

「思考を可視化」することで自然事象の本質をさぐる

～思考の中にあるA(エース)を見つける～

辻本 和孝

今年度は、これまでも行ってきた「思考の可視化」として、子どもたちの思考を表出させるとともに、その思考にある「共感できること」「納得できること」「驚いたこと」を共有化することで、子どもたちは省察し、自己の認識を更新していくのではないかと考えて実践を行った。

「思考の可視化」としては、発言・文字・絵(図)・モデル・ジェスチャーなどが考えられる。授業の中では発言の割合が大きいと思われるが、対象・他者・自己との対話を深めるためには、自己の思考を見える形にしておくことが有効である。具体的には、子どもたちの思考を絵(図)と言葉やモデル・ジェスチャー・コンセプトマップで表現することにした。とくに、目に見えない現象についてはイメージとして表出させた。

また、サブテーマにあるA(エース)とは、6Aの学級目標で使われ「最高の、ピカイチの」という意味があり、自分や友だちの思考の中にある「ピカイチの考え」を見つけることで、自己の認識を更新してもらいたいという思いの現れである。

このような取り組みから、子どもたちが自然事象の本質をさぐり、学びの質の高まりをめざしてきたのである。

キーワード：「思考の可視化」、省察、イメージ、コンセプトマップ、吟味

1. 「思考の可視化」について

1. 1. 理科教科提案を受けて

本年度の理科部の提案は「自然事象の“本質をさぐる”理科の学び～思考の可視化から省察する～」である。ここでいう本質とは自然事象に潜む根本的な性質や要素をさしている。とくに、目に見えない部分でどのようなことが起こっているのかを探ることは、自然事象の“本質をさぐる”ことに他ならない。というのも、目に見えている部分は、子どもたちにとって事実であるし、知識として獲得することは容易であるが、目に見えない部分は、探ろうとしなければただの不思議であり、分からないものとして処理してしまう。しかし、その目に見えない部分にもちゃんとした原理・原則があり、現在の科学では証明されていることが多い。小学校段階で、そこまで踏み込む必要があるのかと問われれば、必要ないのかも知れない。しかし、子どもたちが科学的に証明できなくても「もしかしたら、こうかも知れない」「多分こうなっているだろう」というように、科学的な根拠を伴った考えをもつことは、決して無駄ではない。このような考え方が、自然の不思議を感じ、その原理を探ってやろうという意欲につながるからである。事実、先人の科学者たちも、大発見の始まりは不思議を不思議と感じることからなのだから。

このように、子どもたちは“本質をさぐる”ことで、先人の科学者がたどってきた道筋をたどりなおしているのだと考えている。

また、省察とは子どもたちが「自分の考えはこれで良かったのか」「どのようにしてその考えに至ったのか」「友だちの考えとどこが同じで、どこが違うのか」というように、自分の学びを振り返ることであると定義して取り組んだ。

そして、自然事象の“本質をさぐる”ために、「思考の可視化」を行うことにした。その手段として、イメージ図とコンセプトマップを活用し、その図をもとに子どもたちは思考を共有し焦点化しながら省察を行い、その思考が科学的な根拠をともなったものに変容していく。これが、理科学習における「学びの質の高まり」である。

これらのことを踏まえ、本年度の個人研究テーマを「思考を可視化」することで自然事象の本質をさぐる～思考の中にあるA(エース)を見つける～とした。

1. 2. 「思考の可視化」とは

次に、本年度の個人研究テーマにある「思考の可視化」について述べていく。

子どもたちの思考を見える形にするには、言葉(かく・話す)・絵や図・モデル・身体表現のいずれかになってくる。本年度、理科部では、その中の言葉(かく・話す)・絵や図を使うことで、思考の可視化をねらっている。言葉としては授業中の発言、そして、「予想」「考察」「振り返り」場面での書き込み、絵や図(書き言葉も含む)としては、イメージ図とコンセプトマップを活用していく。

発言や書き込みは、どの単元でも可能であるが、イメージ図とコンセプトマップについては、今までの研究の成果から、分野や単元によって使い分ける必要があることがわかってきた。物理・化学分野についてはイメージ図を活用しやすく、生物・地学分野はコンセプトマップが活用しやすい。

そして、この思考の可視化は、子どもたちの協同的な学びをうながすもの、話し合いの焦点化を図るためのもの、自己の変容を認識するものとして有効であるにとらえ研究を進めてきた。

2. 「思考の可視化」から“本質”にせまる

本年度の研究では、「思考の可視化」としてまず、子どもたちが自分のイメージを表出することが大切になってくる。イメージ表出の工夫・表現の工夫・学習ノートの活用の3つの取り組みを大切に、アプローチしていこうとした。

