

## 子どもに深い理解をもたらす授業のあり方について

-中学校理科を通して-

高度学校教育実践専攻

教員養成特別コース

熊谷琢磨

実習責任教員 江川克弘

実習指導教員 川上綾子

専任教員 木下光二

キーワード イメージ図, 具体物, 比喩的表現, モデル

### 1 1年次基礎インターンシップでの学び

基礎インターンシップで筆者は小学校6年生に配属され、理科「月と太陽」の単元内にある月の見え方についての授業実践を行った。月の見え方が日によって変わる理由をモデル実験を通して考察し、月の見え方は地球から見た月と太陽の位置関係によって変わることをその原理と共に理解することが出来るということを目指とした。

成果として実験の仕方を工夫し、より分かりやすく観察する方法を確立した為に子どもたちが主体的に実験に取り組ませることができた。また、月は連続した変化をしていることを子ども自ら証明する機会を設けたことで、子どもは与えられた実験機材をどう活用すれば証明を行うことが出来るかを考えて証明することが出来た。

一方、課題は月の見え方の変化に関する考察をほとんどの子どもが自力で書くことが出来なかったり、自力で書くことができた子どもの考察も曖昧な内容となっていたりしたことである。子どもたちは実験で月の見え方が変わる様子を興味深く観察していたため、筆者は「月の見え方が変化する理由を自力で書けるだろう」と考えてしまっていた。つまり「分からせたつもり」になっていたのである。

そのため「学習内容をきちんと理解させるために何が必要か」ということについて考え「観

察、実験で掴んだことを自分が捉えやすい形に変換して捉える」ことが必要ではないかという結論に至った。例えば実験後に子どもが考察を説明する場面で言葉だけでなくイメージ図や具体物を用いさせたり比喩的表現を使わせたりするのである。森本(2017)は「描画や比喩的表現等自由な表現を許容する学習の場が、子どもの自然認識に対しての論理的な飛躍をもたらし、理解の一助となることもある」と述べている。イメージ図や具体物、比喩的表現を使って子どもが学習内容を深く理解できるようにしたいと考え本研究課題を設定した。

### 2 2年次総合インターンシップでの学び

徳島県内の中学校での実習で実践したことをもとに①授業実践②生徒指導③学級経営について述べる。

#### ① 授業実践について

中学校第3学年理科「生命の連続性」の単元内にある減数分裂について授業実践を行った。本時の目標は「減数分裂について理解できること及び減数分裂と体細胞分裂の違いを理解することができる」と設定した。

本時の授業で筆者が行った工夫は言葉での説明に付け足して画像を一緒に提示したり、生徒が減数分裂の仕組みを推測する場面で染色体のモデルとして数え棒を準備し生徒に使用させたことである。この工夫を行った理由として言葉

のみの説明や話し合い活動では生徒がイメージをもちにくく内容の定着が難しいと考えたためである。成果として、理科用語と実物をセットにして覚えることができたり、生徒は減数分裂の仕組みについて推測する場面では染色体の変化を具体的に把握し、減数分裂の仕組みを容易に推測することが出来たりしていた。また減数分裂について明確に理解することができたと考えられる。

一方、課題は時間管理が不十分であったこと、受精卵ができるまでの染色体の仕組みについて生徒が考えを述べる際に言葉のみの説明を行わさせてしまったこと、減数分裂の仕組みの予想を発表する場面で理論上考えられない意見を生徒が発表した際に問い返して修正させることができなかつたことである。

2 回目の授業実践は中学校第3 学年理科「化学変化とイオン」の単元内にある電離についての指導である。本時の目標は「電離について理解し、電離の様子を化学変化とイオン式を使って表すことができる」と設定した。

筆者が行った工夫は2 点ある。1 点目は塩化水素について、水にとかす前の塩化水素分子の様子と塩酸を電気分解した後の水素分子及び塩素分子の様子を図で示し (before の状態と after の状態)、塩化水素が水溶液として存在している時に塩化水素分子がどのような状態で存在 (before から after へ向かうプロセス) していれば電気分解後に陽極から塩素分子、陰極から水素分子が発生することができるかと発問したことである。このような工夫を行うことにより、生徒33 名中29 名が自分なりの予想を立てることができていた。2 点目の工夫は原子やイオンのモデル図を示したことである。原子やイオンを人間は直接目で見る事が出来ないためモデ

