

『飛翔型』理科学習で指導が難しいところを解決する試み ～効果的な理科実験研修を踏まえたフロンティアリーダーの育成研修～



実施担当者 宮城教育大学
教授 渡辺 尚

雲のでき方を知る授業実験
(第1回大崎市小学校理科教育研修より)

1 はじめに

最終年度である本年は、義務教育学校に象徴的な小中連携の教員間の学びのプログラムを2件、そしてまとめとして県外の熟達講師をお招きした1件の研修を実施した。

本プログラムの目的を鑑み、大崎市管内の小学校の先生方の中から、理科に卓越したフロンティアリーダーを育成できたのか、また2019-2021年にかけて中谷財団様から採択いただいた『【大崎市】意欲的な小学校の先生方を支援するプログラム』¹⁾を踏まえて有意義な成果に辿り着いたのかを振り返る契機となった。同時に社会的に大きな変革(コロナ下の学び)や新教育課程が6年目となったことで理科教育に関わる教員研修がどのような課題を新たに抱えているのかを分析し、小学校教員理科研修への提言を行うこととした。

2 教員理科研修の実施

2-1 第1回理科教育研修会(講師:古川北中学校 鈴木 教諭)



ARコンテンツを利用した「上昇・下降気流を見てみよう」ICT教材の紹介
(第1回大崎市小学校理科教育研修より)

第1回大崎市小学校教員理科研修会は、8月4日に大崎市立古川北中学校の鈴木美沙子先生を講師にお招きして行われた。鈴木先生は2022-2023年度にかけて宮城教育大学の教職大学院で通常の学級に在籍する発達障害の可能性のある生徒への支援の在り方を研究したエキスパーターであります²⁾。本理科教員研修では「理科を使わない社会活動はないのでは!」との問いかけを研究参加者に投げかけ、また「どの子ども活躍できる理科授業～インクルーシブ教育システムの視点を取り入れた授業構築～」と題して、理科の授業と関連させ、ADHDやASD等の子供たち各々が見ている世界を理解し、授業を展開していくことの大切さを強調しておられた。後半では実

験演習を行い、教室でもできる工夫された演示実験や AR を用いた ICT 教材を体験し、指導力向上を目指す研修となっていた。今後義務教育学校といった、小中連携の学校が増えることが予想されて久しいが、小学校の先生方に理科の楽しい授業・どの児童も取り残さない新しい授業の方法を参加者で研究に取り組んだ。

2-2 第2回理科教育研修会（講師：古川第五小学校 結城 教諭）

第2回大崎市小学校教員理科研修会は10月6日に大崎市立古川第五小学校の結城瑞穂先生を講師にお招きして行われた。結城先生は、教員生活が22年目の中堅～ベテランの先生で、中学校でも理科を8年間担当した経験があるとのこと、小中連携を熟知した様子であられた。前任の小学校では個別最適な学びについて指定を受けて実践されていたとの報告もあった。今回の研修では結城先生が力を入れている「単元内自由進度学習」の考え方や単元構成のポイントなどについて、実際の活動の様子を見ながら研修を行った。実際にロイロノートを用いた実験や学年ごとに自由進度学習を考える実習を通して理科の授業での自由進度学習についての理解を深めた。結城先生の自由進度学習について述べた言葉を列記すると「一人学びにならないように協働的な学びに導く」「結果と考察・結論をこどもたちは一緒にしがち」「子供が自立した学び手になっていくための『あくまで手立ての一つ』」「自分で決めると主体性が増す」などが拾え、この研修の内容や特徴を現わしていると考えられる。後半には仮説実験授業について実践を通して紹介していただいた。



ロイロノートでワークシートを確認しながらグループで実験する様子
(第2回大崎市小学校理科教育研修より)

2-3 第3回理科教育研修会（講師：古川第五小学校 前田 教諭）

第3回大崎市小学校理科教育研修会は10月31日に松阪市立米ノ庄小学校から前田昌志先生を講師にお招きしてパレットおおさきで行われた。前田先生は、日本天文教育普及研究会 次期学習指導要領改訂WG代表として活躍されております。研修会のイントロでは研修地の景勝地（江合川の上流）である鳴子ダムでのドローンによる空撮の様子を紹介し、研修会場の地元の川の上流について解説し、アイスブレイキングを行った。また「星座の名前を作ってみよう！」という先生独自の授業展開で児童と考えながら楽しい授業展開を紹介していただいた。研修の本題では「子どもが主語になる理科教育の仕組み」³⁾と題して、小4で扱う「月と星」を例に、教師自身が単元の面白さを感じることで子ども主体の授業へつながることについて紹介を行った。また、小3「太陽と地面の様子」や小6「燃焼の仕組み」では、「結果」と「考察」の違いや、各学年の「見方・考え方」の重要性について力説いただいた。