2. 1. イメージ表出の工夫

子どもたちの思考をイメージ図（絵・図・言葉・モデルで表出したものとコンセプトマップで表現することを行った。

まず、イメージ図についてであるが、目に見えない現象について、イメージ図として表出させた。それは、表出させるイメージを個々の考えとして教師がみとるためであると同時に、子どもたちが他者に伝え考えを共有していくためでもあった。教師がより詳しくみとるため、子どもたちがより確かに使うためには絵（図）だけでなく言葉も必要になってくる。

そして、実際の授業の中ではあまり時間をかけずイメージを表出しやすいようにワークシートを用意し、できるだけ共通する部分はこちらで書き込んでおくことにした。さらには、共有を図りやすくするために、イメージを拡大提示する実物投影機や、モデルをアニメーション化したデジタルコンテンツコンをつくり、コンピューターで提示するなど、ICT機器を活用した。

次に、コンセプトマップについてであるが、単元のはじめにキーワードとなるものから連想するものをWEB図のようにつないでかくようにした。この時、外への広がりよりも中心からのどれだけつなげられるのか、横とのつながりはどうかを意識させ、ただの言葉遊びにならないようにした。そして、単元終了後には、はじめにかいたコンセプトマップを加筆・修正することにした。

この2つの方法でイメージを表出させることにした。

そして、イメージ図やコンセプトマップは、子どもたちの評価としても活用した。単元のはじめに持っていたイメージと、単元が終わる頃のイメージを比べ、その変容をみとることでその子の評価につなげた。さらには、その子自身の振り返りとしても活用でき、自

己評価につなげた。

つまり、これらの取り組みが、自己の変容へとつながる「吟味」につながると考えたのである。

2. 2. 表現の工夫

発言の中にも表現の工夫を取り入れた。例えば、「予想」の場面では「～だと思ふ。それは～だからだ。」、実験の場面では「～をすれば、～になるはずだ。」「考察」の場面では「～をすれば、～になった。だから、～は～ということになる。」というように、科学的根拠を明らかにしながら、論理立てた話し方を促した。ただし、必ずしもこのような言い方というわけではなく、その子なりの表現の仕方を認めた。

2. 3. 学習ノートの活用

子どもたちが自分の考えを整理したり、友だちの考えを取り入れたりするときには、その時々考えや思いを記録しておく必要がある。自己の変容を見とるためにも、ノートへの記入を充実させた。また、授業の最後には「振り返り」を書いてもらい、子どもたちが自己の変容をみとると共に、教師も子どもたちの変容をみとり、さらには研究の評価としても活用した。

3. 授業の実際

「水溶液のヒミツをさぐろう！」より

3. 1. 本実践について

本実践の主張点は「水溶液の性質について、目に見えないところで起こっている現象をイメージ図で表出し、共有することで、水溶液の性質に対するイメージをひろげたり、深めたりすることができる」であった。そこで、子どもたちにはコンセプトマップをかくことと、イメージ図をかくことを伝えた。そして、予想と考察の場面において、自分の考えを表出したり友だちの考えを共有したりすることで省察を行い、そのイメージをひろげたり、深めたりできるのではないかと考えた。また、イメージを創る手助けとなるように、ものが溶ける様子をインターバル撮影したデジタルコンテンツも用意した。さらには、教師側のこととして、視点を絞った話し合いになるよう、子どもたちの思考を丁寧のみとり、教師の働きかける場面を予想しておいた。

次に、イメージをひろげたり、深めたりする場面、つまり省察の場面であるが、本実践では3つ設定した。

1つ目は「二酸化炭素が水に溶けるという事象」を扱う場面である。「二酸化炭素が水に溶けるという事象」は5年生での学習をもとにすることで、溶かすもの（溶質）が固体から気体が変わったことに焦点化し、溶質が違って水の中では同じような姿で存在してい

ることに気づいてもらいたいと期待した。そこでは、水に溶けた二酸化炭素の様子をイメージ図として表出し、それを友だちと共有することで省察が行われるのではないかと考えた。

2つ目は「水溶液と金属との反応」を扱う場面である。ここでは、溶けた金属の行方をさぐるとともに、もとの金属とは性質が変わっていること、さらには、水溶液自身も変化していることまで気づいてほしいと願った。それと同時に、ここでも、水溶液と金属の反応の様子をイメージ図として表出し、共有することで省察が行われると考えた。

3つ目はコンセプトマップを比較する場面である。単元のはじめにかいたコンセプトマップと、単元終了時にかいたコンセプトマップを比較することで、自己の学びを振り返り、自己の変容をとらえることができると考えた。

このようにして、子どもたちは、はじめにもっていたイメージを科学的な根拠をともなったイメージへと変容させるだろう。そして、この時に自己の変容へとつながる「今味」が行われ、学びの質を高めることができるのではないかと期待した。

