

研究紀要

第64号

2016年

群馬県小学校中学校教育研究会
小学校理科部会・中学校理科部会

目 次

1. 小学校部会の一年

小学校理科部会長 山口 廣

2. 中学校部会の活動

中学校理科部会長 下田 仁

3. 自然に働きかけ、実感しながら学び合う子どもの育成

—単元の導入での疑問の持たせ方を工夫し、後感想で見取る
問題解決的な学習を通して—

太田市小学校理科主任会

4. 大地の歴史への関心を高める教育課程

—コノドント館・葛生化石館との連携による地域教材の開発
を通して—

みどり市立笠懸東小学校 岩田 眞樹子

5. 河川調査を通して知る身近な自然環境

—吾妻郡理科部会の取組と河川水質調査の授業を通して—

高山村立高山中学校 奈良 達也

6. 編集後記

小学校部会の一年

小学校 部会長 山口 廣

小学校部会では、昨年度に引き続き研究主題を「自然に働きかけ、実感しながら学びあう子どもの育成」とし各都市で研究を進めてきました。ここに、小学校部会の一年間の主な活動を紹介します。

【第1回理事総会・研究協議会】

平成27年5月27日(水)、群馬県生涯学習センターを会場に各郡市の理事校長及び教諭理事が集まり理事総会を開催しました。県内科学関係施設の説明、平成27年度役員の選出、昨年度の事業報告や本年度の事業予定などが話し合われ本年度がスタートしました。

【第42回群馬県小学校理科教育研究大会】

本年度は平成27年10月20日(火)に太田市立沢野中央小学校を会場に太田大会を開催しました。県の研究主題を受け、副主題を「単元の導入での疑問の持たせ方を工夫し、後感想で見取る問題解決的な学習を通して」とし、太田市小学校理科部会で研究を進め、研究発表をしました。その後、3・4・5学年の授業を公開し、授業研究会が行われました。授業研究会では、積極的に意見交換がされ参加者は参考になったことと思います。

また、講演会では、講師に太田市立休泊中学校教頭の大島修先生を向かえ「科学の芽を育てる天体の観察とその指導」をテーマにご講演をいただきました。大島先生のこれまでの天文に関する研究や指導経験からお話をいただき、天文学習の指導の工夫、陥りやすい過ちなどを紹介していただきました。

太田大会の研究成果は、今後の理科授業の改善にいかせる大会でした。

【第63回群馬県理科研究発表会】

理科研究発表会は昨年度から会場を群馬大学荒牧キャンパスに移し、平成27年11月1日(日)に開催されました。小学生の発表は、10会場で138テーマ(発表者149人)の発表がありました。昨年度より発表数が少なくなりましたが、発表内容は発表者の身近な疑問から興味を示し、研究したものが多く見られました。特に研究テーマの設定に工夫が見られ、研究テーマを見ると発表を聞きたくなるようなテーマが多くありました。この発表会は長年続いている、今後も群馬県の理科教育の発展に寄与していくものと考えています。

【第48回全国小学校理科研究大会京都大会】

平成27年12月3日(木)・4日(金)に京都市で全国大会が開催されました。「実生活の中で科学する力を育てる理科教育～共同的な学びにより、実践知を獲得する授業の創造～」を研究主題に授業公開や実践発表などが行われました。

また、総会で第2回開発教材コンテストの表彰が行われ、第1回に続き桐生市立西小学校の丹羽孝良教諭がヤガミ賞を受賞されました。

【第2回理事総会・研究協議会】

毎年3月に行われる理事総会では、各郡市の事業や研究の成果などが報告されます。その内容は、大変参考になり次年度の研究の方向を決める上でよい資料となっています。

最後になりますが、一年間の活動に対しご協力いただいた関係者に感謝するとともに、部会の活動により、理科の好きな児童が今以上に増えることを期待したいと思います。

中学校部会の活動

中学校 部会長 下田 仁

平成28年度全中理群馬大会を視野に入れ、本年度も研究主題「科学的な資質や能力を育み、豊かな未来を創造する理科教育」を継続とともに、大会準備を含め活動をしてきました。会員皆様のご協力により計画された事業が予定通り実施でき、多くの成果をあげることができました。概要をご報告させていただきます。

