

令和4年度 第15回「理科モデル授業オンライン研修会」概要

2023年1月21日（土）15時～18時

主会場：岐阜大学教育学部

参加30名（大学内14名、オンライン16名）{学生18名、教員12名}

1 開会

(1) 開会の挨拶（中村琢岐阜大学准教授）

新年を迎え、初めての研修会である。本年もよろしくお願ひしたい。

本研修会は、今年度第7回、通算15回目を迎える。学校現場や地域で中核的に理科教育を牽引されている教員の皆様の優れた実践を多くの皆様に見ていただき、それぞれの立場で研鑽していただき、理科の授業の実践力を高めることに役立てていただきたい。

(2) 本日の授業者の紹介（中村琢岐阜大学准教授）

(3) スケジュールの確認、指導案の配布

2 中学校理科モデル授業

(1) 授業者と授業内容

授業者：細江達三（岐阜市立青山中学校教諭）

授業：中学校第2学年「電流の性質（電気抵抗）」

（第11、12時/全17時）

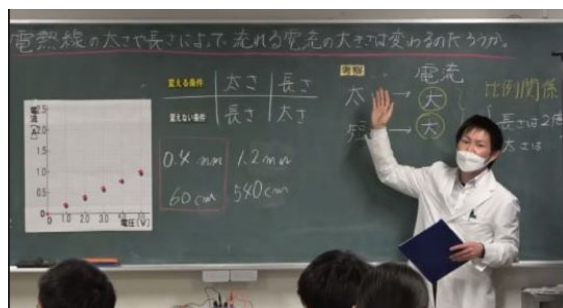


図1 実験結果の考察場面

(2) 授業者による事前説明

電気抵抗（オームの法則）についての学習である。

どの教科書でもよく使われている教材はセメント抵抗である。良さは、安定して結果を得ることができる点だが、どれも同じように見られ、概念がつかみにくい。今回は電熱線を用いて電気抵抗についての理解が深められるよう、展開していく。2時間で展開する授業を1時間で実施するため、予想、実験計画については省いての実施とする。

◇ 本時のねらい

・太さや長さが異なる電熱線でも同じ電流が流れる事象に興味・関心をもち、電熱線の太さや長さ、種類等によって流れる電流の大きさが変わる見通しのもと、それを探究する実験計画を立てることができる。（11時）〔思考力・判断力・表現力等〕

・計画をもとに実験を行い、測定値をグラフ化し、結果を分析して解釈することで、異なる条件の電熱線でも電圧と電流が比例関係であるが、「電流の流れにくさ」が違うことを見いだして理解することができる。（12時）〔思考力・判断力・表現力等〕

(3) モデル授業の実施・視聴

[記録動画の通り]

(4) 授業者による事後説明 指導法・教材・授業で大切にしている点について

考える時間が少なかった。粒子モデルなどを用いて、机間指導をしながら並列回路についても考えを深めることができたのではと考えるが、今回は十分な時間はとれなかった。

問題を焦点化し見通しをもち、課題をつかみ、事実をつかみ、事実を基に考察をするという、いかに見直し振り返りながら探究し続けるかを大切にしている。そのため、どのように指導計画を立て、進めるかを研究課題として進めてきた。積み重ねていくことで生徒の科学的な探究力が身に付くと考え、このことを常に頭に置いて進めている。

[1] 指導計画

①学習前の生徒の実態の把握

小学校でどのような電流の学習をしてきたかを知るために既習事項を把握する。必要に応じてレディネステストを活用し、内容がどの程度身に付いているのか把握する。これらをもとに学習、指導の系統性を踏まえた指導計画を立てる。

②生徒に発揮させたい姿・・・指導のビジョンをどう持つか

数値化、グラフ化、モデル化できるように単元の中でどのように教材を散りばめるかというプランを持つことが大切であり、生徒が自ら「良さ」を実感し、自ら活用していくビジョンを描くことを大切にしている。

[2] 学習過程について

①学習意欲がわくように、事象提示により問題を焦点化する。

②教材研究が大切。

研究授業の際は4～5つの教科書を比較し、検討する。一番わかり易い教材・教具を用いる。

- ・正確なデータを得るために、より誤差が小さくなるような教材の工夫をする。
- ・グラフ化した際、一つのグラフにデータがすべて収まるように、そして比較・検討が可能な設定を工夫する。
- ・操作性は安全面を踏まえての自由度を吟味する。

