかの部分がどのようにあたたまっていくかを予想しよう。 金ぞく板の一部を熱した時、ほかの部分がどのようにあたたまっていくかを予想しよう。		
	2,3	実験の目的	金ぞくのぼうの一部を熱してろうのとけ方を調べる。 金ぞく板の一部を熱してろうのとけ方を調べる。			
	4	実験結果を発表しよう	金ぞくのぼうは、熱せられたところから順にろうがとけていった。 金ぞく板は、熱せられたところから広がって(円く)行くように順にろうがとけていった。			
今日の課題の結論			金ぞくは、熱せられたところから順にあたたまっていき、やがて全体があたたまる。			
			説明しよう	金ぞくのスプーンを熱い湯につけたとき、湯につけていない部分もあたたかくなったのはなぜか、説明しよう。		
2	5,6	今日の課題	考えよう	水も、金ぞくと同じように、熱せられたところから順にあたたまっていくのか、考えよう。		
			実験の目的	水のあたたまり方を調べる。		
			実験結果を発表しよう	水の上の方を熱したら、熱したところだけピンク色になった。 水の下の方を熱したら、上がピンク色になってそれがだんだん下に広がっていった。		
	今日の課題の結論			実験結果からいえることを理由とともに考えよう	水の上の方を熱したら、熱した部分だけしかピンク色にならなかったことから、水は、上の方を熱すると、上の方だけあたたまる。 水の下の方を熱したら、ピンク色が上から下に向かって広がってやがて全部がピンクになったことから、水は、下の方を熱すると、上の方からあたたまり、やがて全体があたたまる。	
7,8	今日の課題	話し合おう	水の上の方を熱したときと水の下の方を熱したときとは、あたたまり方が違ったのはなぜか、話し合おう。			
		予想しよう	あたためられた水の動き方を予想しよう。			
		実験の目的	あたためられた水の動き方を調べる。			
		実験結果を発表しよう	熱したところからピンク色が上に行っていった。 上の方の青色は下の方に動いていた。 熱したところからピンク色は上に向かっていき、だんだん上のピンク色が下の方に広がって行って全部ピンク色になった。			
今日の課題の結論			実験結果からいえることを理由とともに考えよう	あたためられたところからピンク色が上に動いていったことから、あたためられた水は上に動く。 あたためられたところからピンク色が上に行ったり、青色が上から下にいたりしてだんだん全体がピンクになったことから、水は、動きながら全体があたたまっていく。		
3	9,10	今日の課題	考えよう	あたためられた空気はどのように動くのか、考えよう。		
			今日の課題			空気は、どのようにあたたまるのだろうか？
			実験の目的	だんぼうしている部屋の空気の温度を調べる。 あたためられた空気の動き方を調べる。		
			実験結果を発表しよう	だんぼうしている部屋では、上の方の空気の温度は0度、下の方の空気の温度のは△度だった。 電熱器の近くにせんこうのけむりを近づけると、けむりが速く上に動いた。		
今日の課題の結論			実験結果からいえることを理由とともに考えよう	あたためられた空気は上に動いていきながら、全体があたたまっていく。		
			考えよう	空気のあたたまり方は、金ぞくと水のどちらに似ているのか考えよう。		
単元の課題の結論 11 金ぞくは熱せられた部分から順にあたたまっていき、やがて全体があたたまる。 水と空気は、熱せられた部分が上に移動してやがて全体があたたまる。						

表2 用語や言葉の検討結果

小学生向け	中学生向け
授業の流れ	探究の流れ
単元の課題	探究の課題
単元の課題の結論	探究の課題の結論
今日の課題	今日の課題
今日の課題の結論	今日の課題の結論
やってみよう	やってみよう
予想しよう	予想しよう
実験の目的	実験の目的
実験結果を発表しよう	結果
実験結果からいえることを考えよう	実験結果からいえること
話し合おう	話し合おう
考えよう	考えよう

(3) 授業展開の特徴

図1は、第1次第4時間目の板書である。

図1を見るとわかるように、「単元の課題」または「今日の課題」と記されたマグネットシートを用意して、子どもに学習課題を捉えさせようとしている。「今日の課題」は、一回の授業の課題となる場合もあるが何回かの授業を通しての課題になる場合もある。何回かの授業を通しての課題になる場合は、毎時間の授業の冒頭で「今日の課題」を明示する。