1. 第1回理事総会兼研究部会

5月28日(木)、前橋市総合福祉会館において開かれました。平成26年度会計報告、監査報告、平成27年度事業計画及び予算案、役員組織等が承認され、平成27年度がスタートしました。なお、一部未定の内容については、1月14日(木)の運営委員会にて承認いただきました。

2. 第62回全国中学校理科教育研究会

8月6日(木)～7日(金)に開催された富山大会では、群馬県からの発表はありませんでしたが、群馬大会を視野に入れ、事務局員3名と下田部会長が視察してきました。

3. 中学校理科部会授業研究会及び研究協議会

本年度は、全中理群馬大会の分科会に合わせた形で、班別に研究会及び研究協議会を実施しました。授業者及び会場は以下のとおりです。

○ 授業者 岩田 真樹子 教諭

(みどり市立笠懸南中学校)

○ 授業者 梓田 匠一 教諭

(安中市立第一中学校)

○ 授業者 高石 隼人 教諭

(館林市立第一中学校)

○ 授業者 奈良 達也 教諭

(高山町立高山中学校)

○ 授業者 小林 将也 教諭

(前橋市立富士見中学校)

4. 第63回群馬県理科研究発表会

11月1日(日)、群馬大学教育学部を会場に開催されました。中学校の発表は5会場で各郡市等から58テーマ(90名)が参加して行われました。発表内容は、日常生活の中から生まれた疑問、専門的内容等を探究した研究発表等で、幅広い分野に渡っていました。

会場を提供いただきました群馬大学様、ご指導いただきました指導助言者や各学校の先生方、並びに運営にあたられた係員の皆様方には厚く御礼申し上げます。

5. 第3回科学の甲子園ジュニア

12月4日(金)～6日(日)にBumB東京スポーツ文化館で開催され、5名の本会事務局員の方々には係員としてご協力いただき、大変お世話になりました。桐生清流中、樹徳中の生徒6名からなる群馬県選手団が出場しました。

6. 第2回理事総会兼研究部会

2月16日(火)、群馬県立生涯学習センターで開催しました。平成27年度事業報告、各郡市事業・研究の概要報告、平成28年度事業・研究計画及び平成28年度本県開催の全国研究大会に向けての事務局案が承認されました。

7. 全中理群馬大会に向けての今後の予定

- ・ 4／21 県内各地区役員名簿報告〆切り
- ・ 5／6 群馬大会当日係員名簿報告〆切り
- ・ 5／ 県中理理事会(期日は調整中)
- ・ 6／17 群馬大会運営委員会
- ・ 7／13 群馬大会拡大運営委員会
- ・ 8／4～5 群馬大会当日
(8／3 前日準備、8／6 教育視察)

自然に働きかけ、実感しながら学び合う子どもの育成

～単元の導入での疑問の持たせ方を工夫し、後感想で見取る問題解決的な学習を通して～

太田市小学校理科主任会

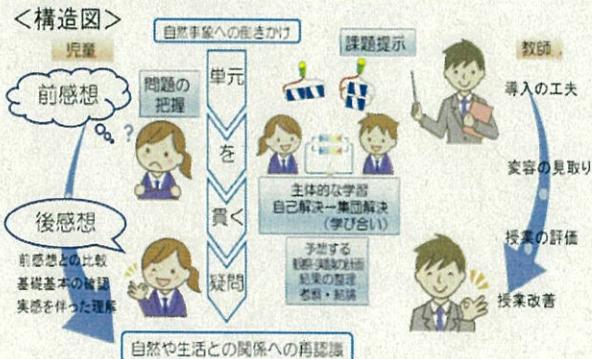
I 研究主題について

太田市小学校理科部会では、サブテーマを「単元の導入での疑問の持たせ方を工夫し、後感想で見取る問題解決的な学習を通して」とし、問題解決的な学習の深め方を研究してきた。

特に、単元の導入で単元を貫く疑問の持たせ方を工夫することにより、児童の解決しようとする意欲を喚起する。そして、単元の学習前と学習後の感想を比較することで児童の変容を見取り、学習過程を評価・改善して、研究主題の「自然に働きかけ、実感しながら学び合う子どもの育成」に迫りたいと考えた。