見通しと振り返りを常に繰り返し、学びが止まらないような学習過程を工夫している。

[3] 指導・援助について いかに関の学びを充実させるか

対象とする子(例:事実を正確に捉えていない)の実態に合わせて、目的(例:事実の整理、条件制御の確認、関連する既習内容の明確化)をもった方向付け(「～を使って記録するといいよ」「～するとどうなった。」等)を行う。

○授業改善の視点

主体的・対話的で深い学びの実践により、生徒が「こういうのが科学的に探究することなんだ。次も・・・」と、探究の良さを自覚できるように努める。

生徒に良さやその意味を伝えるとは、学習の高まりと問題解決の過程との関係において、ある時に、ある要因や仲間の意見により、学習の高まりが急に大きくなる時がある。そこを価値づけることが大切である。ではどういうところで高められるかは、予想や実験の場がある。

例:イオンの授業「塩化ナトリウムを水に溶かすと電流は流れるだろうか？」

予想:塩化ナトリウムも精製水にも電流は流れない。

授業者:濃度にも着目させて指導したい。そこで、子どもの予想「量を変えると、つまり濃度によって電流の流れが変わるのか？」を取り上げておく。そのためには机間指導で生徒のノートに着目しておく必要がある。これを取り上げることで、その後の実験の内容や質が変わる。(溶液の%を変え、電流の大きさを比較する)

価値づけ:「このようなことが導くことができたのは、〇〇さんの予想で実験が充実できたのだね。」

科学的な探究とは、実証性(実際に)、再現性(何度やっても)、客観性(誰がやっても)を満たしていくものであると伝える。子どもたちの理解度やスピードが多様であるので、「〇分までに、考察を仕上げよう。」と声掛けをすることで、個々に応じた実験や考察の場が与えられることとなる。

生徒によさ、意味を伝える

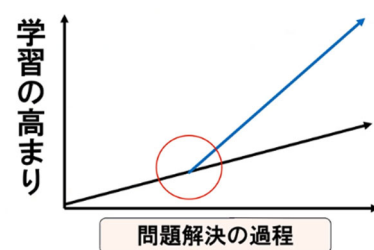


図2 授業後解説より

仲間と比べると考えが深まる。限られた時間の中で

- ・沢山の事実を見つける。
- ・共有し合い、探究し続ける。

「ちがいは考えるチャンスとなり、子どもたちの探究のきっかけとなる。本来であれば「電流が流れる水溶液と流れない水溶液を理解する」授業内容であるが、「 $+ \alpha$ 」として「流れる水溶液の中でも流れやすさが違う。泡が出ている表面積が多いと、より多くの電流が流れる」と導き、学習の高まりの瞬間となる。また、「予想を共有したから・・・、〇さんの考えのおかげで、違いに着目したから・・・等」とその都度「良さ」を自覚させ、価値づけることを繰り返すことで、子どもたち自らがこのサイクルを実践できるようになる。これらを進めるためには指導計画→学習過程→指導・援助のプロセスを大切にすべきと考える。

○青山中が取り組んでいること 「青山中シラバス」の作成。主体的に取り組む態度を育てるために、シラバスを活用している。単元を貫く課題設定を行い、それに対する自分の考えをまとめ、自己評価を行う。取り組みで、教科書にはない深い探究が生まれるようになった。

3 モデル授業についての協議

(1) グループ協議 20 分間、5 名程度のグループ協議

- ・以下の視点を中心に協議を進めた。

「学習者は、電熱線の形状により電流の流れやすさに違いがあることを、実験を通して捉えられたか。」

- ・ブレイクアウトセッションが終わり、協議で出された質問や感想等について、各グループの記録係が報告するとともに、すべてのグループからの報告後、まとめて授業者から回答する形態で協議した。