3. 2. イメージ変容場面 1

イメージ変容の場面1として、本実践の3/12時間目に行った「二酸化炭素は水に溶けるのだろうか?」という授業について、実際の授業の様子を紹介していくことにする。

前時からの流れで、この時間は二酸化炭素を水に溶かすという課題に取り組んだ。まず、二酸化炭素が水に溶けるのかについて予想してもらった。3分の2の子が「溶ける」と予想し、その理由として、「炭酸水に溶けていたのだからその反対も可能はず」ということだった。残り子どもたちは「分からない」「ひょっとしたら溶けない」という予想で、「溶かすには冷やす必要があるかもしれない。炭酸水は温かいと気がぬけるから。」「炭酸水は圧をかけないと二酸化炭素を溶かせないって聞いたことあるから。」という理由であった。

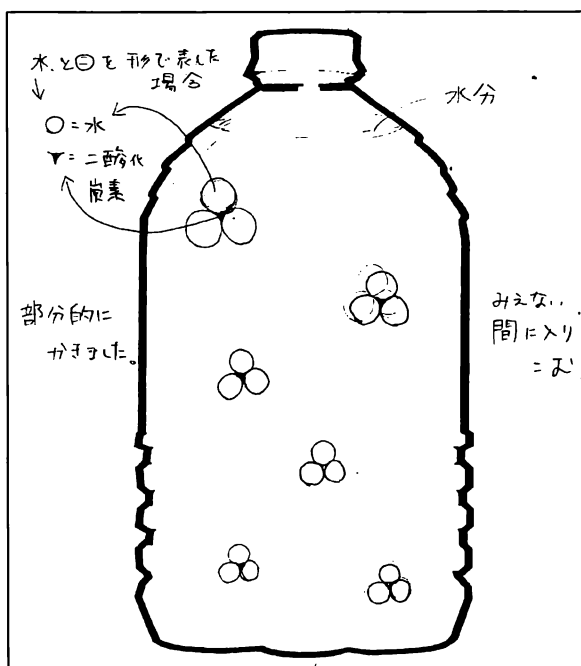
そして、いよいよ実験を開始した。ペットボトルに水を入れ、水上置換法で二酸化炭素をペットボトルの4の1ほど入れ、振ることによって混ぜることにした。すると、振った瞬間に「ポコッ」という音とともにペットボトルがへこみ、子どもたちは驚いた。実験後、結果を発表してもらおうと「ペットボトルが勢いよくへこんだ。」「二酸化炭素を入れた時にもすでに少しへこんでいた。」「二酸化炭素の量が減っていた。」という意見が出された。そしてそのことから二酸化炭素が水に溶けたといえるのかどうかを考察した。子どもたちは「二酸化炭素の量が減ったことと、ペットボトルがへこんだことを関係づけて、「二酸化炭素が溶けたからペットボトルの中の二酸化炭素の量が減ったんだ。

あった物がなくなったので、ペットボトルがへこんだのかな。」と考えていた。ペットボトルがへこむことについては大気圧が関係しているので、教師側から説明し、「あった物がなくなったので、その場所が真空状態になった。それで外の空気に押されてへこんだんだ。真空パックって聞いたことあるかな?布団圧縮袋なんかもうなんだけど、真空状態になるとぺちゃんこになる。それ同じ現象だよ。」と伝えた。

次に、「では、二酸化炭素が水に溶けたということは、その二酸化炭素は水の中でどのように溶けているのか、イメージ図をかいてみよう。見えないものを見えるようにかいてね。」と投げかけた。これまでもイメージ図をかいてきた子どもたちなので、すんなりとかき始めた。ただし、条件として「水と二酸化炭素を粒と考えて、記号でかいてください。」ということも伝えた。

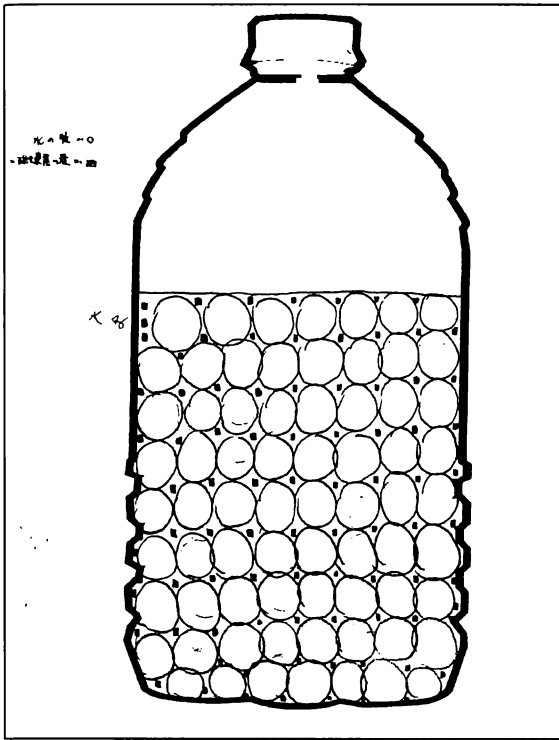
かき終わると、まず、グループで意見を交流した。これは、全員が授業に参加することと発表前の練習になること、そして、なかなか考えをもてない子にとっては友だちの意見をヒントにして考えることを目的として行った。グループでの交流が終わると、全体で意見交流を行った。