II 研究の概要

研究の構造図は、以下のとおりである。



- ①課題提示を工夫し、学習の前感想を記入させ、単元を貫く疑問をもたせ興味・関心を高めさせる。
- ②予想や考察の場面では自力解決と集団解決の場をつくり、積極的な話し合い活動を取り入れる。
- ③学習の土台となる基礎・基本を適宜確認し、実験や観察の中で、実感を伴った理解をさせる。
- ④単元のまとめの場面で学習の後感想を記入させ、

前感想と後感想の変容を見取る。

⑤自然現象や日常生活との関連を知ったり、ものづくりに生かしたりする。

III 実践の概要

太田市小学校理科主任会では、平成26、27年度と研究に取り組んできた。それに先立ち25年度は、太田市の全小学校を対象に理科に対する児童及び指導者の意識調査を行った。その結果から、児童にとって楽しい理科の授業とは何か、理科免許を持たない指導者にとって悩みは何かを分析し、授業づくりに生かした。

平成26、27年度は、サブテーマに沿って各校で理科主任が自校の課題を解決するための実践を行い、結果をまとめた。また、研究授業に向けての指導案検討やプレ授業を繰り返し行った。さらに、「理科教育の現状と課題」と題して県教委の佐藤指導主事を講師に招き、理論研修を行った。

IV 成果と課題

学習前感想をもとに話し合い活動を行うことで、疑問を共通の課題として児童に捉えさせることができた。また、単元を貫く疑問をもたせたことで、「これから的生活する中でどうしていきたいか」「予想と違ったのはどんな見方が足りなかったのか」など、根気よく振り返る児童が増えた。

課題としては、授業の導入で児童に疑問をもたせる工夫を行ってきたが、課題を明確にし、かつ児童の思考を混乱させないためには、提示の仕方をよりシンプルにしていくことが必要である。

V 実践例

1 実践－1 5年「電流がうみ出す力」

①本時のねらい

魚釣りゲームの演示実験を見ながら、気づいたことや疑問を発表する活動を通して、関心・意欲を高め、単元の見通しをもつことができる。

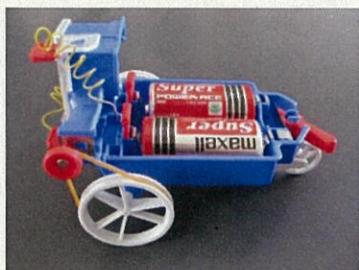
②単元の構想

本単元では、電磁石の導線に電流を流し、電磁石の強さの変化について興味・関心をもって追究する活動を通して、電流の働きについて条件を制御して調べる能力を育てる。さらに、それらの理解を図り、電流の働きについての見方や考え方を養うことができるようにすることができる。そこで、単元の導入に磁石と電磁石の2種類の魚釣りゲームの演示実験を見せ、電磁石の性質と電



磁石の働き
を大きくす
るにはどう
したらよい
かの問題を
発見させ、
「予想→実

験→考察→まとめ→生活との関連」の流れの問題解決的な学習を、単元を通して行う。第1次では、コイルを自分で巻いて電磁石を作り、作った電磁石を使ってその性質を方位磁針や検流計を使って自ら調べる活動を行う。第2次では、魚釣りゲームでは重いマグロが釣れなかったことを想起させ、電磁石の働きを大きくするにはどうすればよいかを話し合う。その後、調べる条件を決めて、変える条件と変えない条件を制御して実験を行う。また、電流計の正しい使い方を学習して、回路につないで電流の強さを測定する。第3次では、電磁石を利用したものづくりをする。単元導入で行った魚釣りゲームを自分で作り、電磁石のどのような性質や働きを使って釣ったのかの説明活動



を行う。また、電磁石を利用したモーターが生活の中でたくさん使われていることを知り、その後、モーターカーを作る。

③本時の学習

はじめに、磁石や電磁石を使った魚釣りゲーム



の演示実験を
見せて、これ
から学習する
単元への興
味・関心を高
めた。そして、

演示実験を見て気づいたことや疑問に思ったことをノートに書かせ、発表をさせた。児童は魚釣りゲームのイワシやタイを釣る様子から「電磁石は、磁石と同じように鉄を引きつける。」「電磁石は、スイッチを切ると働くなくなる。」ことに気づいた。また、イカやマグロを釣る様子から、「電池を反対にすると極が反対になるのか?」「重いマグロを釣る方法はあるのか?」などの疑問をもった。児童のこれらの気づきや疑問を基に、児童相互に意見交流をさせながら、単元の問題①「電磁石にはどんな性質があるか?」②「電磁石の働きを大きくするにはどうすればよいか?」を決めた。次に、



