

2 4	みよし	南中学校	ヨネモト トモコ 米本 知子
分科会番号	0 5 b	分科会名	理科教育 (中学校)

1 研究題目

事象の規則性について表現を工夫し、級友との対話を通して知識を深める授業実践

2 主題設定の理由

学習指導要録では「主体的な学び」、「対話的な学び」、「深い学び」の三つの視点を関連させ合うことで学習過程を改善していくことが求められている。日々の実践でそれぞれの視点での取り組みはしているが、関連させ合うことが不十分であると感じていた。

中学3年生である本学級の生徒たちは自信をもって答えられる発問に対しては、発言しようとする姿勢を見せる。しかし、事象についての説明や実験からわかったことを書いた考察の発表を求める場面になると、授業に対して受け身になり、級友の発言を待つだけの授業の傍聴者になってしまう生徒が多い。そこで教師は生徒たちの理解を求めるために、事象について力説をしてしまう。そのときの生徒たちは分かった気になり満足するが、そこで獲得した理解は与えられただけであり、すぐに忘れてしまうが、自ら考えて行動をしたり、改善していこうと改めたりしたことは、継続して続けられ力になっていく。

そこで本研究では、自分で課題を解決していくために、事象に対する自らの考えをまとめて伝える力を養うことを目指したい。さらには、他者の意見を聞いて自らの考えと比較することで、自らの考えを精査し主体的に再構築し、深い理解を獲得していったほしいと考え、研究主題を設定した。

3 研究概要

(1) 目指す生徒像

本研究の目指す生徒像を次のように設定した。

- ・自分の考えをまとめ伝えることができる生徒
- ・他者の意見から自分の考えを再構築し、理解を深めることができる生徒

(2) 研究の仮説

中学3年生の理科の学習において、これまでに学んできた知識も踏まえて考える単元や課題が多い。そこで、今向き合っている単元とこれまでの学びとのつながりを確認しながら、既習の知識を活用して、事象を理解していくことから始めたい。また、事象についての自らの解釈を級友に伝え、他の生徒の発表も聞く中で、自身の考えを確立していけると考える。

研究主題に迫るために、次のような仮説を立てた。

仮説１．観察実験など多くの事象に出合わせることで、生徒たちが課題と向き合い、自ら考えようとする思いが芽生えるだろう。

仮説２．複数の類似課題を例示し、表現方法の例を挙げることで、自らの考えをまとめる土台をつくりあげることができるだろう。そのとき、ワークシートやＩＣＴでテンプレートを提示し、自らの考えを図やイラストなどで表現することで、自らの考えを他者に伝えやすくすることができるだろう。

仮説３．ペア活動または少人数班の活動として、自分の考えを発表し合う場を設けることで、他者の意見から学び自らの考えとの比較、また自らの考えを再構築することができるだろう。

（３）仮説に対する手立て

観察実験を行う中で起きている事象について考える視点を与えるために、考察するポイントをいくつか提示することで、手立てにつなげていく。

手立て１．事象について理解し、自らの考えをまとめて表現できるように、観察実験において起きた事象を類似課題について教師がＩＣＴや図を用いて解説し表現方法の例を示す。教師の解説を受けて、課題に対し生徒たちが自らの考えをまとめた資料を作成するために、制作時間を十分に確保する。

手立て２．一人ひとりが課題に対して十分な理解を得られるように、３～４人の班を構成し、相談しやすい環境を整える。

手立て３．全員が発表する機会をもてるよう、少人数の班で互いの理解を伝え合う場を設ける。
また、級友の発表を聞いて自分の理解との相違を整理するために、振り返りの時間を十分に設ける。

（４）抽出生徒

抽出生徒Ａは学習への意欲が高く、課題にも前向きに取り組むことができる。しかし、観察実験を行った後の考察に自分の考えをまとめることや、事象の説明を行うことが苦手であり、他の生徒の意見を聞く側にいる。自らの考えをまとめ伝えることや、間違っていたとしても他者から学び深い理解が得られる生徒を目指し、抽出生徒Ａを基準に変容を見ていきたい。