その中で、水と二酸化炭素の粒の大きさに着目し始めたので、そこに焦点化し、交流を続けた。



(図1 : Aさんのイメージ図)

Aさんは、「食塩が水に溶けた時と同じように、二酸化炭素も水と水の粒の間に入り込んでいると思う。」と発言した(図1参照)。すると、Bくんが「Aさんもかいているように、水の粒よりも、二酸化炭素の方が小さな粒になってすき間に入っていると思う。」と付け加えた。そこで、「どうしてそう思うの?」と、



(図2 : Bくんのイメージ図)

理由や根拠を尋ねた。

すると、「すぐ泡となって出るから大きかったら出にくいと思うし、見えなくなっているということは、二酸化炭素の粒が水の粒よりも小さいからだと思うから。」と答えた(図2参照)。それに続いてCくんが「水の粒が決まった数の二酸化炭素の粒を取り囲んでいて、そのすき間はBくんがいったように小さいと思う。理由は、Bくんとほとんど同じだけど、目に見えないほど小さくなっているからすき間は小さくしなければいけないし、振るとすぐ出て来ることや、振らなくても出ているということは、不安定な状態だと思う。」と発言した。このことから、クラス全体として、二酸化炭素が溶けて見えなくなる理由と、すぐに泡として出てくる理由が納得でき、そのイメージが定着したようだった。

そこで、さらに踏み込んで、子どもたちのかいたイメージの素晴らしさと、5年生での学習を結びつけるためにDくんのイメージ図を示した(図3参照)。Dくん本人は「うまくかけなかったな。ちょっとはずかしい。」と言っていたので「Dくんのイメージも素晴らしいと思います。ほとんどの子が同じことをイメージしています。」と、自信をもたせようと励ました。そして、「みんなもそうだけど、このイメージ図にも素晴らしいところがあります。それはどんなことかわかりますか?」と尋ねた。しばらく沈黙が続いたが、じっくりと待つことにした。それでも誰も答える子がいなかったので「二酸化炭素の場所をみてください。だいたい均等に入っているよね。ここが素晴らしい。」



(図3 : Dくんのイメージ図)

という、Eくんが「ああ、食塩が水に溶けた時と同じで、均一ということやな。」と反応した。その言葉を聞いてみんなも納得できたようだった。イメージ図としては、無意識に均一にかき込んでいたが、その意味を再確認できた。

このことによって、5年生での学びが活かされていることを知るとともに、イメージ図をかくことに自信をもってくれたのではないかと感じた。

そして、子どもたちは自分の考えをイメージ図として表出できていたし、友だちの考えを取り入れてイメージを更新することもできた。

その一例として感想を紹介する。

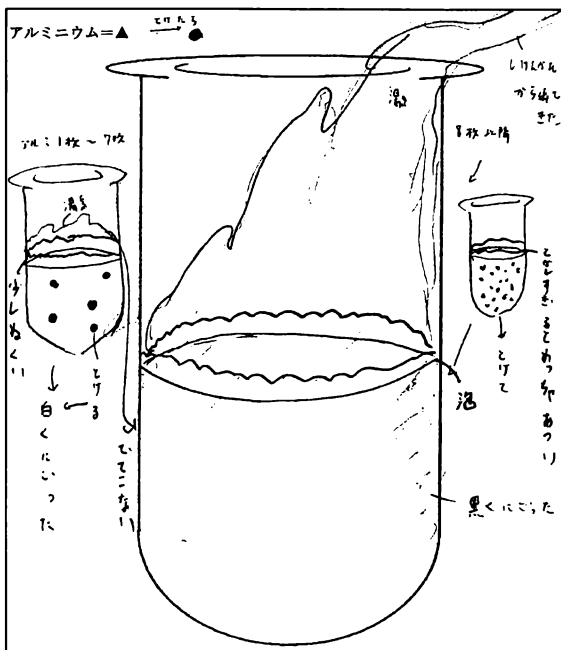
みんなの意見を聞いているうちに、二酸化炭素の粒の大きさが変わった。水よりも少し小さくなった。

私と同じ意見もあれば、ちがう意見もあって、びっくりした。Cくんの意見が印象的でおもしろい意見だなと思った。

3. 3. イメージ変容場面2

イメージ変容の場面2として、本実践の9/12時間目に行った、「塩酸VSアルミニウム!~塩酸のパワーをさぐろう!~」という授業について、実際の授業の様子を紹介していくことにする。