さらに図1を見ると分かるように、「実験の目的」や「実験の方法」、「今日の課題の結論」、「考えよう」というマグネットシートを用意して、表1における「授業の流れ」が子どもに分かるように授業を行う。すなわち、本文脈での理科授業の流れは、子どもに探究の順序が明確に分かるように配慮しながら授業を行う点に特徴がある。

2. 実施された授業の実際

授業は2017年2月中旬に松江市内公立小学校第4学年1クラス(20名)を対象に、「物のあたたまり方」単元で年間指導計画表に記載された標準時数(11時間)で実

施した。使用教科書は、東京書籍版『新編新しい理科4』(2015)である。

(1) 第1次

第1時間目の授業の冒頭で、金属製スプーンを熱湯につけてスプーンの端に触れ、スプーンがだんだんと熱くなってくる現象と子どもを会わせた。そして、単元全体の学習課題を「物はどのようにあたたまるのだろうか?」と疑問符をつけた「単元の課題」として子どもに提示し、捉えさせた。その後、「単元の課題」を捉えさせる時に使用したのが金属スプーンであったので、第1次全体の課題を「金ぞくは、どのようにあたたまるのだろうか?」と疑問符をつけた「今日の課題」として子どもに捉えさせた。その後、次の2点を子どもに図と文章で表現させることで予想させて授業を終えた。一つは、金ぞくのぼうの一部を熱した時、ほかの部分がどのようにあたたまっていくか。今ひとつは、金ぞく板の一部を熱した時、ほかの部分がどのようにあたたまっていくか。

第2,3時間目は、前時で行った予想をもとに、金属のぼうの一部を熱してろうのとけ方を調べる実験と金ぞく板の一部を熱してろうのとけ方を調べる実験を行った。その後、実験結果を発表させた。このとき、子どもから発表された実験結果は次の2つであった。一つは、金属の棒は、熱せられたところから順にろうがとけていった。今一つは、金属板は、熱せられたところからまわく広がっていくように順にとけていった。

第4時間目では最初に、前時の実験結果を再度発表させた。その後、「今日の課題」に一旦戻って、子どもに考える視点を明確にさせた後、「今日の課題の結論」を考えさせた。子どもから発表された「今日の課題の結論」は、「(金ぞくは)熱したところから順にあたたまり、やがて全体があたたまる。」であった。第1次の学習の最後には、これまでに学習したことを使って、「金ぞくのスプーンを熱い湯につけたとき、湯につけてない部分もあたたかくなったのはなぜか。」、図と図を説明する文章を書かせて、説明させた。

図1には、1次第4時間目の板書が示されている。

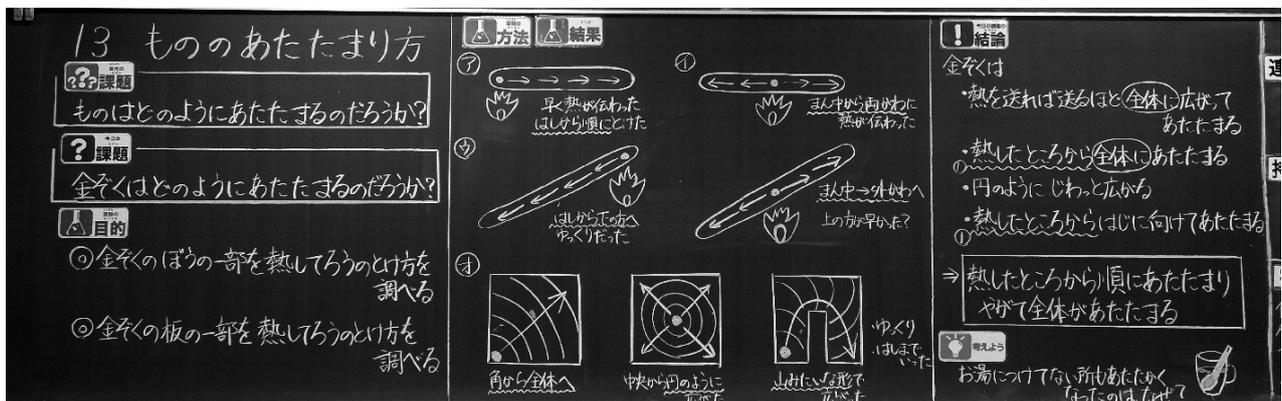


図1 1次第4時間目の板書

(2) 第2次

第5, 6時間目ではまず第一に、水も金属と同じように熱せられたところから順にあたたまっていくのか、について子どもに考えさせ、第2次の学習課題の導入とした。その後、第2次前半の課題を「水は、どのようにあたたまるのだろうか?」と疑問符をつけた「今日の課題」として子どもに捉えさせた。