単元問題についての今の考え(前感想)をノート、ミニボードにまとめ、黒板に掲示した。そして、ミニボードの児童の考えを類型化して、児童に考えの理由を発表させたり、児童同士の考えをつな



ぎながら意見
交流をさせた
り、問題を解
決するための
実験方法や、
実験器具につ

いて話し合ったりして、今後の単元の見通しをもたせた。

〈太田市立沢野中央小学校 古澤 淳〉

2 実践－2 4年「物の体積と温度」

① 本時のねらい

丸底フラスコを用いた演示実験を見せてその現象について考えることを通して、温度による空気の体積変化について学習していこうとする意欲をもつことができる。

② 単元の構想

本単元では、金属、水及び空気の性質について興味・関心をもって追究する活動を通して、温度の変化と金属、水及び空気の体積の変化とを関係付ける能力を育てる。またそれらについての理解を図り、金属、水及び空気の性質についての見方や考え方を養うことができるようになることがねらいである。そこで、単元の導入で丸底フラスコの演示実験を見せて、児童が疑問に思ったことや探究したいことが単元の問題に結びつくようにし、「予想→実験→考察→まとめ」の流れの問題解決的な学習を、単元を通して行う。

第1次では、丸底フラスコの演示実験を見せて、その現象について考えさせることにより、空気の温度と体積との関係に興味をもたせる。試験管に閉じ込めた空気をお湯であたためたり氷水で冷やしたりして、温度による空気の体積変化を調べ、考えをまとめさせる。

第2次では、水をあたためたり冷やしたりして、体積の変化を調べさせる。温度による水の体積変化について、空気と比較して考えをまとめさせる。

第3次では、金属を熱したり冷やしたりして、体積の変化を調べさせる。直接は空気や水のときと比較することができないが、見た目から温度による体積変化の大きさは、空気が一番大きく、水、金属の順に小さくなることを捉えさせる。

③ 本時の学習

はじめに、丸底フラスコにポリエチレンのふたを軽くはめ、丸底フラスコを湯につける演示



実験を見せた。児童は興味・関心を高め、問題を的確につかむことができた。

単元の問題「空気をあたためると、空気にどのような変化がおきるのだろうか」について考えさせた（前感想）。ほとんどの児童が図や言葉を使って自分なりに考えを表現できていた。その後、児童に自分の考えを発表させた。児童の考えが多岐に渡っていたが、「上に空気が動く」「別の何かに変わる」「体積が大きくなる」「その他」に大別して言葉を板書し、自分がどの考えと同じなのか、全員に言葉の下にプリントを貼らせた。児童を教卓の前に集めて、何人かにどうしてそのように考えたのか理由を発表させた。



空気をあたためると、空気にどのような変化がおきるのかを確かめるために、試験管の口にせつけん水の膜をはり、試験管を手であたためる実験を一人一人にさせた。その後、班ごとに結果と考察をホワイトボードにかかせた。6つの班が「体積が大きくなる」、2つの班が「上に空気が動く」という考察になったので、最後に演示実験で、マヨネーズ容器をお湯でふくらます実験を見せた。「体積が大きくなる」ことをこの実験でクラス全員が認識でき、温度による空気の体積変化について、深く学習していこうとする意欲をもつことができた。



<太田市立沢野中央小学校 永牟田 千里>

3 実践－3 3年「太陽の光を調べよう」

①本時のねらい

4種類のソーラークッカーの温まりやすさを、根拠をもって順位付け（1位と2位）させることによって、光の性質の理解を深める。

②単元の構想

第1時
にソーラー
クッカーを
提示し、缶
の中の水が
温まったり、
料理ができ



たりするわけを考え
た（前感想）。児童の
発言をもとに、単元
の問題を『ソーラー
クッカーの水はなぜ

温かくなるのだろう？』と設定する。第1次では、日光が当たっている地面と当たっていない地面を比較しながら調べ、表とグラフにまとめる。第2次では、鏡を利用し、的当てゲームを行い、鏡を使うと日光を反射することができることを確認する。その後、鏡の枚数を増や