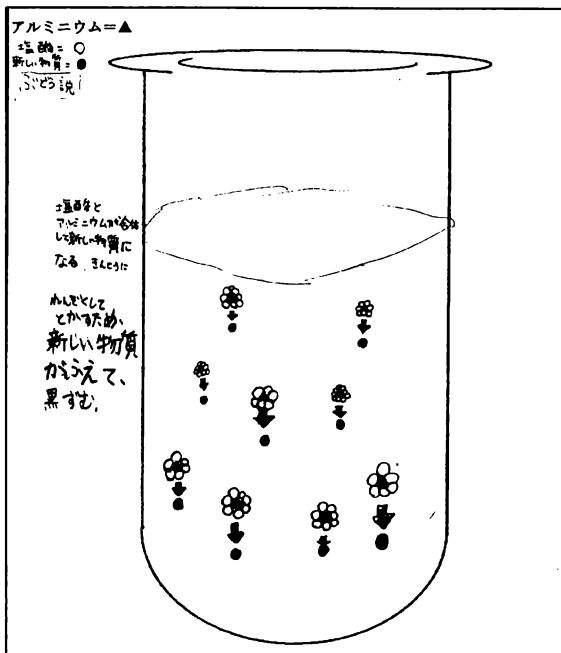
塩酸にアルミニウムを加えるとアルミニウムが溶けてしまうという事実を踏まえ、アルミニウムをもっと加えるとどうなるのかをという実験をした後、その結果をもとにイメージ図をかいた。そして、イメージを



(図4：Fくんのイメージ図)

交流することになった。

まず、Fくんが「アルミニウムをたくさん溶かすと試験管があつくなって、湯気みたいなものがたくさん出てきた。たぶん、この湯気みたいなものが、塩酸とアルミニウムが一緒になって出ていったものだと思う。」とイメージ図の説明をした(図4参照)。すると、Gさんが「塩酸とアルミニウムが一緒になるところは同じだけど。」とFくんの考えに付け加えながらも、新たなイメージを説明し始めた。



(図5：Gさんのイメージ図)

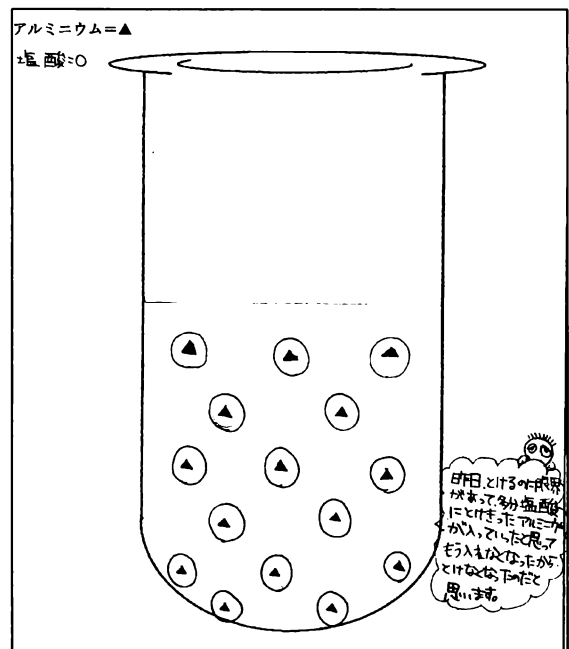
Gさんは「塩酸とアルミニウムが一緒になって別の物がつくられると思う。でも、それはまだ試験管の中であって、Fくんのイメージみたいに外に出てしまわ

ないと思う。」と説明した(図5参照)。

すると、Aさんが「Gさんとよく似ているんだけど、塩酸とアルミニウムが反応して別の物になるところと、まだ、試験管の中にあるというところも同じなんだけど、アルミニウムをたくさん溶かしていったら、だんだん反応が遅くなってなかなか溶けなくなっていったから、塩酸がうすくなったのかなと思った。」と新たな視点を加えた。

そこで、Aさんの発言をとらえて「塩酸がうすくなったと言っているけど、みんなはどう思う。」と、溶けたアルミニウムから反応した塩酸へと視点を換え、焦点化を図ることにした。するとBくんが「塩酸は塩化水素が水に溶けているって先生が言ってたから、その塩化水素とアルミニウムが反応してると思う。だから、塩化水素がどんどん反応して少なくなっていくから、塩酸はうすくなって弱くなるんだと思う。」と発言した。これにはみんなが反応し「ああ」「それでか」と納得するような声があがった。そこで「これはA(エース)な発言やな。」とBくんに返した。

この場面では、今までになかった「塩酸が弱くなる」ということが、子どもたちのイメージに加わったのである。



(図6：Hさんのイメージ図)