実験の手順は教師が提示した。示温インクの特徴を説明した後、水の上の方を熱した時、下の方を熱した時それぞれの示温インクの色の変り方を観察させ、書き留めさせた。実験結果は次の2つであった。一つは、(水を上から熱したら)上からピンク色になった。今一つは、(水を下から熱したら)上からじゅんに全体がピンク色になった。

実験結果を考えさせる前に、一旦「今日の課題」に戻って学習課題を再確認させた後、実験結果からいえることを理由とともに考えさせた。子どもから出された、実験結果からいえることとその理由は次の2つであった。一つは、(水を上から熱したら)上の部分だけがピンク色(下は青のまま)になったから、(水は)熱したところより上があたたまる。今一つは、(水を下から熱したら)上からじゅんにピンク色になって、最後には全体がピンク色になったから、(水は)上からじゅんに全体へ広がるようにあたたまる。

図2には、第2次5, 6時間目の板書が示されている。

第7, 8時間目では最初に、「水の上の方を熱したときと水の下の方を熱したときでは、あたたまり方が違ったのはなぜか。」について話し合わせて第2次後半の導入とした。その後、第2次後半の課題を「あたためられた水は、どのように動くのだろうか?」と疑問符をつけた「今日の課題」として子どもに捉えさせた。

その後、ピーカーの底の端を熱した時の水の動き方を図に表し、予想させた。子どもから出された予想は次の3つであった。一つは、ねじれるように動く。二つ目は、まわりながら動く。三つ目は、全体にまわるように動く。四つ目は、元に戻るように動く。

実験の手順は教師が提示した。示温インクを入れたピーカーの端を熱し、あたためられた水の動き方を観察させ、書き留めさせた。実験結果は次の2つであった。一つは、(熱したところから)ピンク色が上にあがって、上で広がった。(それから)ピンク色が下がっていった。今一つは、最後には全体がピンク色になった。

実験結果を考えさせる前に、一旦「今日の課題」に戻って学習課題を再確認させた後、実験結果からいえること「今日の課題の結論」を理由とともに考えさせた。子どもから出された、実験結果からいえることとその理由は次の2つであった。一つは、(あたためられたところから)下から上に向かってピンクが動いたから、(水は)下から上に向かって動く。今一つは、やがて全体がピンク色になったから、(水は)全体に広がるように動く。

図3には、第2次7, 8時間目の板書が示されている。

(3) 第3次

第9, 10時間目では最初に、あたためられた空気は金属のようにじゅんに温まるのか、水のように上へ動いてやがて全体が温まるのか、それともどちらのタイプでもないのか考えさせ、第3次の学習課題の導入とした。その後、第3次の課題を「空気は、どのようにあたたまるのだろうか?」と疑問符をつけた「今日の課題」として子どもに捉えさせた。

実験の手順は教師が提示した。次の2つの実験を行ない、結果を書き留めさせた。一つは、暖房している部屋の上の方の空気の温度と下の方の空気の温度を調べる。今一つは、電熱器に線香の煙を近づけて、けむりの動きを調べる。実験結果は次の2つであった。一つは、だんぱうしている部屋では、上の方の空気の温度は22℃、中