し、光を集めたときの明るさや温度を比較しながら調べ、表とグラフにまとめる。結果をもとに、反射した日光の明るさや暖かさは変わることに気付かせた。第3次では、虫眼鏡を利用し、日光を集め実験を行う。集めた日光の大きさや形と、紙の焦げ方の関係性を調べる。虫眼鏡に日光を当てると、日光を集めることができ、明るく、暖かくなることを理解させた。学習後、単元の問題をもう一度考え（後感想）、児童が本単元で何を学習したのかを実感できるような問題解決的な学習の流れとする。

③本時の学習

はじめに、
行った実
験の内容、
結果を全
員で確認
した。写真



や表を提示したので、児童は興味深く見ていた。その後、単元の問題『ソーラークッカーの水はなぜ温かくなるのだろう？』を考えた。ほとんどの児童が、既習事項をもとに、キーワード「日光・銀のパネル・反射・黒い缶」を用いて書くことができた。（後感想）次に、ソーラークッカーを4種類見せ、『4つの中から、水が温まるもの1位と2位をえらび、理由を説明しよう！』という問題を提示した。全員で4種類のソーラークッカーの違いを見つけて比較した後、ワークシートを使用し自分の考えを書かせた。児童は既習事項を生かしながら、理由も入れて自分の考えを書くことができた。そして、発表用ボードに考えを書き、黒板に類型化して貼



つていった。
ボードをも
とに、ソーラークッカ
ーの缶の水
が温まる仕

組みを発表し合いながら、考えを深めていった。児童は友だちの意見に賛成したり、異なる意見を述べたりしながら、光の性質の理解を深めていった。友だちの意見を聞いて考えが変わった児童にその理由を聞き、学び合い活動も取り入れた。最後に、次時で実際に実験を行い、全員で結果を確



認することを伝えた。

〈太田市立沢野中央小学校 須永 朋子〉

大地の歴史への関心を高める教育課程

～コノドント館・葛生化石館との連携による地域教材の開発を通して～

群馬県みどり市立笠懸東小学校 教諭 岩田 真樹子

1 はじめに

みどり市には、コノドント館という小さな博物館がある。地元の中学校で理科を教えた林信吾氏が、黒保根や葛生のチャート層から、コノドントという微化石を発見したことを記念して作られたものである。この館には、市内やその周辺から出土する化石も展示されている。子どもたちが、小学校の校外学習等で訪れる小平の鍾乳洞では、教科書にも掲載されている代表的な示準化石であるフズリナや、示相化石のサンゴなども発見されている。

ところが、本校の1年生で、コノドント館を訪れたことのある生徒は49%、みどり市内で化石が見つかるなどを知っている生徒は30%に過ぎなかった。

そこで、地域の博物館と連携し、地元から発見された化石を用いた指導を行えば、大地の歴史への興味関心を高められるのではないかと考えた。

2 教材開発の過程

(1) 資料による研究

各種の文献を調査した結果、下記のようなことがわかった。

①コノドントについて

- 顕微鏡で見ないとわからない微化石である。
- 長い間正体不明で、最近になってヤツメウナギのような原始的な魚の口腔内の器官である。
- コノドントは示準化石となる。
- コノドントの発見が、日本列島形成の学説を変えるきっかけとなった。
- コノドントをチャートから、フッ化水素で抽出する方法を、日本で初めて行ったのは、林信吾氏で、この方法でチャートに含まれる放散虫などの微化石の研究が進んだ。
- 現在では、示準化石としても示相化石としても、微化石が研究の主流である。

②日本列島の形成について

- 日本列島の山間部では、地層累重の法則に合わない、不連続な地層が隣り合って発見されること。

(2) 博物館等との連携

①コノドント館との連携

コノドント館では、館長の清水勝さんに展示物や、林信吾さんについてご説明いただいた。また、フズリナやウミユリの化石を拾い出せる葛生で採集された石灰岩の風化物を譲り受けた。また、葛生化石館をご紹介いただいた。また、館所蔵の林信吾氏が、木彫りでつくったコノドント模型から、3Dプリンターによる電子データを取得させていただいた。