さらに、5年生での学びとつなげられるイメージ図があったので、それを紹介することにした。それは、Hさんのイメージ図でHさんは「アルミニウムが塩酸に溶けるのには限界があって、溶けたアルミニウムが塩酸に入っていくとしたら、もう入ることができなくなるから溶けなくなると思う。」と説明した(図6参照)。

そして「限界があるって何かと似ていない。」と揺さぶりをかけた。少しの間沈黙が続いたので「5年生で学習したことを思い出してみて。」と、ものの溶け方の

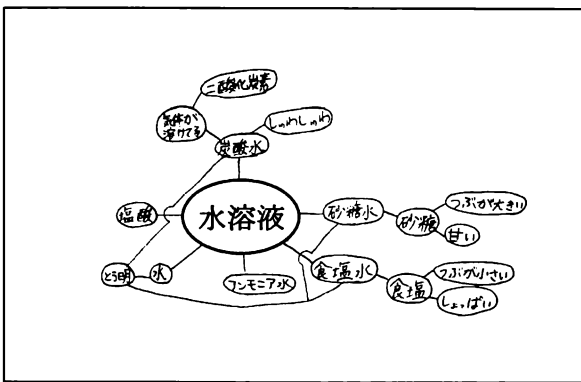
単元をふり返るように促した。するとIくんが「そうか、食塩も溶ける量に限界があったよな。」と気づいた。それに連動してEくんが「飽和や。これ以上溶けないという飽和の状態のことや。」と発言した。

食塩水の飽和とは少し違うが、子どもたちは塩酸がアルミニウムを溶かすには限界があるという点では似ているということに気づいたのである。そして、このことからアルミニウムと反応できる塩酸がなくなったというイメージが追加された。

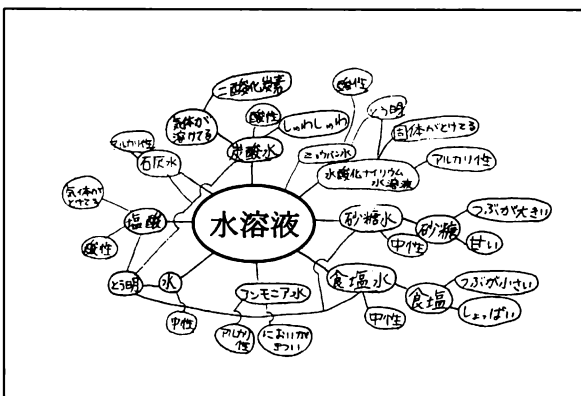
このように、イメージ図の交流からは子どもたちの「塩酸にアルミニウムを溶かす」という現象のとらえ方が、「アルミニウムが溶けてなくなる」ことだけでなく、さらに「塩酸が弱くなる」ことまでイメージを変容させることができた。

3. 4. イメージ変容場面3

「思考の可視化」にかかわるもう一つの取り組みとして、コンセプトマップの作成も行った。単元ははじめのイメージと、単元終了時のイメージを比較することで、子どもたちは自らの学びを振り返り、その変容を確かめることができると考えた。



(図7：Jさんのコンセプトマップ はじめ)



(図8：Jさんのコンセプトマップ おわり)

図7はJさんが単元のはじめにかいたコンセプトマップである。水溶液という言葉からイメージする事柄を線でつなぎ、自分のイメージを可視化することができた。そして、その図にかかれている事柄を見ると、5

年生で学んだことや生活経験から得た知識をかいていることがわかる。

図8は単元終了時にかいたJさんのコンセプトマップである。図7と比べると書き込みが増え、イメージがどのように広がったのかがよく分かる。

このように、子どもたち一人ひとりがこの単元での学びを振り返り、イメージの変容を確かめることができたのである。

4. 授業の考察

4. 1. イメージ変容場面1の考察

この時間は、二酸化炭素が水に溶けるという事実をもとに、水に溶けた二酸化炭素をイメージ図として表出した。これまでに何度となくイメージ図をかいてきた子どもたちなので、短時間でかくことができた。また、あらかじめ共通な部分をワークシートにかき込んでおいた効果でもあった。

次に、イメージの交流から変容について述べる。

交流場面では、ICT機器の活用によって、子どもたちは見やすくわかりやすいと感じたようで、自分と似ているところや違うところをはっきりとさせながらイメージを交流できていた。その中で、水と二酸化炭素の粒の大きさに焦点化した話し合いができたことが、子どもたちのイメージの変容につながった。Bくんの「水の粒よりも、二酸化炭素の方が小さな粒になってすき間に入っていると思う。」という発言をきっかけに、炭酸水の特徴である“振ると二酸化炭素が泡となって出てくる”ことや、水の中に溶けると見えなくなることまで考えることができたのである。このBくんの発言はまさにA（エース）な発言で、みんなのイメージを変容させることとなった。

また、強引ではあったがDくんのイメージ図を紹介したことも効果があったと思われる。それは、どんなに簡単なイメージ図でも、自然事象の本質にかかわるようなことがかかれている場合があること、友だちのイメージと比べることで分かってくるがあると実感できたからである。