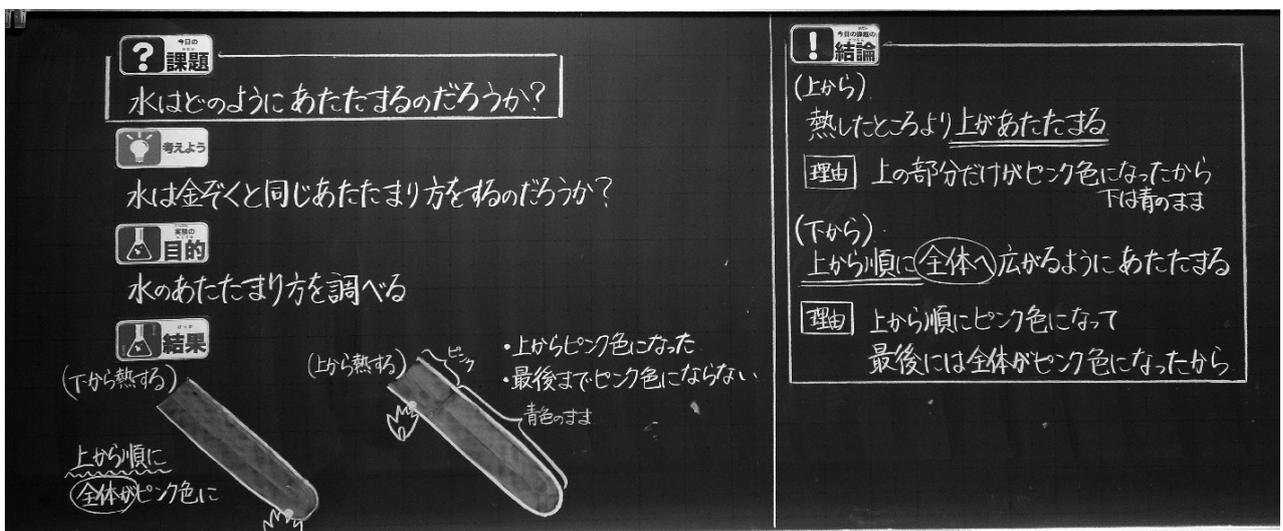


図2 第2次第5, 6時間目の板書

ほどの空気の温度は20℃、下の方の空気の温度のは14℃だった。今一つは、電熱器の近くにせんこうのけむりを近づけると、けむりは上へあがっていった。

実験結果を考えさせる前に、一旦「今日の課題」に戻って学習課題を再確認させた後、実験結果からいえること、すなわち「今日の課題の結論」を理由とともに考えさせた。子どもから出された、今日の課題の結論とその理由は、「(線香の)煙が上へ行った、(部屋の)上全体が温度が高かったから、あたためられた空気は上へ行き、全体があたたまる。」であった。

図4には、第3次9, 10時間目の板書が示されている。

第11時間目では授業の冒頭で、これまでの3次それぞれの「今日の課題」と「今日の課題の結論」を再確認させた。その後、空気のあたたまり方は、金属と水のどちらに似ているか考えさせた。その後、「単元の課題」に戻り、これまでに学習したことを使って、「単元の課題の結論」を考えさせた。子どもが考えた「単元の課題の結論」は、次の2つであった。一つは、水・空気は、熱したところから上へ動いてやがて全体があたたまる。今一つは、金ぞくは、熱したところからじゅんにあたたまり、やがて全体があたたまる。

