

理科コアティーチャー・理科イノベーション人材育成推進教員として理科好きを育成する実践

相馬市立中村第一中学校

教諭 渡部 兼介

1 はじめに

令和3・4年度に理科コアティーチャー、令和6年度に理科イノベーション人材育成推進教員をつとめさせていただき、授業研究会等を通して理科の授業の質的向上や、生徒の理科に対する興味・関心を高めることを目指して活動してきた。以下にこれまでの実践の紹介と実践から見てきた成果と課題について記す。

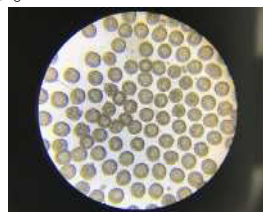
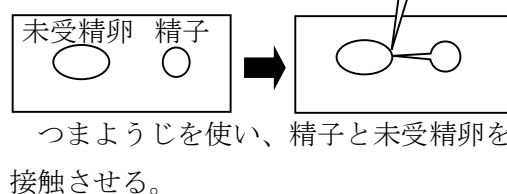
2 授業の実践と成果

(1) 無セキツイ動物「ウニ」の受精観察から生命尊重を考える（只見町立只見中学校での実践）

①目標 ウニの受精を観察し、スケッチしよう。

- ・ウニの未受精卵を観察する。
- ・ウニの精子を観察する。
- ・受精させる（1分程度で受精膜がつくられる）。
- ・受精の様子を動画撮影する。
- ・受精卵をスケッチする。

受精のさせ方



(ウニの発生過程)

受精後は、只見中学校のそばを流れる湧水に市販の海水調整薬を加え、飼育水とした。プルテウス幼生時のエサは提供していただいた餌セットの珪藻を増殖させ、定期的に給餌した。

②授業の考察

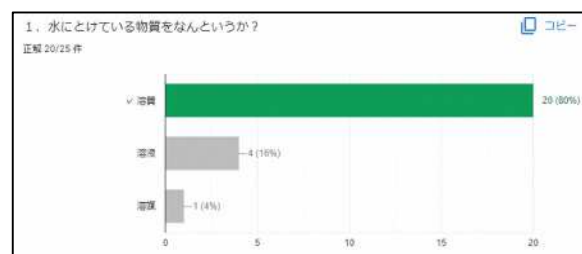
本実践では、お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センターから提供していただいたウニの未受精卵と精子を使い、受精を行い、生命の誕生の瞬間を観察し、生命の連続性への認識を深めることをねらいとした。また、その後の発生の過程を継続飼育、観察することで、生命尊重の態度を育てることもねらいとした。

生徒は有性生殖による生命誕生の瞬間を観察することで、無脊椎動物であるウニもヒトと同様の生殖を行っていることを実感できた様子が見られた。また、飼育を続けていくうちに愛着を持ち、より大切に育てていく様子が見られた。しかし、数百匹の受精卵から、最終的に生体になった個体はわずか8匹であり、生存率が低かった現状もあり、生物飼育の難しさを感じた。これらの授業の終わりには、今までよりも生命を大切にしようと考えている記述が、多くの生徒のノートに見られた。

(2) Google Classroom を活用して実験後の考察を深める工夫（只見町立只見中学校での実践）

①小テストでの定着度チェック

授業の初めに Google Classroom の「テスト付きの課題」→「Blank Quiz」で作成した小テストを行い、前時に習った語句の定着度を図った。クラス全体の正答率をすぐに確認できるため、定着度に応じて復習した上で授業に入ることができた。



②実験の動画での振り返り（各自）

前時の実験の振り返りを各自撮影、もしくは班で撮影し共有した実験動画で行った。再結晶が始まった瞬間や、食塩は本当に再結晶していないかの確認など自分が注目したい部分で停止させたり、繰り返したりするなどが容易に行うことができ、自分の考察を深める際や他者に説明するときの材料となった。



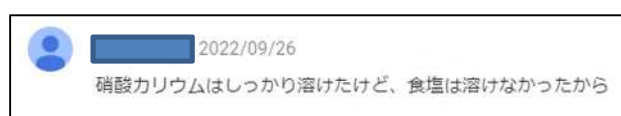
③考察→他者との共有→考察の流れ

Google Classroomの「質問」を考察の共有に活用した。この「質問」は自分の意見を送信しないと、他の生徒との意見共有ができないため、しっかりと自分の考えをもって意見交換をさせることができた。その上で再度考察をさせたことで、考えの深まりや新たな気づきを与えることができた。

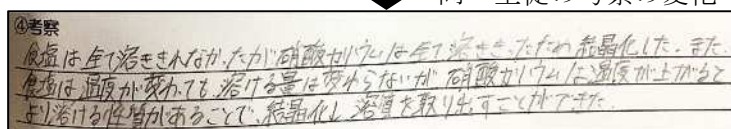


④授業の考察

本実践では、Google Classroomの活用を通して考察を深める工夫を行った。まず、前時までの学習内容の定着度合いの確認のためにGoogle Classroomで小テストを行った。また、前時に生徒たち自身が撮影した実験動画をもとに、課題を設定→結果の再確認→考察を行った。考察の際に、①自分の考えを自分の言葉で表現する、②他者の考えを聞く、③自分の考えを再構築し表現する、という段階をスムーズに行わせるためiPadを活用し実験結果について多面的にとらえ、より深い考察となるよう工夫した。実践の結果、多くの生徒で考察の深まりが見られた（右図）。iPadの活用により、意見の共有にかかる時間が短縮でき、考える時間を多く確保したことによる効果であると感じた。今回、共有後の考察はワークシートに記述させ記録として残す方法をとったが、学校ごとに違う導入ソフトなどによってより良い方法に変えていくことが大切であると感じた。