②葛生化石館との連携

学芸員の奥村よほ子先生には、葛生のアド山層と鍋山層と日本列島形成との関係や、コノドント・フズリナなどについて、専門的なご指導をいただいた。また、生徒向けの資料については、その内容を見ていただいた。

③秀明大学寺前研究室との連携

秀明大学の寺前洋生先生と中川舜介さんには、コノドントの3D模型制作でご協力をいただいた。

3 実践の概要

(1) 実習；フズリナとウミユリ

葛生で石灰岩が取れることや、葛生と笠懸の位置関係などを紹介後、石灰岩の風化物中から、サンプルを参考にフズリナとウミユリの化石を見つける活動をおこなった。

化石探し一段落したところで、「葛生がいつ・どのような場所で堆積してきたか」がわかるなどを知らせ、資料を基に考えるように促した。



写真1 石灰岩の風化物



写真2 フズリナのサンプル

(2) 示準化石と示相化石の条件

フズリナが年代ごとに大きく形が変わっていく図を示し、示準化石になれる生物の条件を考えさせた。また、現生の造礁サンゴについての資料から、環境がわかることに気づかせ、示相化石となる生物について考えさせた。

(3) 知識構成型ジグソー法（3時間扱い）

生徒には、コノドントの発見が、日本列島形成についての学説を大きく変えたことを実感させたかった。しかし、日本列島がプレートの沈み込みに伴う付加体によって形成されたことは、中学校の学習内容を超えた発展課題であり、多くの知識が理解には必要となる。そこで、複数の資料を組み合わせて、全体の課題に回答を出す、知識構成型ジグソー法で、取り組ませることにした。

1時間目は、ジグソー課題「栃木県葛生の鍋山層は、古生代ペルム紀には、どこにあったのか。①現在の葛生がある場所 ②現在の葛生とは違う場所」に対しての自分の予想を書いた後に、資料1～3の担当に分かれた。同じ資料を担当したもの同士で集まって、資料ごとの課題に取り組んだ（エキスパート活動）。

2時間目は各資料の答えを持ち寄って、各班ごとにジグソー課題に取り組んだ。

資料1 栃木県佐野市葛生鍋山層は、いつどのような環境でできたのか。

サンゴがあること、石灰岩に泥や砂を含まないことから、大陸から離れた海山の上の浅くて暖かい海でできた。また、フズリナの化石が見つかるので、時代は、古生代ペルム紀だった。

課題2 栃木県葛生アド山層のチャートは、いつどのような環境でできたの。

中生代三疊紀のチャート層から、中生代ジュラ紀に生きていたコノドントや放散虫が見つかったから、中生代三疊紀の深い海底だったことがわかる。

資料3 遠く離れた時代やまったく異なる環境で堆積した地層が、日本の山間部で隣り合って見つかることがあるのは、なぜかを説明しよう。

海嶺でつくられた海山が1億年程度の長い年月をかけて移動し、海洋プレートが大陸プレートに沈み込むときに、異なる時代の堆積物が混ざるので、遠く離れた時代や全く異なる環境で堆積した地層が隣り合って見つかることがある。

課題 栃木県葛生の鍋山層は、古生代ペルム紀には、どこにあったのだろうか。

② 現在の葛生とは違う場所 ・・・ 太平洋の赤道付近

葛生の鍋山層の石灰岩は、古生代ペルム紀に浅くて暖かい海で堆積したことが、サンゴやフズリナの化石からわかるが、アド山層のチャートは、中生代三疊紀に深い海底で堆積したことが、コノドントの化石からわかる。つまり、時代も環境も大きく異なる地層が隣り合っているが、同じ場所で堆積し、時代とともに隆起したと考えると、これは説明がつかない。このように大きく異なる時代や環境で堆積した地層が隣り合っていることから、この地域の地層はプレート運動による付加体によって、できた地層だと考えられる。そのため、資料3から、葛生の鍋山層は、太平洋の赤道付近で、海山の頂上に堆積したと考えられる。