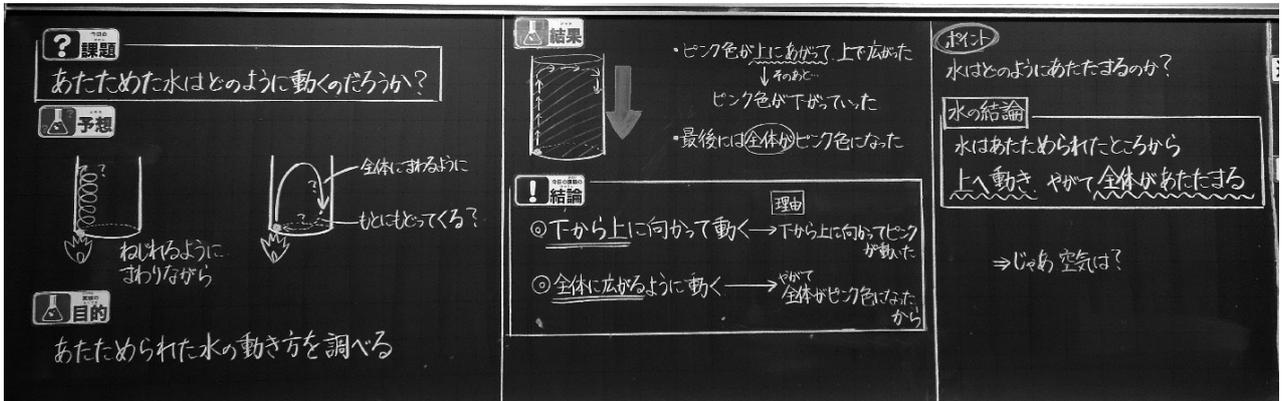


図3 第2次第7, 8時間目の板書

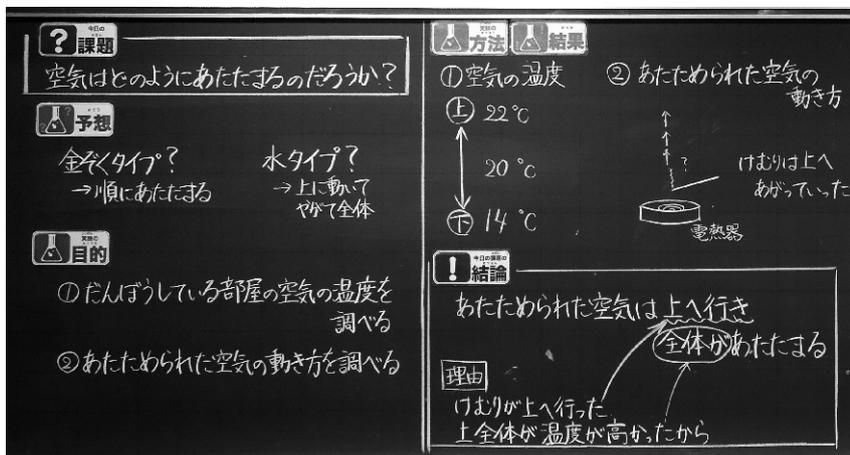


図4 第3次第9, 10時間目の板書

Ⅲ. 実践された授業の検討

1. 検討の視点と方法

本研究は、子どもが学習課題（ねらい）を捉え、子どもに探究の過程としての結論が見える単元計画に基づく理科授業が小学校においても実施可能であるのか、この点を検討することが目的であった。そのため、子どもが課題と結論をどのように捉えているのかについて明らかにすることを通して、行われた授業に検討を加える。具体的には、次の2点から検討を加えた。

- ① 子どもが課題と結論をどのように捉えているかを明らかにするためのアンケートを作成し、実施し、子どもが書いた文章に検討を加えた。
- ② 本クラスでは、各単元終了ごとに必ず授業のふりかえりを自由記述でさせている。それに記述された文章に検討を加えた。

アンケート項目は表3に示したとおりである。

表3 アンケート項目

① 「単元の課題」と「単元の課題の結論」には、どんな関係があると思いますか。

??? 単元の課題

↔

!!! 単元の課題の結論

② 「今日の課題」と「今日の課題の結論」には、どんな関係があると思いますか。

? 今日の課題

↔

! 今日の課題の結論

③ 「単元の課題」と「今日の課題の結論」には、どんな関係があると思いますか。

??? 単元の課題

↔

! 今日の課題の結論

表3から分かるように、アンケート①は、単元の課題と結論との関係を子どもに問う項目である。アンケート②は、今日の課題と結論との関係を子どもに問う項目である。アンケート③は、学習内容のまとまりの課題と結論である「今日の課題」、「今日の課題の結論」と、いくつかの学習内容のまとまりの課題と結論である「単元の課題」、「単元の課題の結論」との関係の一部を取り出し、それらの関連を子どもに問う項目である。

2. アンケートに書かれた文章の検討

(1) アンケート項目①及び②

表4に、アンケート項目①及び②に対して子どもが書

いた文章を示した。

表4には、太字下線で示された箇所がある。この箇所はその表現は別にして、アンケート項目①及び②において子どもが課題と結論を対にして書いていると捉えられる文章である。

表5には、表4に基づいて子どもが課題と結論を対にして書いていれば○印が示されている。なお、無答の場合も表示した。

表5より、アンケート項目①（単元の課題と結論との関係）については、20人中12人の子どもが対にした文章を書いていることが分かる。同様に、アンケート項目②（今日の課題と結論との関係）については、20人中11人である。アンケート項目①も②も無答であった子どもは3人である。

さらに、アンケート項目①でも②でも、課題と結論を対にした文章を書いている子どもは20人中10人である。どちらも無答であった子どもは3人である。

(2) アンケート項目③

表6に、子どもが考える「単元の課題」と「今日の課題の結論」との関係性を記述した文章を示した。

表6に太字下線で示された記述のうち、次の3人の子どもが書いた文章を再掲する。「単元の課題はこれからの問題みたくて、・・・(中略)・・・今日の結論は、単元の結論のカギみたいな関係。」(学習者番号1), 「今日の結論をやっている、単元の課題が分かっていくかんけい。」(学習者番号4), 「全体の問題と全体の問題の中の問題のけつろん。」(学習者番号16) これらの記述は、いくつかの「今日の課題の結論」をリンクさせて「単元の課題」を解決していくという、筆者らが意図とする探究の順序(授業の流れ)を捉えた子どもの記述といえる。表6に太字で示された子どもの記述は、同様な文章と捉えられる。20人のうち13人が行っている。