この単元で初めてイメージ図をかき、そのイメージを交流した場面であったが、思考を可視化することで個々のイメージが変容し、学びの質が高まったのではないだろうか。

4. 2. イメージ変容場面2の考察

この時間は、子どもたちにとって少し高い課題（塩酸にアルミニウムを溶かすと限界があるのかという課題で、その様子をイメージ図で表すということも含む）かも知れない思いながらも、きっとジャンプする学びになるだろうという期待もあった。

イメージ図については前時にかいていたので、イメ

ージを交流するところから始めればよかったが、実験の結果を発表するところから始めたため、イメージを交流する時間が短くなってしまった。それで、十分な話し合いとまではいかなかったが、その中でもイメージが変容したと思われる場面があった。それは、Aさんの「アルミニウムをたくさん溶かしていったら、だんだん反応が遅くなってなかなか溶けなくなっていくから、塩酸がうすくなったのかなと思った。」という発言である。それまでは、アルミニウムが溶けてどうなったのかということを中心に話し合いが進んでいたが、この発言をきっかけに視点が塩酸に向いたのである。そこで、塩酸に焦点化することで「塩酸がうすくなる」→「塩酸が弱くなる」という考えにまで至ったのである。

さらに、Hさんのイメージを紹介することで、塩酸が弱くなってアルミニウムを溶かすことができなくなる理由も説明できたし、それを5年生での学び（飽和という現象）と結びつけることができたこともよかった。

この時間では、Aさんやその考えに付け加えたBさんの発言はA（エース）な発言として取り上げることができ、塩酸には溶かす限界があるという新たなイメージが加わることで、水溶液に対するイメージが変容し、さらには、5年生での飽和という学びに結びつけることがで、学びの質が高まったと考えられる。

4. 3. イメージ変容場面3の考察

コンセプトマップについては、今年になって2度目のチャレンジであった。6月に「人の体のヒミツをさぐる！」という単元で1度かいたことがあったので、かき方自体は理解できていた。

イメージの変容としてJさんのコンセプトマップを紹介したが、クラス全体としてはだいたいの子については、イメージの広がりを見ることができた。学んだことを中心に、事柄が増えていたのである。

しかし、あまり増えていない子もあった。これには2つのタイプがあり、はじめからたくさんかいていて付け足すことが少ないタイプと、学んできたことをかき込めていないタイプであった。このことについては、次の成果と課題のところで詳しく述べたいと思う。

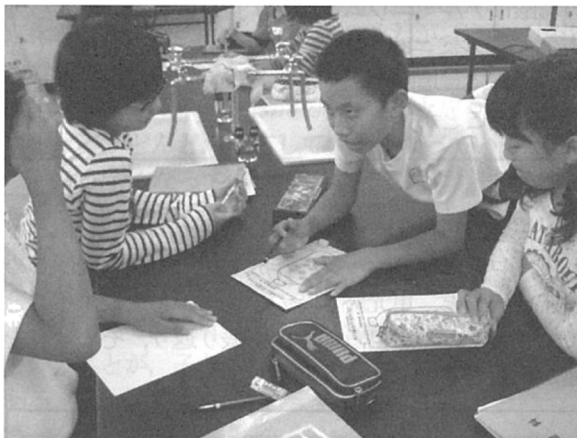
コンセプトマップについては、思考を可視化する手立てとして活用してきたが、子どもたちが自己の変容をさぐるに関しては、単元のはじめと単元終了時のものを比べることで、よく分かるものであると思うし、教師側としても子どもたちの学びを確認するものでもあり、取り組んできてよかったと感じた。

5. 成果と課題

本年度の個人研究テーマは「思考を可視化」することで自然事象の本質をさぐる～思考の中にあるA（エ

ース）をみつける～であった。その中で、「思考の可視化」として「イメージ図」と「コンセプトマップ」を活用してきた。まず、そのことについて述べていく。

イメージ図については、6年生になってからだけではなく、それまでの学年でも取り組んできたこともあり、どの子もかくことができた。しかも短時間で必要なコメントも付け加えることができており、積み上げの成果だと感じた。イメージ図の内容では、粒でかくことが定着して、イメージを共有させる時には比較検討しやすかった。



（図9：イメージを共有する様子）

しかし、イメージ図をかくことができて、その理由や根拠をはっきりと伝えられる子がクラスの1/4程度なので、もう少したくさんの子が理由や根拠をもてるような工夫が必要だと感じた。ただ、少人数でイメージの共有も図っている（図9参照）ので、残りの3/4の子どもたちは、友だちの意見を聞いて自分の中に取り入れているように思うのだが、それを自分の考えとして再構成するところでつまづいているのかもしれない。それならば、学級風土とかかわってくるが、聴き合い学び合う風土としては弱かったということになる。学びの土台となる部分の大切さを痛感し、学級経営として工夫できることを探っていく必要があると感じた。