以下に、報告された主な質問や回答、感想を示す。

《グループ協議後に各グループから報告された事項》

〈感想・意見〉

○授業展開

- ・協議の視点は実験の中で捉えられていた。
- ・電熱線の太さや長さを子どもたちが自由に条件設定できた点が良かった。この自由度があるのでグループの中で意見交換ができ、さらに他のグループとの意見交換ができ、深い学びにつながると考える。また、初めに太くて長さが長いものを提示することで、ある意味枠組みを与えることになるが、その中においてどのような変化が見られるのかを子どもたちが主体的にとりくむことができた点も良かった。
- ・様々な実験で多くの情報源から考察につなげることができる展開だと感じる。
- ・電流の流れやすさを調べるのか、電流の大きさを調べるのか、難しかった。
- ・実験時間が多く確保され、楽しそうに実験している様子が見られた。
- ・子どもたちが何を考えたいのかを主体的に考えさせる授業になっていたことで、考えることが好きになりそうな授業だと感じた。
- ・考察の際、太さと長さについて、聴いている側にとってはどちらについて述べているかわかりにくかった。
- ・条件制御のレベルが高い。
- ・回路の中で見る視点がはっきりしており、目的を持って実験に取り組み、生徒も考えやすい教材になっていたのではないかと。

○指導法

- ・考え方の違いに価値が置かれていた。他と異なる考えを述べることを恐れない雰囲気が出てきた点良かったと感じた。これによって実験結果から論理立てて考えられるきっかけになっていた。
- ・班で実験を行うことにより、理解がより深まると感じる。
- ・自分の班と他の班の結果を知ることができることで、探究への興味が高まるのでは？と感じた、
- ・先生の事前準備が授業に活かされている。
- ・教科書にない内容を扱うことで、生徒の興味・関心を高めることに繋がっているのではないかと感じた。

○教材・教具

- ・シールで結果を示したり、黒板の整理の仕方であったり、見てすぐに分かりやすい工夫がなされていた。
- ・自分で実験を選んで行ったり、自分で視覚的に探究したりすることができることによって、その後の考察に繋がり、理解が深められるような教材が一つ示されていた。
- ・結果の数値のグラフがとてもきれいに出ていて、その実験が正しいのかがわかり易くなっていた。
- ・グラフでは色の違いによって太さや長さを捉えることが難しいのではと感じた。
- ・ワークシートも是非見てみたいと感じた。

○その他

- ・テーマについて良く理解できていたと思う。
- ・自分の意欲で実験できる。

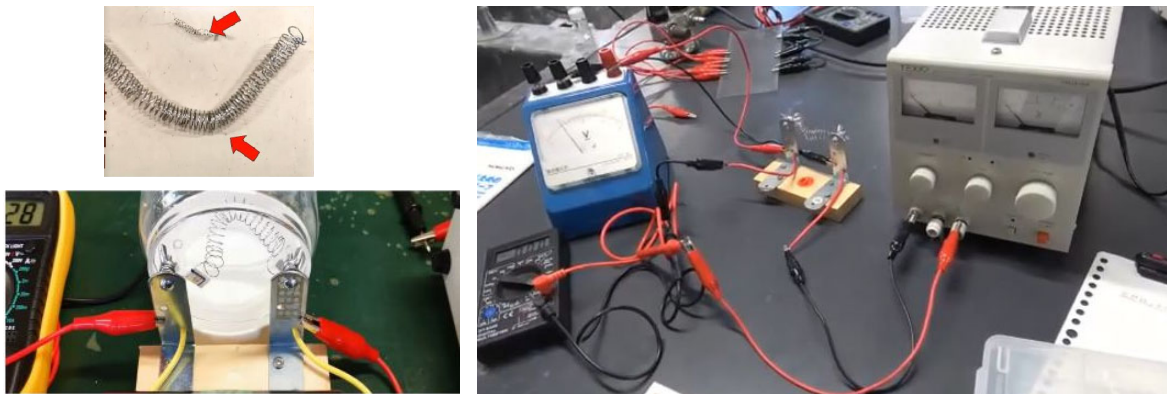


図3 教材(左 電熱線 右 測定セット)

<質問・課題>

質問 「太さと電流」、「長さ」と電流」において比例や反比例の関係など、中学生の中で具体的に出てきた考え方や気づきや考察はどの位のレベルで出されたのか知りたい。

質問 生徒に授業を行った時にも、2倍といった数値化した考え方は生徒の方から出されるのか？

質問 子どもたちから定量的な細かい数値が出てくるのか？定性的な内容も是非見て観たい。

授業者：比例関係についての考察や、「きっと、もっと太かったらもっと電流が流れて危険」など推論。モデルにて学習してきたので、太い方が多く流れる、流れにくさを水流にて考えて述べる生徒や $Y=aX$ に式化して考察する生徒もいた。ただ断面積が9倍になっていると考えた子は時間内にはいない。興味のある子が次の時間までに考えてきて授業の中で発表してくれた例もあった。