3時間目は、各班でジグソー課題に対して、出した答えを発表しあった。まとめでは、コノドント模型のレプリカを取り、コノドントや林信吾さんについて説明した。



写真3 コノドント模型
(コノドント館所蔵) の

4 成果と課題

授業後には、以下のような感想が見られた。

- ・化石一つで、その化石が見つかった地域がいつできたか、昔どのような環境だったかが分かることに驚いた。
- ・みどり市にもたくさんの化石があるとわかった。
- ・日本の生き方が化石でわかるのがすごいと思った。
- ・なんで違う場所でできるような化石が隣り合った場所で見つかることが合うのか、最初は全く予想しなかったから、びっくりした。
- ・資料をもとにいろいろ考えをだせてよかったです。
- ・葛生は海洋プレートが移動してできたことを知り、驚いた。その発見にコノドントがかかわっていたことは面白かった。
- ・林さんが地元の人だと知って、誇りに思った。

中学生には、少し難しい内容だったが、興味関心を引き出せたと言えよう。今後も、専門家との連携で生徒にとって興味の持てる教材開発を心がけていきたい。最後に、教材づくりにおいて多大なるご尽力を賜った清水さん、奥村さん、寺前さん、中川さんには心より感謝申し上げたい。

河川調査を通して知る身近な自然環境

～吾妻郡理科部会の取組と河川水質調査の授業を通して～

群馬県 高山村立高山中学校 教諭 奈良達也

1 はじめに

群馬県北西部に位置する吾妻郡(図1)。郡北西部に広がる上信越国立公園をはじめ、郡の周囲は360度を山に囲まれている。その豊かな自然の中を流れる河川はほぼすべてが吾妻川の支流であり、集まって流れ出す水は渋川市において利根川に合流している。自然豊かな本郡には多数の清流が存在し、吾妻渓谷をはじめとする景勝地も多い。また、郡西部には草津白根山、浅間山と日本有数の火山があり、火山由来の強酸性の支流が昔は吾妻川を魚のすめない死の川にかえ、人々の生活に大きな影響を与えてきた歴史もある。現在では、強酸性の河川を石灰等で中和する事業によって吾妻川にも魚の姿が見られるようになっている。



2 研究のねらい

山林が面積の大部分を占める本郡であるが、田畠や住宅地など河川水質に影響を与える場所があり、人間の生活が河川水質に影響を与えていていることは間違いない。中学3年生の「自然と人間」の単元では、人間生活が与える自然環境への影響について学ぶ。その中の教材として身近な河川の水質を調べること

が、今私たちが暮らしている地域の自然のようすを知り、地元の豊かな自然の素晴らしさに気づき、守っていこうとする意欲付けにも有効であることを明らかにする。

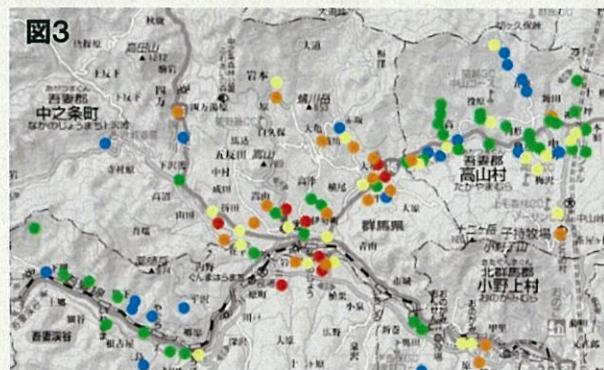
3 研究の方法と内容

(1) 吾妻郡中学校理科部会での取組



図2

吾妻郡中学校理科部会では十数年前から、郡内河川の水質調査を行ってきた(図2)。会員が集まっての河川実地調査では、川底に住む水生生物を見つけ出し、その種類と数から水質を判定する方法を中心に実施した。吾妻川最上流域から中之条町内の中流域、名久田川や温川などの支流や温泉の影響を受け生物の少ない白砂川や遅沢川など、調査した箇所は多種多様である。また、CODパックテストを各学校の教員に配布し、それぞれが調査した結果を郡内の地



