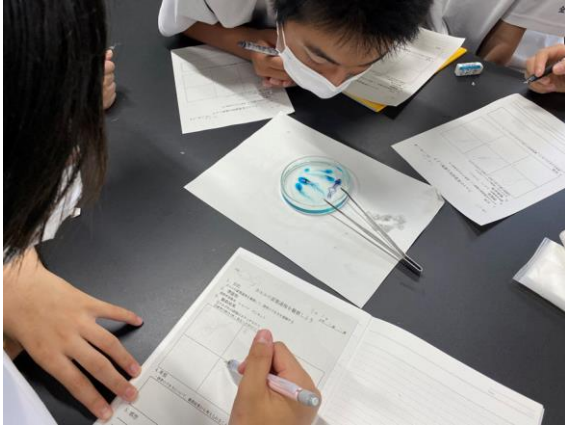


# 理科学習で指導が難しいと感じるところを解決する試み

## ～事前に行った先生アンケート結果に基づいた研修の試み～

実施担当者 宮城教育大学  
准教授 渡辺 尚



### 1 はじめに

2年前に実施した理科に関する小学校教員意識調査<sup>1)</sup>をもとに、昨年度大崎市教育委員会の尽力により大崎市内の3つの小学校で教員理科研修を行った。研修の事前・事後において先生方の意識等の変容を探るために質問紙調査を実施し、教育効果の測定を行った。

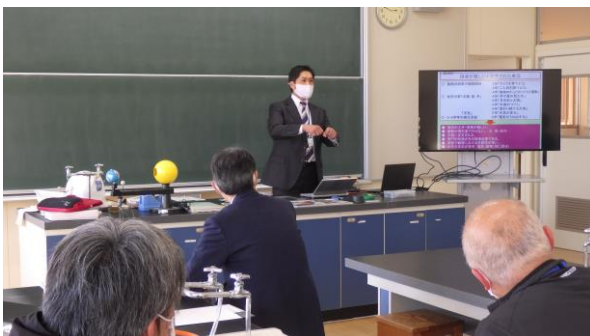
その結果、昨年度の報告書で述べたように「児童が理科の学習に対する理解を深めるために重要なことについて」は『強い相関』が伺われ、「小学校理科の内容について」「小学校理科の指導について」「小学校理科の実験・観察について」は、本研修と教員が持つ小学校理科の内容に対する認識に『やや強い相関』が見られ本研修による効果が認められた<sup>2)</sup>。

事前調査により理科学習で理想が難しいと感じるところを解決する研修を行うと同時に、各小学校のニーズを反映させたオンデマンド研修を加えることで小学校教員の理科に対する認識を良い方向に改善するのに有効な研修であることが示すことができた。

本年度は昨年度を踏襲し、新型コロナウイルスによる激動の社会変革の中であったが、大崎市教育委員会の協力で継続した手法を活かし『意欲的な小学校の先生方を支援するプログラム』である理科の教員研修を3回実施することができた。

### 2 事前に行った先生アンケート結果に基づいた研修の試み

#### 2-1 大崎市立長岡小学校での理科実験教員研修



左：講師の利府第二小学校・成田智哉先生を講師として招聘し電子黒板を使用した研修の様子。  
右：理科室を離れ暗室にできる部屋での月の満ち欠けの説明風景。

令和3年度に小学校4校（清滝小、宮沢小、富永小、長岡小）が統合され古川北小学校となる。創立明治6年の長岡小学校は新しい古川北小学校の校舎として生まれ変わる、貴重な転換期での研修となった。

「理科の授業づくり」とパワーポイントに示した教員研修では、3年「じしゃくにつけよう」「チョウを育てよう」、5年「もののとけ方」、6年「月の形と太陽」、「その他の実践」のカテゴリーに分けたアグレッシブな研修が行われた。

○身近で様々な磁石を用いてN極とS極を探索し考える授業について。

○「幼虫アスレチック」と称してモンシロチョウの幼ちゅうの16本の脚の形態と機能の観察方法・教授方法について。「ウスタビガ」を飼育・観察させる授業プログラムの開発と教材化について。