同一生徒の考察の変化



(3) 身近な調味料(醤油・減塩塩)を使用した水溶液の実験(相馬市立中村第一中学校での実践)

①醤油から食塩を取り出す実験

「醤油から食塩を取り出す」を章の1時間目の課題とし、生徒たちに実験方法を考えさせてから実験を行った。生徒はすぐに加熱して水分を蒸発させることを思い付き、実行に移すが、実験を行うと黒く焦げ付き、食塩を確認することはできない。「食塩が焦げた」などの意見が出るが、既習事項である「有機物・無機物」の確認を行うと、生徒は黒く焦げた物質は有機物の成分で、無機物である食塩は焦げずに蒸発皿の中に存在しているはずであることに気づいた。そこから「焦げた有機物を取り除くにはどうすればいい?」「食塩だけを取り出すには?」などの生徒とのやりとりから、「水に溶かす→ろ過を行う→水分を蒸発させる」という手順を全体で共有し、再実験を行い取り出すことに成功した。

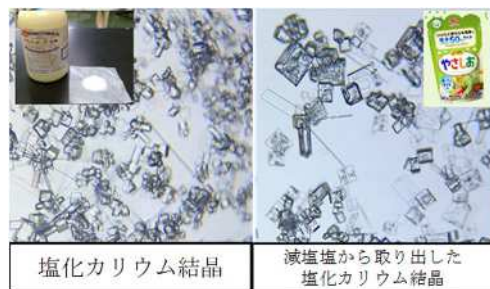


②減塩塩からの塩化カリウムの取り出し（再結晶）

章の最後に福島県は1人あたりの塩分摂取量が日本でトップクラスであることを伝え、塩分を控える方法について考えさせる中で、「減塩塩」を紹介した。塩化ナトリウムと塩化カリウムの混合物である「減塩塩」からの塩化カリウムの分離をチャレンジ課題として出題した。濾過や溶解度、再結晶など、この章で学んで

きた知識を基に班ごとに実験方法を考察し、実際に取り出す実験を行い、探究する場面を設定した。以下は、実際に塩化カリウムを取り出す実験を行った2時間扱いの授業の流れである。

- ・減塩塩の紹介。
- ・減塩塩から塩化カリウムを取り出す方法を考える。
- ・仮説に基づき実験計画を作成する。
- ・実験計画に基づき実験を行う。
- ・取り出せない場合は実験方法を見直し、再実験を行う。
- ・成功した班の実験方法を共有する。菓の製造など再結晶の日常的な活用例を紹介する。



③授業の考察

実践2では、実験を成功させるために溶解度曲線を深く読み取り言語化している様子が見られた。じっくり計画を立てる班や何度も実験を繰り返す班などそれぞれが目的達成のために試行錯誤した上で実験する様子が見られた。また、再結晶に成功してもそれが本当に塩化カリウムの結晶なのかを検証する必要があり、検証方法を考えることも科学的な思考を必要とする部分となった。こちらから正攻法を伝えないことや1度の実験では成功率が低い内容であったことが、実験と検証のくり返しにつながり、探究的な学習とすることができた。

3 実践の成果及び課題

教科書通りの内容ではなく、より日常生活に近い題材(実践(3))、または日常から遠い題材(実践(1))を扱うことで、生徒は学習から切り離して興味をもつことができるため、扱う内容に関心もち、楽しみながら主体的に学習していた。教科書では扱わない内容を扱う際には、実験を1時間扱いで完結させるのではなく、次時に実験結果について考察させ、改善策～実験の流れをつくることや、内容について教科書(指導要領)との関連づけを行うことで科学的な見方・考え方、科学的思考力の育成や確実な知識の定着をはかった。また、考察の場面でのICT機器活用は効率的な意見交換、情報収集につながり、自分の考えを再考察する際に一定の効果が感じられた。しかし、機器の準備、性能、ネット環境等の理由により、スムーズに使用できない場面もあり、じっくり自分の考えを深める際には紙とペンでの記述の方が効果的であるように感じた。

本年度実施した生徒アンケートでは「理科の授業・勉強は好きか」について「とても好き」「好き」の肯定的評価(黒太線囲み)が小学校時から向上した一方で、「理科の授業・勉強は得意か」では肯定的評価が低下していた。興味関心を向上させている一方で、扱う内容の難化、複雑化により苦手意識を抱く生徒が増えたことを表している。「楽しい」だけではなく、「わかる」「できる」授業を目指した授業改善が必要であると感じた。苦手意識がある生徒にも理科が「わかる」「できる」実感をもたせることが、「楽しい」「好き」につながるため、生徒が理科の授業において、「楽しみながら学ぶ」ことができるよう、今後も効果的な題材や指導方法について研究を続けていく。

図1

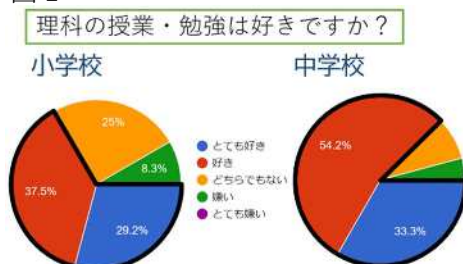


図2