図上にプロットした画像を2005年から5年間、作成してきた(図3)。調査対象をCODに絞り、継続調

査してきたのは、採水した水を保管しておき授業中にパックテストを使用して実習することを想定したためである。

(2) 授業実践

本題材の授業では、吾妻郡理科部会での成果を生かす形で、研修した水生生物による河川調査の方法や作成した郡内河川の COD 数値入り地図を利用した。

① 河川実地調査(水生生物による水質判定)

図4



盆地状の高山村では各所に小さな支流があり、それらすべてが名久田川に流れ込んでいる。名久田川は十数 km の流れを経て中之条町内で吾妻川に合流する一級河川である。生徒にとって身近な名久田川の河川水質は、そのまま高山村の人々の生活の影響を知る指標であると考えた。そこで、本校 3 年生 2 クラスを上流部と下流部に分け、2 日連続で現地調査を行った。現地調査では、水生生物による水質判定を中心に行った。河床の石を持ち上げ、石についている生物やその際に流れ出した生物を網で採捕した。上流部を担当したクラスでは、ヒラタカゲロウなどのきれいな水にのみすむ生物が多数見つかった。下流部で行った調査でも 4 つの水質階級では、きれいな水にあたることが分かったが、上流部のほうがきれいな水にのみすむ生物が多く見つかった(図4)。

② COD 測定と考察



実地調査の際に採取したものを含め、名久田川の 4 つの箇所で採取した河川水を利用し COD の測定を行った。授業では牛乳を 100 倍、1 万倍、100 万倍に希釀したものと河川水の COD 比較も同時にを行い、班ごとに名久田川の水質について考察した(図5)。

4 実践の成果と課題

(1) 吾妻郡中学校理科部会での取組に関して

共同研究は教員の研修となって地元の河川に関する知識を深めたりや環境調査の方法を学んだりする上で大変有意義なものであった。例えば、草津温泉からの温泉水が流入し、河床が赤く染まっているような酸性河川の中にもカワゲラの一種が生息していたことなど、大きな驚きを得た経験も少なくない。

(2) 授業実践に関して

今回、水生生物の調査を行ったことで、生徒一人一人の環境に対する見方、考え方が大きく変化した。自然豊かな本村に住んでいた生徒といえどもそこは現代っ子である。川遊びをたくさん経験してきた生徒は驚くほど少なく、川原を歩くにも不慣れなようすがあった。河川にはたくさんの種類の生物が生息していること、地元の河川にはきれいな水が流れていることなど、新たな発見をした生徒が多かった。授業での COD 測定、水生生物による水質判定、どちらの結果も「きれいな水」に該当したが、上流と下流で生息する水生生物にちがいがあることから、流下していく過程で少しづつ水質が変わっていくことに気づいた生徒も多かった。特に農地や住宅地の間を流れてくると、農業排水、生活排水の流れ込みによって水質が悪化することを考察していた点が良かった。5 月に実施した調査であったが、今後は時期を変えて年間を通じた調査をすることができれば、生徒の理解を深めるとともに、関心をより高めることができるであろうと考えられる。

以下は生徒の感想である。

- 私達が流してしまっている排水は川に大きな影響を与えていたことを知り、ビックリしました。きれいな水を守っていきたいです。
- 高山はきれいな水が流れていることが分かりました。きたない川にならないよう、川を大切にしたいです。
- 高山の水がこんなにきれいだと思わなかった。

編 集 後 記

小学校理科部会では、「自然に働きかけ、実感しながら学び合う子どもの育成」、中学校理科部会では、「自然を探究し、科学的な思考力・判断力・表現力の育成を図る理科指導」を平成27年度の研究主題として、研究を推進してきました。

その結果、本会の活動の中心である研究協議会での貴重な研究成果が寄せられ、ここに研究紀要第64号が完成しました。

お忙しい中、研究を進めてこられた先生方、その結果をまとめられ執筆された先生方のご苦労に感謝申し上げるとともに、各郡市の理事の先生、研究部員の先生方のご好意に感謝申し上げます。

編 集 委 員

針 谷 尚 志 矢 嶋 将 之

研究紀要 第64号

平成28年3月31日 発行

編集責任者 山口 廣（小学校理科部会長）
発 行 群馬県小学校中学校教育研究会
小学校理科部会・中学校理科部会