○「もののとけ方」導入場面での試行活動と称し子供達の反応と思考を揺さぶる演習実験の提示。

○月と太陽について、学校を起点としてタイムラプス撮影を行い4年生の内容の復習から発展的に展開する授業手法。

など実に様々な理科授業へのアプローチについて実験を織り交ぜて展開していただいた。

【成田智哉先生】から本研修に関する寄稿を以下に記す。

新しい学習指導要領が令和2年度から完全実施となっています。

理科においては内容に一部変更はあったものの大きな変化があったとは私は感じていません。

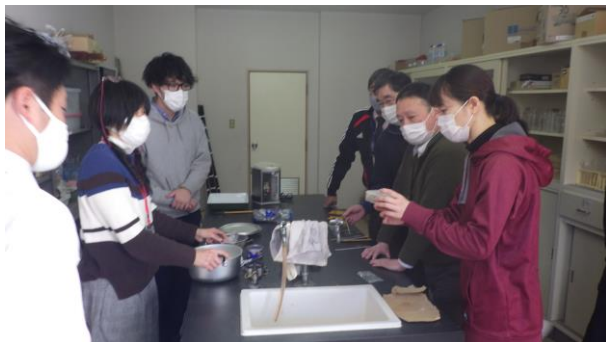
今年度は、世界的な新型コロナウイルスの感染拡大という大変な年になりましたが、理科を学んだ子供たちが、こういった社会の困難を乗り越えるために、将来力を発揮してくれたらと期待しています。

今回、宮城県大崎市において、意欲的な小学校の先生方を支援するプログラムの研修会の講師を担当させていただきました。先生方が指導を苦手としている内容に加え、理科の学習にとって常日頃、私が大切であると感じている、小学校3年生の入門機の理科についても研修の内容に盛り込みました。特に重視したのは教科書プラスアルファです。理科は教材が命であり、その教材をどのように子供たちに提示し、授業を展開していくのかが教師の腕の見せ所です。

そこで、一例を挙げますと、今回は3年生の「磁石につけよう」の単元において、マグネットシートのN極S極を調べるといふ、教科書にはない内容を研修の材料としました。身近にありながら、N極やS極が明示されていない、柔らかく他の磁石とはやや異なるこの教材に、子供たちは追究意欲をかき立てられ、必死にどこに極があるかを探します。長岡小学校の先生方も真剣に極を探してくださいました。

今回の研修会を通して、感じたことは、自然事象を見つめる時の表情は、大人も子供も変わらないということです。大人でも子供でも美しい物や不思議な物を見つめる時のわくわく感は変わりません。理科においては、そのわくわく感が必要不可欠であり、これが主体的・対話的で深い学びにつながるものと考えます。

## 2-2 大崎市立鳴子小学校での理科実験教員研修



左：理科準備室内の探検活動。意外と先生方も理科室に何が有るのか無いのか未掌握の様子。

右：先生方も設定された課題テーマについてグループディスカッションしながらの研修。

今年度2回目の教員研修を、日本で一番泉質が豊富と言われる宮城県の鳴子にある鳴子小学校で12月9日に行った。昨年度に引き続き宮城教育大学附属小の渡部智喜教諭が、3～6年生の理科の中から、「太陽とかげの動きを調べよう」「どれぐらい育ったかな」「雨水のゆくえと地面のようす」「音を出して調べよう」「電流のはたらき」「植物の発芽と成長」「電流がうみ出す力」「てこのはたらき」「水溶液の性質とはたらき」といった様々な授業方法に関して伝授された。

### 2-3 大崎市立古川第二小学校での理科実験教員研修



左：渡部教諭のパワーポイントを用いた研修風景。



右：「雨水のゆくえと地面のようす」の単元の中で活用する実験装置を使った研修風景。

今年度3回目の研修は、大雪が降った12月17日に行われた。宮城教育大学附属小の渡部先生に今年度2回目の担当をお願いした。鳴子小に引き続き先生方の弱点をなくすような研修を行った。大雪の状況を利用して、「雨水のゆくえと地面のようす」では先生方がベランダに積もった雪まで活用して川の流れる様子を調べるなど、先生方も子供達の目線に立った方法を考案していた。

【渡部智喜先生】から今年度2回にわたる研修に関して寄稿いただいたものを以下に記す。

昨年、一昨年と行った大崎市における理科研修会。私が担当した計5回の研修会で伝えたかったことを以下にまとめる。

理科を専門としていない宮城教育大学の学生において、現場で理科の授業を行うことへの抵抗の大きさが以前の調査で明らかとなった。それは、私が所属する学校の現場の教員においても同じようである。多くの学校で理科専科が配当され、もう何年も理科を授業していない教員も多い。だからこそ、いざ理科の授業を行うとなると、不安が大きいのであろう。その不安は、教科化された英語や道徳に対するものと似ているように感じる。要は、何をどうすればよいのかが分からないのである。だからこそ、理科に関してはイメージとして強い「問題→予想→実験→考察→まとめ」といった学習の流し方と「実験をする」という活動が中心に授業が構築されてしまうのであろう。特に、実験をすることに関しては、「教師が児童に提供し行わせるもの」というイメージが強く、さらに、理想的な結果を求めがちである。予備実験、準備や後片付けなど、授業以外における教師の時間の消費も大きく、日々多忙な教師にとっては、負担感が大きい教科なのであろう。それゆえに、実験は映像資料を見せるなどして済ませてしまうような実態も多く見受けられた。それでは、子供は理科本来の面白みを味わうことはできない。