ル図を使うことで原子やイオンを具体的に把握することができると考えた。このような工夫を行うことにより、授業内で多くの生徒がモデル図を使って考える様子が見られた。

一方、課題も複数あり、その中の4 点について述べる。1 点目は電離について考える際の筆者の発問が分かりにくかつたことである。筆者の問い方では生徒は憶測で考えなければいけないのか、何かを根拠にして考えなければいけないのかが分かりにくかつた。また水にとかす前の塩化水素分子の状態と水溶液の状態の所にしか着目させておらず電気分解後の様子にまで目を向けさせていなかった。2 点目は生徒が発表した意見を黒板に残さなかつたことである。水中での塩化水素分子の様子を2 名の生徒に発表してもらった。一人は水素イオンと塩化物イオンが結合した状態で存在すると考え、もう一人は水素イオンと塩化物イオンが結合せずばらばらの状態で存在すると考えていた。これらの意見はモデル図を使ってワークシートに書かれていたので書画カメラで電子黒板に写して聞き手の生徒に見せたが黒板にはその概要を残さなかつた。生徒2 人に意見を発表させた後、筆者はその意見の違いをみんなに比較させたかつたのだが、前述のように2 つの意見の概要を黒板に残していなかつたため、2 つの意見を比較することは難かつたと考える。3 点目について、2 名の生徒が意見を発表した後、筆者はすぐに正しい方の意見の説明を行った。しかし、それだと生徒は正しくない意見の何がまずいのかを考えたり、学ぶことができなくなる。すぐに正解の解説を行わずに一度生徒へ問い返すことが必要であつた。4 点目はモデル図を用いることを徹底しなかつたことである。授業の最後に電離式を書く練習問題をさせた。その際、筆

者は「分かりにくい人はモデル図を書いた方が  
良いですよ」と生徒に伝えたが全員に書かせる  
ことを徹底しなかった。理解ができている生徒  
にもモデル図を徹底して書かせることで難しい  
問題と出会ったときに自分でモデル図を書いて  
問題解決を行うことが可能になると考えられる。  
そのため全員にモデル図を書かせるべきであっ  
た。

3 回目の授業実践は中学校第 1 学年理科「身  
の回りの物質」の單元内にある質量パーセント  
濃度についての指導である。本時の目標はモデ  
ルを通して質量パーセント濃度を理解し、濃度  
や溶質、溶媒の量を求めることができると設定  
した。筆者が行った工夫は 2 点ある。1 点目は  
ビー玉による水溶液のモデルを用いたことであ  
る。本時の授業では硫酸銅水溶液を例に授業を  
行った。生徒は前時に水溶液とは溶質の粒子が  
溶媒の粒子の間に広がってできているというこ  
とを学習したが粒子は非常に小さな粒のため、  
人間の目では直接見るができない。そのため  
硫酸銅の粒子に青色のビー玉、水の粒子に無  
色のビー玉を用い、それで水溶液のモデルを示  
したのである。このような工夫を行うことによ  
り、生徒は溶質が溶媒にとけるという現象を具  
体的に知ることができたと考える。2 点目の工  
夫は 2 つの水溶液を提示し、2 つの水溶液の濃  
さの比べ方を考えさせる場面で 2 つの水溶液の  
質量に違いをつけたことである。生徒は濃い水  
溶液を作るためには溶質を多くとかす必要があ  
るという素朴概念をもっていると考えた。しか  
し、濃さは溶質と溶媒の量の関係で決まる。そ  
のため濃さは違うが質量や体積が同じ水溶液を  
提示するとその関係性気づくのが難しいと考え  
た。このような工夫を行うことにより生徒から  
硫酸銅（溶質）の質量が少ないが、その分、水