質問 一つのグラフに複数の線が示されていた。このようなグラフの解釈を授業中に考察につなげるのは難しいのではないかと感じた。グラフの解釈から考察は他公立中学校でもすぐにはできるのか？

授業者：今授業するのであれば ICT を活用して、全員が手元でグラフを見られるように共有する。グラフを見る力をつけるには、中学校第1学年のばねの伸びの単元でじっくり丁寧に学習している。そこで1つのグラフに2種の数値を入れたり、このような推論を進めるなどの指導をする。これを踏まえて単元の始めに実態を踏まえつつ進める。前時でも使っているので、そこまで抵抗が大きいとは思えない。

質問 子どもにとって、どれだけ電熱線の長さや太さに注目しているのだろう？と、自分の実践を通して感じた。細い方が電流が流れにくいという点は、子どもにとっては意外とイメージしにくく、太い方が強く抵抗が大きいというイメージを持っていることが多く見受けられる。条件制御を扱う中で、とてもレベルの高い課題だと感じた。他公立中学校でこのような取組をした際の様子を伺いたい。

授業者：「電流が大きいと流れにくいイメージ」だが、子どもたちの実態では太いと流れやすいと感じている。進めていてそこまで難しいとは考えていない。だが同時に2つのことを進めるので、その点が難しいかもしれない。通常では太さの変数を横軸にとり、その電流量を問うている場合が多いが、今回敢えて電圧を横軸にとってるのは、この単元においては比例関係においてどのような変化が得られるかを考えさせたかった。そのような意味では難しかったかもしれない。

質問 最初に着目する点（長さ）と太さが提示されているため、向かう方向性（視点）が主体的ではない。長さ）と太さという視点を生徒に見付けさせた方が面白いのではないか。

授業者：考察のしやすさに着目し、今回は長さ）と太さについての視点を提示した。違いについては子どもたちからは材質や巻き数についての言及が考えられる。ポイントは比例関係の中で、ものによって流れにくさが異なることを捉えられれば良いと考える。事象提示において、予め巻き数を変えたり、鉄クロム（異なる素材）を用意しておいたりして、子どもたちの着眼点によって対応できるように準備している。

質問 情報量が多すぎることで苦手意識が高まってしまうこともあるのではないか？

授業者：その通りだと感じる。しかし最近では、できるだけ多くの情報を与え、個の能力に応じて支援し、その子の学びが成立するかに重点を置いている。

質問 生徒から考えや意見が出にくい時に、どのような支援が行えるのだろうか？

授業者：実験結果がしっかり出なかった子には、その子に応じた声掛けを多くしている。なかなか考察が出ない子には、まず課題に立ち返るよう指導する。今回の例では、まず「変わるか」、「変わらないか」を書けばよい。（そのような問いかけとなっている。）

質問 電圧計をテスターとして使う理由を知りたい。

授業者：技術科でテスターを使っており、電流計を使うよりテスターの方が数値が安定し、将来的にも日常での利用が高いと考え、敢えて使った。それまでに電流計の使い方も勿論徹底的に学習する。

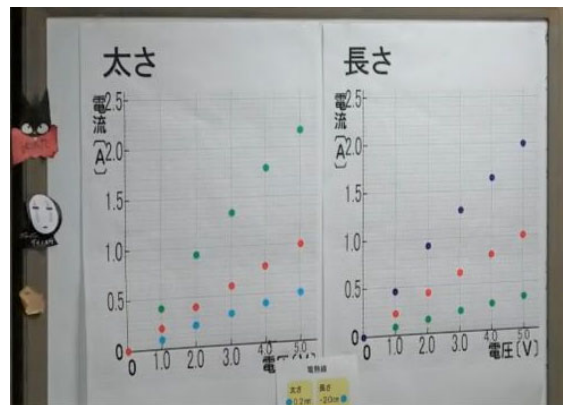


図 4 電熱線の太さと長さの違いによる電流の変化

質問 事前講義において最初にヒューズに対する説明の際に子どもたちから出た意見やその際の流れを知りたい。

授業者：単元の導入では、理科室で電気を沢山使用し、ヒューズを飛ばすという事象提示をする。その時の記録によれば（毎時間板書を含めた記録を写真に撮り残している）、モデルでヒューズに電流がぎゅうぎゅうに詰まっていく様子やそこに電気の圧力がかかるという記述。切れることで家電を守っている、送る電子の量を調節しているのでは？技術で発電所の学習から意見を出したり、電気や熱の関係を述べたりした子どももいた。

