

## 第4学年 理科における「意味と内容」のひろがり

4年C組 中井 章博

——題材『温度や力とものの変化(めざせ!お茶の水博士)』の学習を通して——

### 1. 子どもに対するねがいと学習指導のねらい

#### (1) 単元設定の理由

4年生理科の教科書単元(啓林館)では、「空気や水の性質」、「ものの温度とかさ」、「ものあたまり方」、「水のすがた」の4つの単元において“水”が登場してくる。その“水”を中心の対象として、また“空気”・“金属”を比較の対象として位置づけ、大単元構成したものが「温度や力によるものの変化(めざせ!お茶の水博士)」である。“水”は子どもたちにとって身近であり、扱いやすく、実験結果も導きやすい。力を加えたり、温度を変化させたりすることにより、その状態を色々な形に変えることができる、子どもたちにとって大変魅力的な学習素材である。

単元導入時において、子どもたち一人ひとりが“水”について知っていることや疑問に思っていることなどを出し合った。その知っていることや疑問から出発して、みんなで話し合い、学習の方向付けをしてきた。そして、一人ひとりが自分で(あるいはグループで)問題を見出し、引き寄せ、予想を立て、それを立証するための方法を考え、実験によって立証してきたのである。

このように大単元構成することにより、次のようなメリットがあると考えられる。

- ★領域にこだわらず、“水”という対象を多面的にとらえ、挑んでいく子どもの姿が見られる。
- ★“水”という1つの対象にかかわり続けることによって、より深く“水”について追究することができる。
- ★“水”と“空気”・“金属”を比較して学習することによって、それぞれの性質をより科学的に見たり考えたりすることができる。
- ★子どもたち一人ひとりが自分の問題を設定し、問題を解決していくことによって、より主体的な学習になる。

提示された実験を一斉に行い、同じ結果を得、対象の性質を調べるという一連の授業形態においては、ともすれば目的を見失いがちになり、実験のために実験をするという、本来の学習からはなれたものになってしまう。

子どもたちは、1つの対象や事象に対して、一人ひとりちがった見方や考え方をもっている。それは、今までの生活経験やその子なりのものとのとらえ方のちがいによるものである。その一人ひとりの見方や考え方を表出し、共有することによって、より発展的なものに変容できると考えたのである。

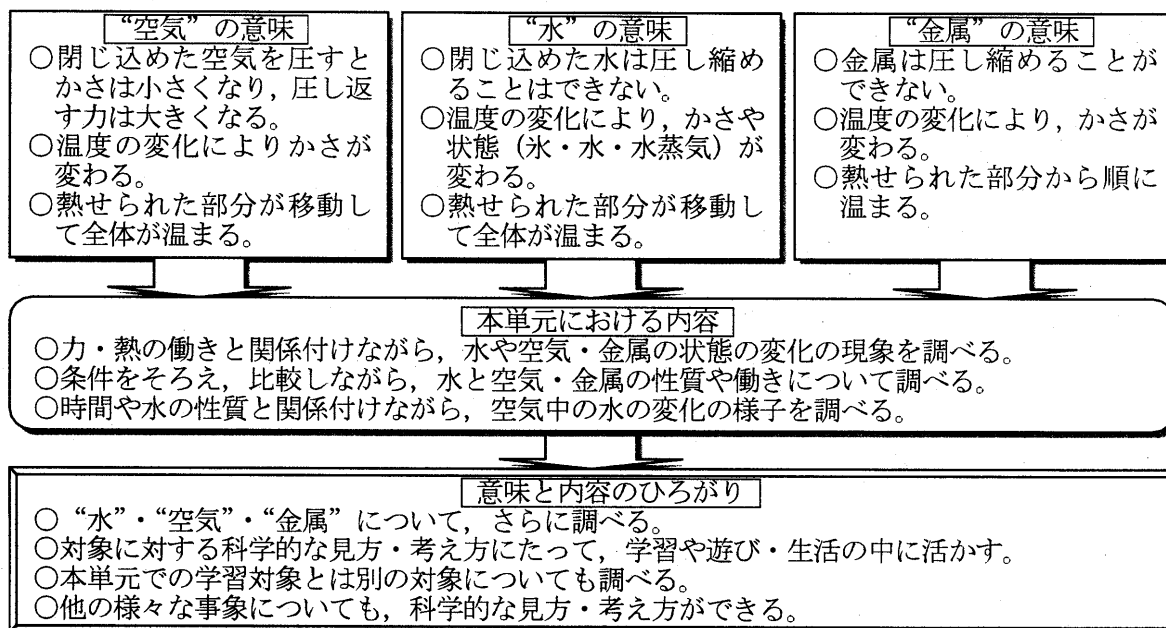
また、子どもたちは自分の見方・考え方をもとに予想し、実験し、結果を得る。その結果が予想と同じものであっても、違うものであっても、そこには「なるほど。」「そうだったのか。」といった感動(心の動き)が生まれるのである。その感動(心の動き)は、また新たな「なぜ?」へとひろがり、次への活動の意欲となり、スパイラルにつながっていくものと考えた。