（溶媒）の質量も少ないと溶液は濃くなるとい  
う意見を引き出すことができた。

一方、課題もある。1 点目はモデルの良さを  
十分に活かせなかったことである。ビー玉によ  
る水溶液のモデルを生徒は見たものの、すぐに  
ビー玉で手遊びをする生徒が見られた。これは  
筆者がモデルを見比べる指示を出していなかつ  
たのが要因である。硫酸銅（溶質）のビー玉の  
数と水（溶媒）のビー玉の数は（それぞれ 1 個  
1g として考え）濃さの違う水溶液における、そ  
れぞれの硫酸銅の質量と水の質量にマッチする  
ようにしているので、そのような指示をだすこ  
とが出来ていれば水溶液の濃さが異なる要因を  
ビー玉の数を数えるなどして自ら見つけること  
ができていたと考える。2 点目は水溶液の濃さ  
が異なる要因を言葉だけで発表させてしまった  
ことである。黒板に硫酸銅（溶質）や水（溶媒）  
の質量が記載された表が貼り付けてあった。そ  
の表を使わせながら発表を行わせるべきだった。  
3 点目は硫酸銅（溶質）と水（溶媒）それぞれ  
の割合を求める場面で水（溶媒）の質量の割合  
を求めさせたことである。水（溶媒）の質量の  
割合を求めさせたことで時間がかかりすぎてし  
まい、濃度を求める公式の紹介が疎かになつて  
しまったり、質量パーセント濃度に関する適用  
問題を解く活動を行うことが出来なかつたりし  
た。

## ② 生徒指導について

「自己を表出できない子ども」及び「自己を  
うまくコントロールできない子ども」という視  
点をもって長い期間子どもと関わりをもち、そ  
の関わりを振り返る中で自己の強みや弱みを知  
ることができた。筆者の強みは子どもが不適切  
な言動を取ったときにすぐに注意が行えること

である。注意の内容が筋の通ったものであれば子どもは教師と距離をおくことはない。注意を躊躇する方が子どもとの距離を生んでしまうと感じた。一方、弱みはトラブルが起きた際に多面的に考え対応することができないことである。対象児への対応ばかりに目を向けてしまい、その対象児に関わっている他の子どもにはどのように対応するかを考えることが出来ていなかった。対象児以外の子どもにも目を向けて働きかけることで結果として多くの子どもが成長できるだろう。インターンシップでの経験から他にも生徒指導について様々なことを学んだ。休憩時間に一人で過ごすことが多かったある男の子が時間が経つにつれて人と少しずつ関わりをもつことができるようになっていく姿を見ることができた。このような変容は同級生である、とある生徒の気配りによって起こったものと推察される。このことから教師一人の力で子どもを変容させようと固執するのではなく教師の力に生徒の力も合わせて変容を促す方が良いということを学ぶことができた。他にも子どもと授業中だけでなく休み時間にも積極的に関わりをもつことで子どものいろいろな一面を見ることができ、そこからその子どもの良さや頑張りなどを深く知ることができた。その上、知ったことをきっかけにして信頼関係を構築することができたり、子どもとどのように関わっていけば良いかを学ぶことができた。

### ③ 学級経営について

筆者の目指す学級像は①誰とでも協力し合えるクラス②他者を大事にするクラス③しなくてはいけなことにきちんと取り組むクラスの3本柱である。基礎インターンシップ及び総合インターンシップで学級経営を見させて頂く中で、この3本柱はこれから社会に出ていく子どもに

必要な能力の土台になると感じた。これら3本柱を意識した学級経営を推進していくことで子どもが社会に出たときに多くの他者と上手に協力して仕事を遂行することができたり、他者を大切にすることで信頼関係を構築することができる上に他者からも大切にしてもらうことのできる人間になることができると考える。また、しなくてはいけないことにきちんと取り組むことで自己の役割を認識し、最後まで物事に取り組み責任を果たすことのできる人間になってくれると考えている。3本柱を達成するために様々な具体的方策を考え実施していくが、実施しているときには学級の様子について絶えず振り返り、これで子どもたちは成長することができるのか、自分の理想とする学級になっているかと考え続けるようにしたい。具体的方策を開始したときは教師も子どもも頑張ろうという気持ちをもって取り組むだろう。しかし、時間が経つにつれて子どもはマンネリに陥ると思われる。また教師も学級の活動が流れに乗ったと思い、ほっと気を抜いてしまうこともある。この対応策として普段の活動がスムーズに行われているときにこそ「認める」「励ます」「方向を示す」などの教師の働きかけを行うようにし、子どもの頑張る気持ちを持続させたいと考えている。また教師も気を抜いてしまわないようにするために、自己の学級経営を省察するようにしたい。その際、自分の観察だけで振り返るのではなく他の先生から見た学級の様子も伺いたいと考えている。そして不十分な部分があるならば改善策を考え、実施していく。このようなプロセスを繰り返していくことで3本柱の学級像を達成することが可能になると考える。