4 モデル授業についての講評

(1) 中村琢岐阜大学准教授より

教材研究を深く、細かくしている点に特に強く感銘を受けた。確かな実験的な事実を踏まえ、物理概念の定着に向けた議論ができるという授業であったと感じる。

学習者には、金属には抵抗がないのではないかと、また電流が流れやすいのでは？という概念を抱く子どもがいる。実際は、導線の形状（太さや長さ）によって抵抗の値が変わる点が重要であり、その点に驚きを感じることも大切だと考える。最初にセメント抵抗を示す例が挙げられたが、ここでは中身はわからない。抵抗は電流を流しにくくするものだと考えると、中がセメントで固められていることにより、電流が流れにくくなるのでは？と子どもたちは考える。中には形状が異なるものが入っており、そこが見えないために思考が深まらないと考えがちだが、ここで授業者は形状が異なるものを用意し、確かな概念の議論が進められるような教材の工夫をしていた。

また、グラフが直線上にプロットされることで長さについてわかり易く、面積についても子どもたちに気付くことができるようなしかけがあった。このことは、データが綺麗にとれているからこそ、そのような気づきに繋がると考えられる。聞いてみると、実際には授業者が電熱線の一つずつ巻いて作成・準備しており、生徒が一人ずつ実験で試せるように、膨大な数の教材を手作りし、準備されていることがわかった。端子においても一つ一つ手作りされ、準備されている。端子はネジを締め込むように圧着させることで、データのばらつきを押さえる工夫がなされ、このような教材研究が大変素晴らしいと感じた。例えば、鉄クロムを使えるような準備を進め、探究の良さやモチベーションを維持しつつ「探究とは何か」を示し、その学びが止まらぬような工夫を伝えていく。シラバスにおいても、科学的思考力を育成する確かな学習を積み重ねていくように構成され、大変感銘を受けた。

今日学習した内容は、送電線がどのように、どのような太さになっているのかや、豆電球の光る細い部分の例など、日常的な例に繋がっていくという点でも素晴らしい授業だと感じた。

(2) 小倉康埼玉大学教授より

中学校の第2学年の電気単元は、生徒がわからない、苦手だとする代表的な単元である。本日の授業は、「電気抵抗」の性質について、セメント抵抗器ではなく電熱線を用いて、電熱線の太さと長さという2つの条件を変化させたとき、回路を流れる電流の大きさがどう変化するかを、粒子モデルや水流モデルを用いながら予想させ、条件制御した実験を計画させ、見通しをもって探究させるものであった。生徒の科学的に探究する基礎となる資質・能力を育むとともに、実験結果をグラフを用いて分析・考察し、クラス全体で対話的に結論を導くことで、生徒の論理的な思考力をはたらかせ、電熱線の電気抵抗の性質について深い理解を導くものであった。今の学習指導要領が求めている科学的な探究過程に沿って生徒の科学的な資質能力を高める授業づくりだと感じた。また電熱線は延ばすと長いものなので、透明チューブに収める教材化の工夫も見られた。

今日の議論にもあったが、電熱線の太さと長さという2つの変数を変化させた実験結果を表し

たグラフの読み取りは、生徒によっては苦手となることから、指導案でも個に応じた指導援助に留意されていると読んだ。授業後の解説からも、生徒間で考えを比べさせて理解を深めたり、単元を通して理解の深まりを確認したりするなど、丁寧な指導に努めておられることがわかった。ある程度難易度の高い課題を乗り越えることによって、子どもたちも思考力を高めるチャンスを得られることになるので、壁を越えさせるためのサポートは重要な指導の要素だと感じる。

電熱線の太さの違いによる電流の流れやすさ、発熱のしやすさについては、小学校の前学習指導要領で扱われていたが、現行では扱いが無くなった。発泡スチロールカッターを使って、電気発熱エネルギーを発生させて利用できることに触れる程度の扱いに止まっている。