このように、学習対象の中心として“水”を位置付け、“空気”や“金属”と比較したり、力や熱の働きと関係付けをしたりすることにより、“水”に対する見方・考え方がより深まると考え、本単元を構成した。

#### (2) 単元目標

- ◎学習活動で味わった感動を、次なる学びの意欲とする。
- ◎学習活動を通して、自分の考えを持ち、友だちの考えを共有し合うことで、対象・事象に対する「意味と内容」をひろげる。
- “水”や“空気”・“金属”の性質に興味を持ち、温度の変化や熱・力による状態変化について進んで調べようとする。
- “水”や“空気”・“金属”の状態変化の現象を、温度の変化や熱・力の働きと関係付けながら調べ、





本單元は前述（(1)單元設定の理由）のように、子どもの考えに寄り添い、学習を進めてきた。“水”に粘り強くかわり続け、自分の問題を解決していくことで、“水”に対する見方・考え方が変容していく子どもたちの学びは、「意味と内容」がひろがる学びそのものである。子どもたちが「意味と内容」をひろげることにより、学習が進められ、單元と單元がつながり（領域にかかわらず），“水”を中心の対象とした大單元が構成される。

——第3研究所 第2実験室「“空気”と“金属”のあたたまりかたを調べよう！」の学習から——

第3研究所第1実験室で、子どもたちは中心の対象である“水”のあたたまり方について、学級全体での話し合いによって獲得している。そして、比較の対象として設定している“空気”と“金属”のあたたまり方について、第2実験室では調べるのである。

まず、“空気”と“金属”のあたたまり方を予想するときから、ほとんどの子は「“空気”は“水”と同じように、対流によってあたたまり、“金属”は、あたためたところから順々にあたたまる。」と予想を立てた。“水”と“空気”・“金属”を比較しながら、科学的に見たり考えたり出来ているからであると考え。そうすることによって、“空気”と“金属”の「意味」を獲得しようとしているのである。

次に、それらの予想を立証するために、実験方法を考えるのであるが、“空気”のあたたまり方を調べる方法を考える時には、“水”の時の実験方法を生かし、“空気”の動きを観察する実験と、上・中・下の部分の温度を測定する実験方法を考えた。また、“金属”の実験方法は、予想に基づいて、的確に考えられたのである。さらに、金属板や金属棒をかたむけてみたりしながら、別の条件をも加えていったのである。このことは、「内容」のひろがりであると考え。

また、実験結果から考察を行う際には、「“空気”は“水”と同じようにあたためられた“空気”が上にいき、押し出されるようにしてまだあたためられていない“空気”が下にいき、それが繰り返されて全体があたたまる。」という意見がほとんどであった。子どもたちは、“水”と“空気”、“金属”を比較させて調べるという「内容」を獲得していた。

このように、子どもたちは、本單元における「意味と内容」をとらえ、獲得し、ひろげていったのである。

### 3. 「意味と内容」がひろがる場面

本單元では、全体を通して、“水”や“空気”、“金属”の性質について予想し、それを立証するための方法を考え、実験し、結果を得、考察によりそれらの「意味」を獲得してきた。子どもたちは常に、考えた実験方法や予想などをワークシートに記入し、話し合う中で、友だちの考えを知り、その友だちの意見についても考えたり、また自分の中に取り入れたり、あるいは、アドバイスしあったりして