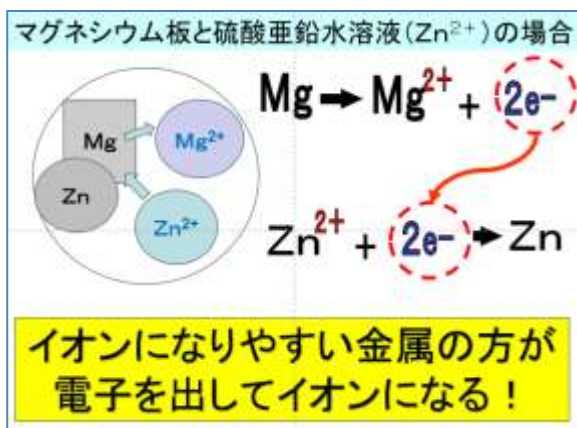
４ 研究計画

各単元において、仮説に対する手立てを実践できるように次のような流れで進めていく。

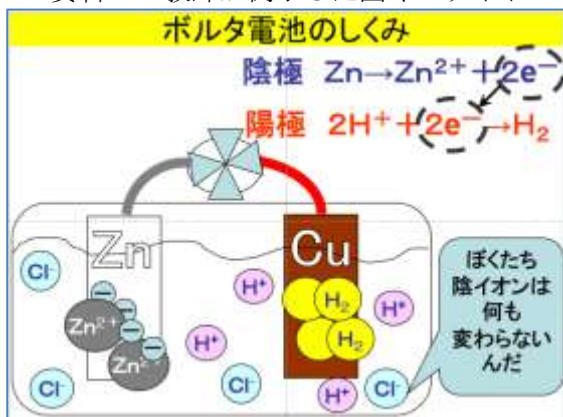
流れ	内容	手立て・◎支援
基礎となる知識を観察実験から得る	観察実験を行い、結果から考えられる考察をまとめる。考察を班で発表し合い、級友の考えも共有する。 観察実験がない場合でも、学習後にペアで確認し合う活動を行う。	手立て２・３ ◎起きている事象について考える視点を与えるために、考察するポイントをいくつか提示する。
事象を理解する	ＩＣＴを用いて全体で確認した後、ペア活動として口頭で説明し合う。その後、事象に関して各自で説明スライドを作成する。スライドが完成したところで、ペア又は班になり内容を確認し合う。	手立て１・２ ◎オクリンクプラスに教師が用いたスライドと同じシートを配付し、生徒同士の説明に活用できるようにする。その

		後、そのスライドを利用して、説明スライドを作成してもよいことにする。
自らの知識を確認する（発表）	班になり、作成したスライドを用いて一人ずつ発表する。	手立て3 ◎オクリンクプラスを活用し、作成したスライドを級友と共有したうえで、発表を行っていく。 ◎発表が進まない場合を想定して、決まらない場合の発表順を提示しておく。
再構築・振り返り	級友の発表を聞いたうえで、分からなかったことを相談し合う。その後、自分のスライドに足りないところや、訂正したいところなどを直していく作業を行い、振り返りを書く。 全体での発表者を募り、全体発表の場も設ける。	◎作成したスライドと振り返りをまとめて提出ボックスに提出するように伝える。