次に、コンセプトマップについて述べることにする。

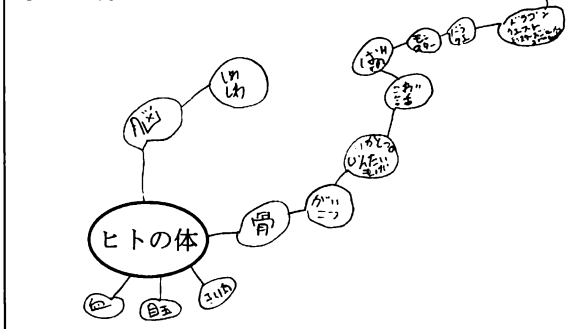
コンセプトマップは、3. 3. でも述べたように、単元のはじめと単元終了時を比べると、かき込んでいく項目が増えている。これは当然のことで、学んできたことが多ければ多いほど項目が増える。反対に、はじめからたくさんを知っている子は、単元のはじめにかいたコンセプトマップにはたくさんの項目がかかれており、単元終了時のコンセプトマップでは、あまり項目が増えていない。

つまり、コンセプトマップは、単元を学習してどのようなことが分かり自分の知識として獲得したのかを確認し、自分の学びを振り返るもの、言いかえると、自己の学びの変容を確かめるものである。決して、項

目数の多さだけを見るのではない。

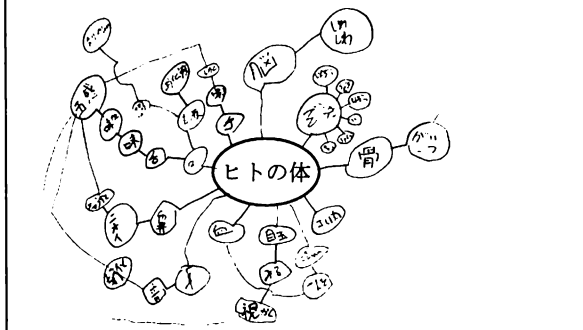
また、項目は増えるだけでなく、減ることもある。

単元始めのコンセプトマップ



(図10: Kくんのコンセプトマップ はじめ)

単元終わりのコンセプトマップ



(図11: Kくんのコンセプトマップ おわり)

図10と図11は、「人の体のヒミツをさぐる！」という単元でかいたKくんのコンセプトマップである。2つの図を見比べると、図11は図10よりも項目が増えていることがわかる。単元の学習を終えて、学んだことがたくさんあったことが分かる。それともう一つ、右上に伸びていた項目が削除されている。全体として項目数は増えているが、部分的には削除され減っているところもある。これは、イメージが変容した証拠である。つまり、はじめにもっていたイメージが、学習することによって変容したのである。

このように、コンセプトマップは自分の学びを振り返るものとしては、効果的であったと考えられる。しかも、イメージを可視化することで教師側でもみとることができてよかった。

ただ、コンセプトマップのかき方についてはまだまだ改善の余地がある。項目のかき方や線の結び方など、もっと分かりやすくできるのではないかと思う。そして、項目同士の繋がりについても詳しく記述させる必要がある。それは、どのようにして自分のイメージに取り込んだのか、その過程を詳しく記すことで省察をしやすくするからである。

次に、表現の工夫についてであるが、授業の中で十分にできていたように思う。そして、表現の工夫とし

て挙げていた「～だと思う。それは～だから。」や「～をすれば、～になった。だから、～は～ということになる。」というような科学的根拠を明らかにしながら、論理立てた話し方も、できる子が増えてきた。これも5年生からの積み上げの効果である。しかし、できる子が増えたといっても、クラス全体からすればまだまだ少ない。まずは、発言するという風土をつくることから改善が必要だろう。

最後に、学習ノートの活用であるが「自分の考えの変容」や「友だちの考えについてのコメント」などは書ける子が増えてきた。その点は成果として挙げられる。しかし、ノートを書くときに気をとられると授業中の話し合いに参加できないということも明らかになってきた。ノート作りは大切にしながらも、話し合う時とノートを書く時を分けるなどの工夫が必要だろう。

このような成果と課題があった。今後は、課題として挙げたことを研究し、子どもたちが学ぶ楽しさを感じられる理科の学習をめざしていきたい。そして、子どもたちが理科の学習が好きになり、意欲的に学ぶようになることを期待している。

参考文献

- 文部科学省 (2008) 「小学校学習指導要領解説 理科編」大日本図書
- 森本信也 (2007) 「考え・表現する子どもを育む理科授業」東洋館出版社
- 和歌山大学教育学部附属小学校研究紀要第 34 集 (2011) 和歌山大学教育学部附属小学校