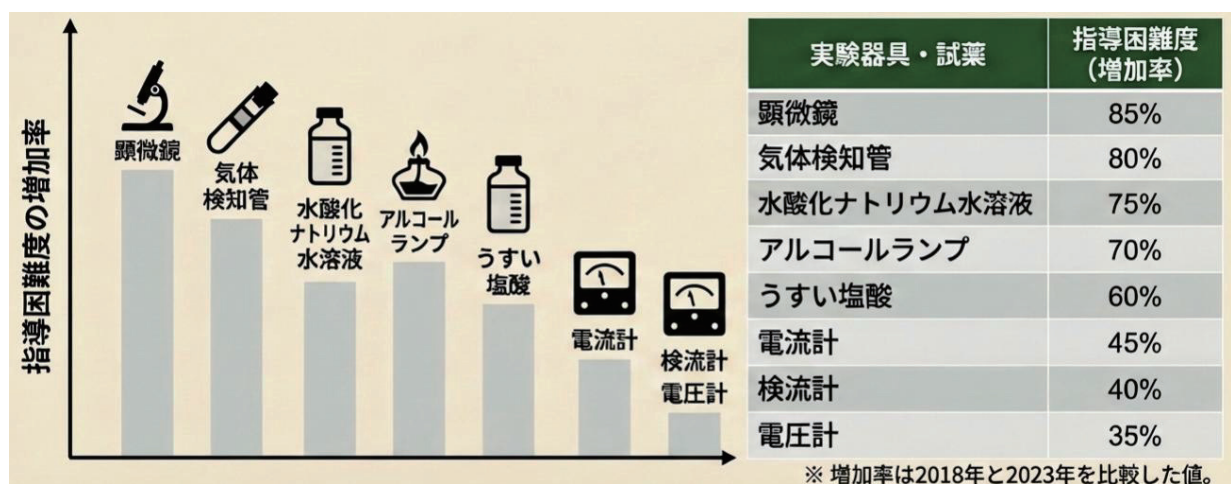


大崎市の江合川の上流の空撮による説明
(第3回大崎市小学校理科教育研修より)

3 まとめ・小学校理科教育における「指導の困難化」の実態と改善提案

本プログラムでは、小学校理科教員研修において必ず事前および事後アンケートを実施した。尚、2018 年度には大掛かりなアンケートを実施した上で本財団への申請を行った経緯があった。そして本研修の前哨戦となった 2019-2021 年度に採択されたプログラム中にも同様のアンケートを実施しており、継続した教員研修の成果を比較分析することができた。

明らかになったのは、小学校理科教育における「指導の困難化」の実態であり、その改善報告を最後に提言する。またこの背景には3つの環境変化、すなわち「コロナ禍の影響（リアルな実験・観察機会の喪失）」「デジタル教科書の普及（概念の可視化と指導法の変化）」「教員の年齢構成の変化（経験 10 年未満の若手が 38%）」が挙げられる。小学校教員の本音として「理科は好きだが、教えるのが難しい」という結果も示された。2018 年と 2023 年のわずか5年間で小学校理科の 11 個の単元で、また 8 種類の実験器具において指導に困難を感じる教員が急増した。喫緊の課題としては、かつての課題（野外観察・天体）から一転し、「教室内・理科室内で完結するはずの基本実験」が最大のボトルネックになってきて理科室内の基礎スキルの低下が認められた（下図）。



実験器具・試薬への抵抗感（2023 のアンケート結果より）

また経験年数に最適化した研修が求められる実態も明らかになった。アンケートを実施した大崎市地区の場合は、教員の若手層が圧倒的多数を占めるが、基礎的な実験経験の不足により困難に感じている教員が多い。一方、ベテラン層は新しいカリキュラムや抽象概念への戸惑いを感じる教員が特徴的に認められた。従って、従来の一律研修ではなく、経験年数に最適化した教員研修の再構築が必要であろう。具体的には「教職経験年数 1～10 年」の若手層には基礎体力作りともいえる実験器具の正しい操作や基礎的な物理や化学現象の安全な指導法に特化した、対面型の理科室ワークショップが必要である。また「教職経験年数 11 年以降」の中堅・ベテラン層には、概念のアップデートを必要とし「粒子の保存性」「エネルギー変換」など抽象概念の新しいアプローチや ICT のハイブリッド活用の授業構成が必要となり、ピア・アセスメントを取り入れた授業デザイン研修などが相応しいと思われる。

さらにデジタルとリアルの再最適化（次ページ図）が課題として浮き彫りになった。デジタルアプローチとして威力を発揮する「月の動き」「地層」「大気の循環」の単元ではデジタル教科書やシミュレーションを活用し、教室のスケールを超える事象を俯瞰させることができるようになった。一方で、「電流計」「顕微鏡」「水溶液の調整」では徹底した実体験の研修を必要とし、理科室内の「基礎スキルと五感を通じた体験」を取り戻す必要性が認められた。

2018-2023 年の経年比較と教職経験年数から見える、教員研修の抜本的アップデートとしては、デジタル（デジタル教科書やシミュレーションを活用し、教室のスケールを超える事象を俯瞰させる）・リアル（徹底した実体験の研修で、理科室内で行う基礎スキルと五感を通じた体験を取り戻す）・経験年数（若手層および中堅・ベテラン層）への最適化が必要であることを提言したい。



デジタルとリアルの再最適化（2018～2023の本プログラム関係のアンケート結果より）

謝 辞

本プログラム研修を行うにあたり公益財団法人 中谷財団の助成（科学教育振興【教員支援】助成）による支援を頂戴し、本成果を得ることができました。ここに感謝いたします。

参考文献

- 1) 馬場俊介・渡辺尚(2019) 小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～,26, pp131-13
- 2) 鈴木美沙子(2024)宮城県通常の学級に在籍する発達障害の可能性のある生徒への支援の在り方～アセスメントを起点とした中学校における特別支援教育コーディネーターの役割を通して～
<https://mue.repo.nii.ac.jp/records/2000019>（2026年3月25日閲覧）
- 3) 前田昌志(2025), 子どもが主語になる理科授業のしくみ明治図書出版, ISBN:4184162223

以上