一方、金属線の電気抵抗率は、高校物理基礎の内容であり、金属の種類と線の長さや太さ（断面積）によって変化することを学ぶ。中学校では、金属線には電気抵抗があること、金属の種類によって抵抗値が変わることを学習することとしている。しかし、電気抵抗はどのようなもので、なぜ電気を通しにくくできたり、電熱線で発熱したりできるのかについては、学ぶことが位置付けられていない。そのため、電熱線或いは抵抗器というブラックボックスを使うことに止まっている。今日の授業で学習したことは、その電熱線の性質の更なる理解に繋がり、日常生活で利用しているヘアドライヤーの仕組みが分かるという良さが実感できるものと思われる。

本日の授業は、2時間を1時間に短縮していただいたため、生徒の学習意欲ないし主体的な解決意欲を高めるためにどのような手立てを講じておられるのかは十分見ることができなかった。もしかすると、そもそも電気の学習に苦手意識をもつ生徒の中には、どうして電気抵抗の性質を学習するのかに意義を見いだせない子がいるかもしれない。そういった生徒をこの学習に動機づけるには、ヘアドライヤーのような実生活と関連付けることも一つの方策かと考える。ただし、電気抵抗の性質を本日のように科学的に探究していく過程で、生徒全員が知的好奇心を高め、探究の面白さを実感できるとすると、必ずしも学習への動機づけが重要な観点とは言えないと思われる。

終わりに指導案に添付の単元展開がとても工夫されていると感じた。

単元を通じて、生徒に身につけさせる資質・能力を、単元計画で明確に位置付け、「学びが止まらない授業展開」と、各時間で重点を置く学ぶ姿を位置づけていることが素晴らしい工夫だと感じた。「生徒に発揮させたい姿」として、A 生活経験を根拠にして考える、B 既習内容を根拠にして考える。C 数値化、グラフ化等、量的・関係的な視点で捉える、D 目に見えない事実をモデルを使って考える、E 見通しをもって探求しようとする、F 他の結果と比べたり繰り返し実験をしたりして探究し続ける、を特に意図して単元を展開することで、そのような学びの姿勢が「探究的な学習のよさ」として、生徒に身につけていくことと思われる。こうした単元設計が、限られた授業時間の中で、豊かな資質・能力を育むために有効なカリキュラムマネジメントになっていると思われる。

5 ネットワーキング（進行 小倉康埼玉大学教授）

進行役 専門職の学習共同体（プロフェッショナル・ラーニング・コミュニティ：PLC）としての皆様の情報共有の時間とする。「理科授業で生徒の対話力を高める工夫」についてお話しいただき、他地域の先生の工夫や課題などを知ったり提案したりすることで、協同性や有用感を高める機会にしたいと考える。児童生徒の言語力やコミュニケーション力を高めることは、理科においても重要な資質・能力の育成目標である。言語以外に表やグラフ、図なども含む科学的な表現を用いながら、正確かつ客観的・論理的に、書けること、話せること、聞けること、読みとれることは、義務教育を終える中学校第3学年の段階の生徒でも、容易でないことと考える。生徒に発表させ

る際や、生徒間や生徒と教師間で対話する際の生徒の発言、実験プリントやノートに記述された生徒の表現などを指導することは、生徒の対話力、ひいては科学的表現力を高める機会になると思われる。そこで、どのように子どもたちの対話や言語表現の質を高めようとされているかを話していただいて状況を共有できればと考える。

- ・生徒の実態に応じて活用するものを決めている。グラフは単純なものであれば自分で作ることが可能である。皆で共通のものを使えば考え易くなり、難しい内容の時ほど共通のものを使うようにしている。結果の共有の仕方にこだわっている点は、言葉だけだと相手に伝わりにくい、きっかけとなる情報があれば考えやすくなる点である。全体の結果として全体に共有することで、それを基に仲間と対話しやすくなる。そのきっかけづくりのための表の整理や結果の集約に配慮している。そのクラスやその子に応じ、更に実態に応じて行っている。
- ・対話の時に注目するポイント。自分の考えを発することは子どもにとって難しいと考えている。自分で思っていることを発するより、他者が言ったことに対して、それを自分の中で整理し、対話が進むことの方が、子どもの中ではスムーズに進められるのではないかと考える。対話の意味を改めて実感している。自分の考えは自分がベストだと思うが、一方で他者の考えは自分の考えと比較しながら思考が進められる中で、結果として他者の考えとの比較を通して自分の考えと一緒にアウトプットするものである、と実践を通じて感じることである。従って、急に「さあ、自分の考えを言ってください。」と言われても、ハードルがあると考える。この点に意識して取り組んでいる。