そこで、本研修会を通して、(1)現場の先生方に少しでも理科の本質に気付いてもらいながら、(2)授業を行うことに対する抵抗感を少なくしてほしいと考えた。

(1)の本質に関しては、理科のイメージを「理科＝実験」から「理科＝問題解決」に変換させたいと考えた。問題解決の力を子供に付けさせるため、3年生では「比較する力」、6年生では「多面的に考える力」など、それぞれの学年で身に付けさせるべき力が明確化されていることを話した。

(2)の授業への抵抗感を少なくするために、問題解決の力を子供にどんどん発揮させればよいことを提案した。子供は、解決したいと心から思える疑問に出会い、問題を解決する力が高まってさえすれば、主体的に学習を進めることができる。特に、条件を制御する力が高まった5年生からは、教師は安全面にのみ配慮すれば、教師が子供に実験を提供する必要は必ずしもなく、実験の準備・後片付けも含めて子供自身がむしろ行うべきなのである。様々な方法で実験を行い、失敗したり思うような結果が得られなかったりするのをもまた、理科の本質的な学び方だと考える。自分たちが考えた方法だからこそこだわりも生まれるとともに、確たる結果を求め、他のグループの方法や結果も気になるのである。その中で、自然と「実証・再現・客観」といった科学の必要条件にも気付くことができるのである。

そのためにも、各学年で身に付けさせるべき問題解決の力を教師が明確に捉えながら、子供が解決したいと心から思えるような疑問に出会わせることこそ、教師の役目の大半を担うものという考えを、これまでの実践事例を基に説明した。

本研修会を通して、理科は教科書の中の世界の話ではなく、生活とともにあることに気付いていたが、理科の授業では何をどうすればよいのかが少しでも見えてきたという感想をもっていたら幸いである。私自身も、これからも附属小での学びを県内の先生方に還元できるよう、さらに学びを続けていきたい。

### 3 まとめ

本年は新型コロナウイルスによる社会的混乱により、子ども達の始業開始が5月になったため、学習時間の確保の観点から研修そのものの実施が危ぶまれた。また大崎市教委や講師所属学校の協力により実施できたとしても、三密を避けながらの研修を余儀なくされ、まとまった大人数での研修を実施するという訳には行かなかった。しかし概ね昨年同様の研修による指導力向上に関する効果はプラスに働いている傾向を掴めるに至った。3年分の積算した本研究成果は数値を示しながら論文として3年目に公表する予定である。

### 謝 辞

本研究は公益財団法人中谷医工計測技術振興財団の助成による成果である。今年度の助成により、小学校の研修を支える可能性のある調査研究を実施し、新たな成果<sup>2)</sup>~<sup>4)</sup>等を発表することができた。ここに感謝申し上げます。

また、巻頭の写真は八木山中学校の丹野凌教諭が小学校から進級してきたばかりの子ども達が体験する中学校1年生の最初の単元で行う内容を新しい教材で展開した先進的な授業実践(透明標本を使った授業)のものである(令和3年度完全実施の教育課程)。この授業もまた本助成による成果であり、ここに感謝申し上げます。

### 参考文献

- 1・馬場俊介, 渡辺尚(2019): 学校教員の理科学習指導における実態調査~宮城教育大学教育学部生徒との比較~, 宮城教育大学情報処理センター研究紀要~COMMUE~ (第26号) pp131-138
- 2・池田和正, 有本昌弘, 渡辺尚 (2020) : 小学校教員の形成的アセスメントと職能発達に関する調査研究 -授業研究での取組経験の違いに注目して-, 東北大学大学院教育学研究科研究年報, 69 (1) , pp265-280.
- 3・渡辺尚, 池田和正, 太田璃那, 渡部智喜, 成田智哉, 吉田航也, 中山慎也 (2021) : 指導者用デジタル教科書による授業実践と児童の学習への取組の特徴に関する一考察~小学校理科における教室のスケールに収まらない学習内容に注目して~, 宮城教育大学情報活用能力育成機構紀要, 1, in press.
- 4・池田和正, 渡辺尚: 小学校教員のキー・コンピテンシー関連用語の認知度と理解度に関する予備調査について, 日本科学教育学会第44回年会, オンライン開催, 2020年8月27日.