表6に太字下線斜体文字で示された2人の子どもが書いた文章を再掲する。「今日のけつろんにポイントがあって、単元のかだいに、にているようにすると、単元のけつろんができる。」(学習者番号9), 「今日の課題の結論は単元の課題の一歩の結論だから単元の結論のひんとなる。」(学習者番号15)

これらの記述は、個々の「今日の課題の結論」を具体的にどのようにリンクさせたら、「単元の課題」に到達するかについての具体の行動や思考が書かれた記述といえる。

3. 子どもが書いたふりかえりの検討

単元の授業終了後に子どもが書いたふりかえりの文章には「楽しかった。」「またやりたい。」のような一般的なふりかえりから、単元の学習で分かったことや疑問に思ったこと、実験結果そのもの、これから調べてみたいことなどに関するふりかえりなど、20人の子どもが162の文章を書いていた。これらの文章記述の中から、課題か結論、または課題と結論双方について言及されて

表4 子どもを考える課題と結論の関係

学習者番号	アンケート① 「単元の課題」と「単元の課題の結論」との関係	アンケート② 「今日の課題」と「今日の課題の結論」との関係
1	今までの問題の結論。	今日の問題みたいなものだから、 <u>今日の問題の答えみたい</u> だと思う。
2	無答	無答
3	<u>といて答えみたい。</u> 大きいまとまりがきょうつうしている。	<u>細かいもんだいにこたえるような所</u> が、同じような感じ。
4	無答	<u>課題がもんだいで、結論がといてみたいなかんけい。</u>
5	<u>単元の課題の結論は、単元の課題にたいしての結論。</u>	<u>今日の課題の結論は、今日の課題にたいしての結論。</u>
6	これからやっていくことや、実験、全体のこの関係がある。	これだけの、全体のこたえ。
7	無答	無答
8	<u>大きいぎもんとその答えのかんけい。</u>	<u>単元の課題が分かるまでの問いと答えの関係。</u>
9	<u>けっかで大事なことをまとめて、かだいの注いてんをみつけたらけつろんがかける。</u>	単元のけつろんの大事なことがかける。
10	<u>大きな問題と大きな答え。</u>	<u>小さい問題と、小さな答え。</u>
11	<u>まとめた課題を大きな結論で説く。</u>	<u>こまかくした課題を今日の結論で説く。</u>
12	無答	無答
13	<u>単元（課題）をもとにして結論をだす。</u>	<u>単元の中の課題や結論のこと。</u>
14	<u>元の課題はどうしてこうなるのかみたいな問題で、結論はそれをやってきてどういう答えだったかだと思えます。</u>	<u>単元の結論を出すための問題で、結論は単元の結論を出すための問題の答え。</u>
15	<u>単元の課題があつて単元の課題の結論がある。</u>	<u>今日の課題が今日の課題の結論のけつろんの答え。</u>
16	<u>全体の問題と結論。</u>	<u>全体の中の問題とけつろん。</u>
17	<u>単元の課題のこの答えを出すかんけい。</u>	<u>単元の一つのこたえを出すかんけい。</u>
18	全部をまとめて1つの大きなものの結論。	1つの問題ふりしぼつて結論をだすような感じにこまかいことをまとめた関係。
19	全体としてのまとめ。	無答
20	<u>単元の課題は、単元の結論に、順に答えていって、さいごにけつろんをだす。</u>	もんだいをといていって、それをまいにちくりかえしているもの。

注 太字・下線は筆者が施した。

表5 学習者ごとの課題と結論とを対にした文章であるか否かについての検討結果

学習者番号	アンケート項目		学習者番号	アンケート項目	
	①	②		①	②
1		○	11	○	○
2	無答	無答	12	無答	無答
3	○	○	13	○	○
4	無答	○	14	○	○
5	○	○	15	○	○
6			16	○	○
7	無答	無答	17	○	○
8	○	○	18		
9	○		19		無答
10	○	○	20	○	