5 一次実践「単元1 化学変化とイオン ～なぜダニエル電池に電流が流れるの？～」



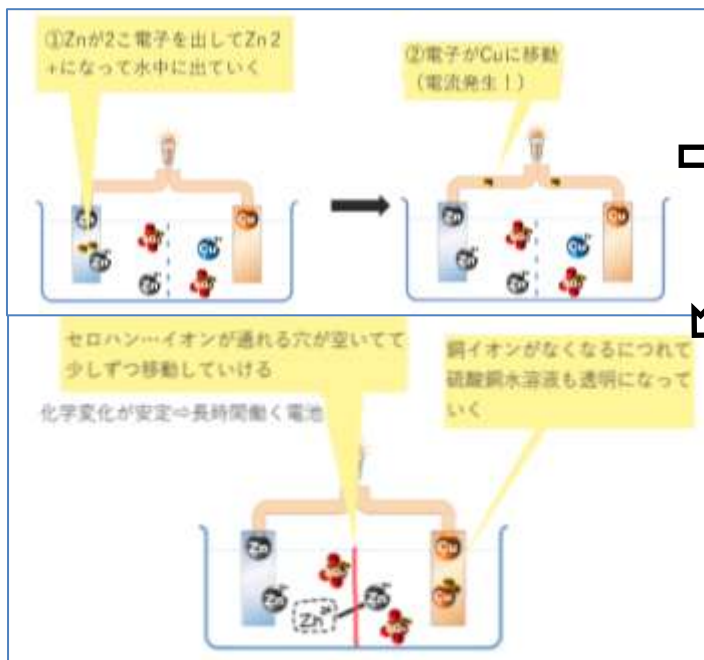
資料1 教師が例示した図やスライド



資料2 教師が例示した図やスライド

ダニエル電池の仕組みに入るまでに、金属のイオンへのなりやすさを調べる実験を行い金属元素のイオン化傾向について見出した。前段階として、陽イオンになりやすい金属が前者より金属で存在したい陽イオンを含む水溶液中に入ったときに起きた現象を、電子の授受の観点で説明し合う時間を設けて理解を深めた。その際、教師が類似課題について説明した時に用いた図の枠を印刷したワークシートを用意し、そこに自らの理解をまとめながら図に表現する時間を設けて、説明するための準備を行った（資料1）。次に、ボルタ電池の仕組みが学べる実験を行った。モーターの動きの不安定さを観察しながら、ボルタ電池では電極での電子の授受に注目して考えさせた。考察の段階で電子の動きを中心に考えさせ、級友と考えを共有する時間を設けた。その後、生徒たちの意見を聞きながら教師が図やスライドを用いて考えを構築させた（資料2）。最終段階としてダニエル電池の実験を行う際、①電流の流れ②電極の変化③水溶液の色の変化に注目さ

せ、これまでに行っていた実験との類似点も見出しながら考察するように促した。その後、研究計画のように進めていった。資料2は生徒Aが作成したスライドである。電子の動きや電極の亜鉛が陽イオンに変化する様子、水中の銅イオンが銅に変化する様子が表現され、ダニエル電池に電流が流れる仕組みが示されていた。発表時の様子は、スライドに目を向けながらポイントをおさえ説明をしていた。資料4の振り返りを見ると、自身が示していなかった内容について級友の発表から見出し、自分のスライドにも反映させ、自身の理解を深める結果になっている。





今回スライドを作ってダニエル電池はボルタ電池と違って長時間電池が続くためにはセロハンなどでイオンが通れる穴が少しずつ移動しているから化学変化が安定し、長時間働く電池になっていることがわかりました。グループの発表を聞いて自分とまとめ方が違うからこそここがつけ忘れてしまっていたこともあって新たな発見がありました。