進行役：対話の機会を持つことで、他者の発言や考え方を自分の中で解釈していく、そのような場面が自分自身の発言力や対話力を高めることであり、その方がやり易い子どももいると考える。自分自身を自己評価し、メタ認知しながら、自分自身をコントロールすることは、かなり高度な能力であり、それを適切に表現するにはかなり時間をかけて準備して話す必要がある。他者との対話をできるだけ設けることが結果的にその子の言語力を高めることは結果的に授業の中での実施しやすく、効果的な方策と考える。

- ・子どもたちに話の和敬にこだわることが大切だと、こだわった時期もあった。今は、何を学んでいきたいのか、或いはどういう目的のためにどのような実験をすべきか等、話し合いの中で自己決定していけるよう心掛ける点を大切にしている。同じ考えを持っていると考えを共有しやすいが、時には広い考えや違う考えを理解することも大切にするよう指導を心掛けている。

進行役：表現するときに形から入ることも大切かと思うが、表現することが理解できるか？そのようなことが形ばかりが目立つ取り組みではなく、本当に話したいことが対話の中で相手に繋がるのが大切だと考える。

- ・発達段階が上がるにつれて発言が減っていると感じている。その分、話す内容や質が高まっていると感じる。いかに話せるようにするか、話しやすい雰囲気づくり等の授業のベースづくりが大切と考える。具体的には、単純な意見交換やアドバイスタイムを設けたり、発言が苦手な子のために、付箋のメモを渡し合ってみたり、ワークシートのわきにコメントを貰えるスペースづくりをしたり、ワークシートの交換を試みる等の工夫に取り組んでいる。発言の対話力以外にもコメントでの対話力も含め、いかに話しやすい雰囲気づくりをするかに気を付けている。

司会者：日本では特に大人しく静かに耳を傾けるのが文化的に良い子だとする価値観を持つという背景がある。海外の授業では、発言が活発になり、内容に仕分けをしたり、流れを仕切ったりする必要があるほど活発で、授業が止まってしまうかねない。疑問に思ったらすぐに手を挙げたり発言したりする積極的な態度がより一般的である例が知られる。日本の中学校ではもっ

たいないことで、授業としては活発な対話により、より豊かな内容を身に付けられるより効果的な学習環境となることが考えられる。このような雰囲気作りは特に大切である。

どうして話せないかという、間違えるのが恥ずかしい、目立ちたくない、消極的な判断であり、多くの生徒にみられるからだと思う。間違えることを恐れないことは新たなことを考える時にはとても大切である。中学校第1学年からどんどん話せるクラス経営を実践し、中学校第3学年でも活発な対話力を維持できることが「普通」になるよう、子どもたちを導くことを大切にしたいものである。

- 理科の授業の最初にクイズを出し、その解答について意見交換をし、挙手をさせたりしながら、導入での会話の機会とした。導入実験をするときには子どものつぶやきを拾い、子どもたちで意見交換をして、対話リレーをすることで、意見を聞き出すようにしていた。発表の結果を班で言ってもらう際には、意見があれば挙手を求め、発表を求めている。大切なのはクラス担任であれば、クラスの耕し（間違っても笑わない、発表しやすい雰囲気づくり）ができるが、理科専科だと担任ではないクラスは授業でしか接点がない。言い易い雰囲気や間違っても馬鹿にされないクラスづくりに努め、他の担任にも（道徳の授業等も活用）意見を言えるようなクラスづくりのお願いをした。
- 学年が上がっていくと書けるが話すことは難しいと感じる。書いたことを実際に言葉にして話した際、相手によって伝え方が変わる。理科であれば妥当であったと確かめることが可能である。理科であれば自分で事実を見て欲しいと思っている。自分の目で確かめたことが自分の結果であるので、自分の言葉で表現する力は自分の中では課題である。
- 1つは雰囲気づくりを大切にしている。反応の部分を大切にしており、仲間からの反応で否定されることが足かせになる場合もあるので、和敬にこだわる点もある。対話する必然性が無ければ対話が生まれにくい。単元の中に対話が必要になるところを位置づけることも、また大切にしている。

6 第16回「理科モデル授業オンライン研修会」の紹介（小倉康埼玉大学教授）

7 閉会の挨拶