いる文章記述を数え上げた。すると、おおよそ四分の一に相当する36の文章が抽出できた。

これら36の文章に検討を加えると、一つの文章中で課題と結論双方に言及している文章を、9人の子どもがのべ10書いていた。その一例は「けつろんをかく時は問題（かだい）をもう一回見てかくにんしたらあることばがあつたりして気づくのでよかったです。」（学習者番号17）である。一つの文章に課題のことだけが記述されている文章を、3人の子どもがのべ5書いていた。その一例は「単元の課題でどんな実験があるのかたのしみでした。」（学習者番号6）である。一つの文章に結論のことだけが記述されている文章を、12人の子どもがのべ21書いていた。その一例は「実験の結果のところそのまのこをかいておいてけつろんのときにそこからわかることをかけばいいと思います。」（学習者番号5）である。

この結果を表7に示した。

表7より、一つの文章中で課題と結論双方に言及した子どもは9人いることが分かる。一つの文章に書いたの

表6 子どもが考える「単元の課題」と「今日の課題の結論」との関係

学習者番号	子どもが書いた文章
1	<u>単元の課題はこれからの問題みたいで、今日の課題の結論は結論（今日）みたいなものだから、今日の結論は、単元の結論のカギみたいな関係。</u>
2	無答
3	<u>今日の課題をいっぱいといけば単元のかだいになる。</u>
4	<u>今日の結論をやっている、単元の課題が分かっていくかんけい。</u>
5	無答
6	<u>単元の課題は全体の中で、今日の課題の結論は一つの課題の結論。</u>
7	無答
8	<u>大きいぎもんとそれがわかるためにする答えの関係。</u>
9	<u>今日のけつろんにポイントがあって、単元のかだいに、にているようにすると、単元のけつろんができる。</u>
10	<u>（単元の課題）大きな問題と、その実験（水、空気、金属、1つ1つ）の答え。</u>
11	<u>今日の課題を出して行って、単元の課題をとく。</u>
12	無答
13	<u>単元の課題の意味が分かるように、今日の結論をだす関係。</u>
14	今日の課題の結論を使うと単元の結論が出てくる。
15	<u>今日の課題の結論は単元の課題の一部の結論だから単元の結論のひんとになる。</u>
16	<u>全体の問題と全体の問題の中の問題のけつろん。</u>
17	単元の一つのものをまとめる関係。
18	<u>大きな1つの問題をまとめているもの。</u>
19	<u>全体のと、中での課題と結論。</u>
20	今日のかだいのけつろんは、今日もんだいでするからにてる、たんげんのかだいは、方法やけつかもかくからにてると思った。

注 太字・斜体・下線は筆者が施した。

は課題のことだけまたは結論のことだけだったが、一人の子どもが課題のことだけ書いた文章を1つ以上、かつ結論のことだけ書いた文章1つ以上をあわせて書いた子どもは2人いることが分かる。したがって、子どもが書いたふりかえりの文章中に課題と結論双方が含まれた文章を書いた子どもは合計11人といえる。

4. アンケート項目とふりかえりの検討結果まとめ

これまでに述べたように、アンケート項目①及び②において単元及び今日の課題と結論の関係双方を同時に回答できた子どもは10人。アンケート項目③において、単元の課題と今日の課題の結論について妥当な回答ができた子どもは13人。ふりかえりにおいて、課題と結論双方が含まれた文章を書いた子どもは11人であった。それぞれを別に見ると、20人中10人、13人、11人と決して多いとはいえない数といえる。しかし、アンケートとふりかえりのどこかの場面で課題と結論の関係が回答できたという観点からは、20人中17人の子どもがそのような文章を少なくとも一つ書いている。

残る3人の子どもの状況を詳細に述べる。そのうちの一人は、アンケート①②③全てが無答の上、ふりかえりにおいても課題または結論に言及する記述がなかった。二人目の子どもは、アンケート①②では課題と結論の関係を述べているが、アンケート③では言及せず、

表7 学習者ごとの課題か結論、または課題と結論双方について言及した文章を書いた数

学習者番号	課題と結論	課題だけ	結論だけ	学習者番号	課題と結論	課題だけ	結論だけ
1	1			11			1
2	1			12	1		
3		1	1	13			2
4	1		1	14	1		1
5			3	15			
6	1	3		16			
7				17	1		2
8		1	2	18			
9	1		1	19	2		1
10			3	20			3

ふりかえりでは結論だけに言及していた。三人目の子どもは、アンケート①では課題と結論の関係を述べているが、アンケート②、③では言及せず、ふりかえりでは結論だけに言及していた。