資料3 生徒Aが作成したスライド

資料4 生徒Aの振り返り

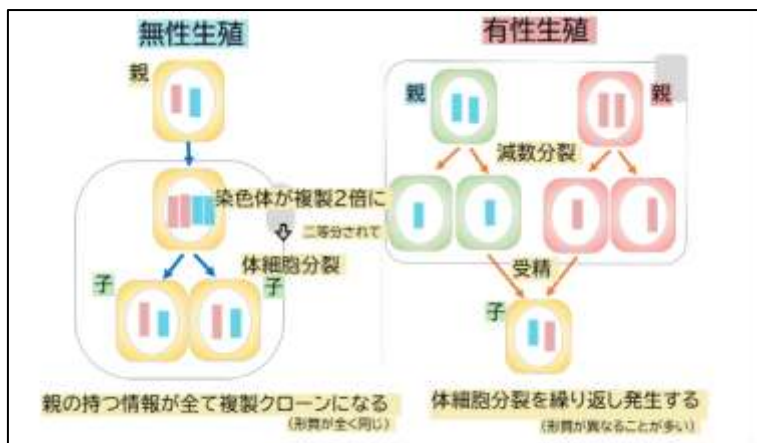
6 二次実践「単元2 生命の連続性 ～無性生殖と有性生殖の違いって？～」



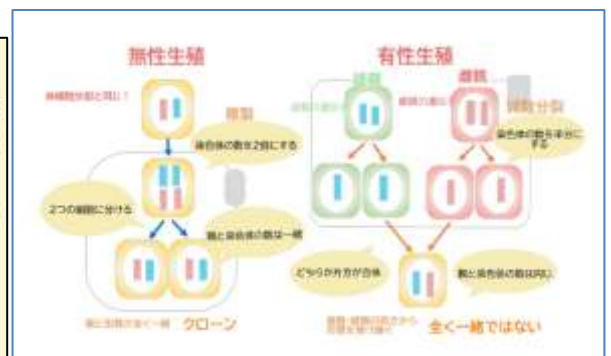
資料5 説明に用いた教材

生殖を学ぶ前段階として、生物が成長するときの体細胞分裂について染色体の変化について注目する。その際、生物によって染色体の本数が決まっていることや、①どの段階で複製するのか②どの段階で染色体の数に戻っているかなど確認させ、細胞と染色体の模型を活用し説明させ合う時間を設けた（資料5）。無性生殖の学習ではセイロンベンケイやジャガイモの芽が伸びたものなどの実物や変化の様子を動画などで示し、習得している体細胞分裂

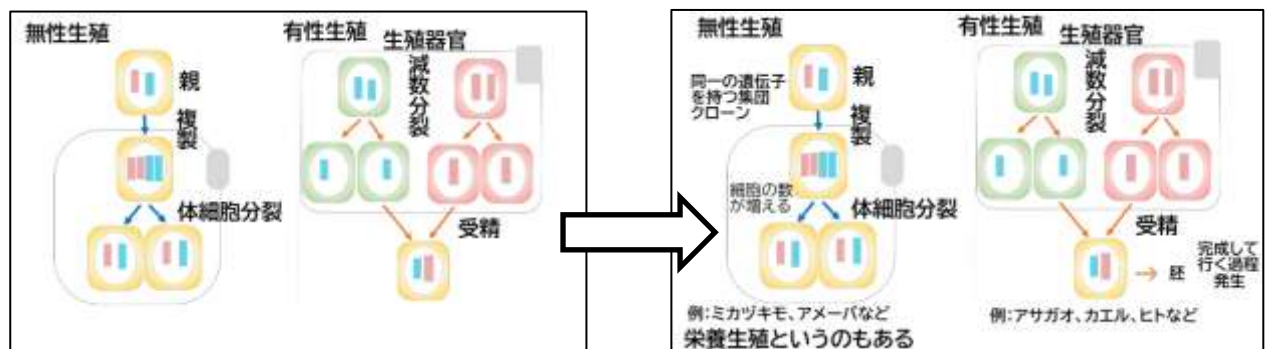
との共通点に生徒Aも気づいていた。その後、有性生殖において、2つの個体から染色体が組み合わさることから減数分裂によって新しい個体ができることを確認した。減数分裂についても模型を活用し説明し合う時間を設けた。その後、無性生殖と有性生殖について染色体に注目して二つの相違点を説明するペア活動を行った。その後、研究計画のように進めていった。染色体に注目させるために、細胞の形はオクリンクプラスで提示した。資料6を見ると、無性生殖の大切なポイントである染色体の変化や、複製されてから子の細胞に分かれる体細胞分裂の様子が示されている。また、有性生殖においてもポイントとなる減



数分裂の様子がイラストで表されている。(染色体が2つの生殖細胞に振り分けられ、子の細胞で両親の染色体を受け継ぎ染色体の数が親と同じになることが表されている。) また、資料7の振り返りから、級友の発表の中にあったクローンについて理解が深まったことを示しており、自分のスライドにも反映されている。



グループのスライドを聞いて私はめいさんのスライドがよいと思いました。話すときにたとえばクローンの説明を詳しくしていたり、詳しく説明することでより理解が深まってよかったと思いました。そして自分でスライドを作って相手にわかりやすく説明することでさらに無性生殖、有性生殖の違いについて知ることができました。