きた。どうしても発表が苦手な子、考えを表出するのが苦手な子もいるので、そういうことも考慮し、グループでの話し合いを取り入れたり、私が紹介するといったことも取り入れたりしてきた。

また、実験の場面においては、事前に考えた実験方法に基づいて行いながらも、近くの友だちがよりよい実験をしているのを見て、それを取り入れながら実験を行ってきたのである。

このようにして、まなざしを共有することにより、「意味と内容」を獲得し、ひろげようとしてきたのである。

#### ——第3研究所 第2次 第3時「なるほど、“水”のあたたまり方がわかったぞ！」の学習から——

本時「なるほど、“水”のあたたまり方がわかったぞ！」においては、前時「“水”のあたたまり方を調べよう」における実験結果や考察を持ち寄り、“水”のあたたまり方について、話し合った。あるグループの、ビーカーの上部・中央部・下部の温度を1分ごとに温度を測った実験結果をもとに、話し合いを進めた。この実験方法を考え出すことは、まさに、本單元における「内容」である。また、子どもたち全員が自分の予想を元に実験を行ってきたので、自分の実験結果や考察と比べ、“水”のあたたまり方を追究する姿が見られた。

ビーカーの下部の温度が一番高く、上部が2番目、中央部の温度が低いという実験結果を見て、ある子は、下から上へとあたたまっていると考察した。すぐに別の子から、その考えなら、中央部が一番低いのはおかしい、という意見がだされ、さらに、温度変化を測定する実験ではなく、お茶の葉をビーカーに入れ、“水”の動きを観察した実験結果と、“水”は回ってあたたまるのではないかとという考察も出された。しかし、この段階では、まだ、あたためられた“水”がぐるぐる回っているという考えが大多数であり、本当に“水”のあたたまり方にはたどりつけていなかった。しかし、その後の話し合いによって、あたためられた“水”が上のほうに行き、押し出されるようにして、まだあたためられていない水が下の方に下りてきて、それが繰り返されて“水”があたたまっていく、という対流の考えが出された。

このように、まなざしを共有することにより、それまで対流の考えをもっていなかった子も、ほとんど全員が対流の考えにたどりついた。しかし、話し合いはさらに発展し、ビーカーの上からも観察した方がよいといった意見、3次的に考えなければきちんとした“水”のあたたまり方はわからないといった意見、それから、あたためられた“水”は上に行き、冷たい“水”は下に行くということが明確にわかる実験をしなければわからない、といった意見なども出された。このことにより、本時では、あえて4Cにおける“水”のあたたまり方を確立することはさけ、後の追実験に譲ることにしたのである。しかし、このことは、まさに、「意味と内容」をひろげていることに他ならないと考えるのである。このような様子から見ても、子どもたちには、対象・事象を科学的に見たり考えたりする力が育ってきていると考えるのである。

#### 4. 成果と課題

“水”という1つの対象にかかわり続けることによる成果は大きかった。子どもたちは、“水”に興味を持ち、授業中、主体的に取り組んできた。それまで学習してきたことを生かし、さらに次の問題へと挑んでいく姿が見られたのである。さらに、家に帰っても“水”の様々な性質を調べていた。毎日、お風呂の中で実験を繰り返している子、普段の生活の中に、今まで学習してきた科学的な見方・考え方を当てはめようとする子、そして、別の対象にもひろげようとしている子。様々な方向へ、様々な形で「意味と内容」をひろげているのである。

また、まなざしを共有しながら学習を進めていくことは、本單元における「意味と内容」をひろげることだけにとどまらず、普段の子どもたちの生活にも少なからず良い影響を及ぼしてきたと考える。子どもたちの人間関係が希薄になりつつある現在において、様々な場面でまなざしを共有しながら活動していくことは、お互いの人間認識を高め、よりよい学級風土が築けてきたと感じている。

子どもたちは、本単元の学習において、本当に多様ですばらしい見方や考え方ができていた。そして、できるだけそのような見方や考え方を共有できるよう、単元構成を工夫し、掲示物なども工夫し、取り組んできた。今後は、子どもたちのまなざしの共有を、さらに深められるような、さらにひろげていけるような学習を目指していきたい。