一人目の子どもに対しては、個別に面談を行い、筆者らが提案する文脈での授業展開が理解し難かったため言及できなかったのか、それともほかの原因があるのかを確かめる必要がある。二人目、三人目の子どもの存在からは、子どもに課題を捉えさせるための自然の事象との出会わせ方、子ども自らが探究の過程を辿り結論に到達するまでの過程について、なおいっそうわかりやすい授業展開の構想の必要がある。

IV. おわりに

本稿ではまず第一に、附中理科部が教員養成（教育実習）、教員研修（初任者研修）、常日頃の授業で行っている枠組みでの理科授業が小学校においても実施可能であるのか、この点を検討するための授業を試行した結果を報告した。次いで、附中理科部が考える枠組みでは、課題と結論がセットになって逆コの字型になる単元計画となるのが特徴となるため、単元の学習後、子どもが単元全体や一単元を構成するいくつかの学習内容のまとまりの課題とその結論とをどのように捉えているかについて検討を加えた。

その結果、それぞれのアンケート項目ごと及び子どものふりかえりでは、概ね半数以上の子どもが課題と結論を捉えていた。アンケートとふりかえりのどこかの場面で課題と結論の関係に言及できたか、という観点からは、20人中17人の子どもがそのような文章を少なくとも一つ書いていた。この点から言えば、附中理科部の考える枠組みで作成した単元計画に基づく小学校での授業は、今後も継続して検討する価値があると考えられる。

今後は、附中理科部の考える枠組みでの単元計画にも基づく小学校での授業を行った結果、子どもがどのような科学の知識や科学についての知識を獲得したか、について検討を加える課題が残された。可能な限り多数の学年、単元において上述した枠組みでの授業実践とそれに伴う検討を加えることが第二の課題として残された。

本稿の主旨からは少し外れるが、本授業実践に検討を加えていく段階において、次の2点について次回の授業実践までに筆者らが検討を加えるべき点が浮かび上がった。

第一点目は、アンケート項目①及び②において、20人中5人の子どもがアンケート項目①でも②でも「結論」を「答え」と表現していた。アンケート項目①か②のど

ちらかで「答え」と表現した子どもの数を入れると8人になる。アンケート項目①及び②では、単元と今日の違いはあるが、課題を結論の間の関係を直接尋ねたアンケートであったため、子どもは無意識に「課題」に対して「答え」と応答したのではないかと推測される。「問題に対する答え」や「疑問に対する答え」などという、子どもの捉えを決して否定するものではないが、これまでの学習観で捉えると「答え」というのはある問題に対する唯一無二の正答や正解という捉えをどうしてもしてしまいがちになる。しかし、次期学習指導要領の意図する「主体的・対話的で深い学び」という観点からは、子ども自身が課題を把握し、探究の過程をたどって、自らが課題を解決して結論に自らが達するという実体験を子どもに体験させるような授業を教師の意識改革によって行って、子どもが無意識に「答え」と表現するのではなく、自らが捉えた「課題」を解決してたどり着いた「結論」という表現をするような授業を構想したい。

第二点目は、ふりかえりにおいて実験結果について記述が及んでいる子どもは6人、課題、実験結果、結論の3つ全部に記述が及んでいるのはわずか3人であった。課題に対する結論に至るには、理科では観察実験が必要不可欠である。実際には観察実験を行ってその結果を考察して結論に至るような授業をしているにもかかわらず、この点に触れた子どもが多くはない点を改善する取り組みを考える必要がある。

付記

本研究の一部は、島根大学2016年度戦略的機能強化推進経費の資金援助を受けている。

註

- 1) シュワブ著、佐藤訳：『探究としての学習』,1970,明治図書。
- 2) 栢野彰秀,野崎朝之,大山朋江,園山裕之：「教育実習生の単元計画作成力の向上－中学校理科授業の場合－」,『日本科学教育学会研究会研究報告』,Vol.30,No.8,pp.11-16,2016。
- 3) 附中理科部：『実践事例集』,2016.及び、附中理科部：『理科実践事例集』,2017.に報告されている。
- 4) 栢野彰秀,野崎朝之,大山朋江,園山裕之,福島章洋：「教員養成と教員研修を架橋する附中理科部の授業構想とその実践」,『島根大学教育臨床総合研究』,Vol.16,pp.129-143,2017。
- 5) 本文中には、教育出版：『未来をひらく小学理科5』,2016.の例を示した。