また、説明し合う前は重要語句だけを書き込むようなスライドをつくっていた生徒がいた。班で解説し合う時間を終え、発表から学んだことをふまえ自分のスライドを見直す時間を設けると、さらに細かい内容が書き加えられていた(資料8)。その内容は、他の生徒のスライドから書き足したのではなく、発表を聞いてさらに考えたこと、気づいたことが表現されており自身の理解が深まっていることがわかる。

6 考察

観察実験を重ねることで、生徒たちの思考が課題に対して根拠のあるものに近づいて行ったように感じる。手立て1については、資料1・2・5のようにパワーポイントや教材教具を用いることで事象の理解を視覚でとらえさせた。単元1では金属のイオン化傾向やボルタ電池のような類似した事象を生徒の考察を活用しながらICTを使うことで、説明の仕方を理解できていた。

生徒たちが課題と向き合ううえで、継続して事象を視覚的にとらえて理解していく手立て1は有効であったといえる。

手立て2について、自身の理解に自信がない生徒にとって、他の生徒と内容を確認し合うことは事象への理解を深め、誤った知識を再構築する時間になった（資料8）。よって手立て2は有効であったといえる。

みんな書いてあることは同じような感じだったけど、文字の色を変えていたり、毎回の变化の理由を説明しながらできていて、分かりやすかった。セロハンの役割まで詳しく書かれていたりして、とても良かったから参考にしたいと思った。自分やみんなのレポートを通して、ダニエル電池のしくみについてよく理解することができた！！

～ふりかえり～

スライドを作って班で話し合うことで今まであやふやだったところや詳しく知らなかったことがわかるようになったのでこれから実験などで学んだことをスライドまで作らなくてもいいから人にすらすら説明できるくらいまでやることで内容がより頭に入って定着すると思った

手立て3については、生徒A以外の振り返り（資料9）からも分かるように課題に対する理解が深まっていることが分かる。また、班による少人数で行う発表の経験を重ねることで、緊張感も和らぎ発表もしやすく聞きやすくなり、考えを共有しやすくなったと考える。授業でも、普段は課題に対して説明をする

資料9 他の生徒の振り返り

るような発言をしない生徒も生き生きと発表していた。また、同じ課題に対する説明をする経験を重ねることで、正確な知識として身につけていった。振り返りの時間を活用して全体での発表を促すと、いつもは息の長い発言には抵抗のある生徒も挙手をして前向きな姿勢を示していた。級友と対話を通して学びを深め再構築する姿があったことから、手立て3は有効であったといえる。

7 まとめ

今回の研究において、自らの力で考えをまとめること、他者の意見から学び自分の考えを再構築していく生徒を目指して取り組んできた。自身の考えをスライドにまとめることで発表する力にもなり、生徒たちも自信をもって取り組んでいた。また、スライドを見ながら級友の発表を聞くことで自身のまとめとの類似点が見出しやすくなり、足りない知識や誤った知識に気付きやすかった。ただ、全ての内容でスライドを作成し発表と再構築を行っていくことは難しい。単元や内容を精査して取り組んでいくことが必要である。

この研究を通して感じたことは、この取組を1年次から行うことで、年度を重ねるごとに、生徒たちが自ら考えをまとめ、意見を交わし合い、考えを構築していくことにつながっていくのではないかと考える。教科部で共有して、実践を繰り返していくことで考えをまとめるための方法の一つとして、定着させていきたい。また、他の教科部で行われている実践にも目を向け、取り入れるところを見出していきたい。そうすることで、教師の間でも学び合いが行われていると生徒たちも感じ、学習意欲の向上につながることを期待したい。

今後、新しく受けもつ生徒たちを分析しつつ、自らの考えを伝えることができる生徒、級友の考えを自らの学びにつなげられる生徒の育成に努めていきたい。そうすることで、日常生活においても自分の意見をもち、他者からも学び、主体的に考え行動に移していける生徒が増やしていきたい。