

# 道中理

2019年3月25日

第173号

北海道中学校理科教育研究会



## 教師も「主体的、対話的で深い学び」を

北海道中学校理科教育研究会 副会長 前田 寿嗣

昨年は、第57回道中理旭川大会が開かれ、道中理の研究主題「自然と人間との調和をめざし、未来を創造する力を育む理科教育」の後半のスタートとして、旭川の先生方の総力を結集して素晴らしい成果があげられたことに、まずもって感謝申し上げます。1月11日に行われた冬季研修会では、旭川大会の「その後の実践と成果と課題」を振り返り、今年度の函館大会へと研究が引き継がれています。道中理の研究は、大会のための研究ではなく、各地区の研究を包括した研究主題のもとに、各地区での研究を大会に集約し、その成果を引き継ぎながら、研究を常に総括し発展させているところに強みがあります。それが全国でも類を見ない先進的な研究団体となっている所以です。私たちはこのことに自信をもって、北海道の理科教育を全国に発信していくべきです。

さて、昨年9月6日に発生した「北海道胆振東部地震」は、全道に大きな被害をもたらしました。とりわけ私にとっては、厚真町で発生した大規模な地滑りの光景は、衝撃的なものでした。じつは、この地域は私が学生時代から専門の火山灰研究のために、幾度となく訪れていた地域なのです。厚真周辺は、西方の支笏火山をはじめ、恵庭岳、樽前山などから噴出した火山灰層が厚く堆積しています。露頭を見つけては、それらの火山灰層の一枚一枚の特徴を丹念に調べながら柱状図を作成し、火山活動の変遷を組み立てていくという研究が、私の科学的な「見方や考え方」を育む基礎となりました。これらの火山灰層は、降下火砕物であるため、起伏に沿ってまんべんなく地表をおおっています。火山灰層が風化してわずかにできた不安

定な土壌の上に、木々が生い茂っているのです。

この地域の地震での惨状を知った時、真っ先にこのような火山灰層の堆積状況が思い出され、火山灰層のどれかがすべり面となり、広範囲に表層地滑りが発生したにちがいないと考えられました。現地調査に赴いた専門家の話を聞くと、やはりTa-d（樽前d降下スコリア層）という火山灰層で滑っているということでした。この火山灰層は、移植ごてで削ると、小豆粒のようなスコリアがさらさらと崩れ落ちるような層を含んでいます。それが激しく上下に揺さぶられると、それより上の地表部分が支持力を失い、ホバークラフトのように一気に滑り落ちたというのです。

私がこの地域の地質調査をしていた時は、地震が起きたらどのような影響があるかということは、全く考えたこともありませんでした。あのなだらかな丘陵のような地形で、地滑りが起こるとは誰も想像すらできなかったことなのです。

しかし、私の科学的な「資質・能力」では、災害を目の当たりにして原因を考えることはできても、災害を予測し警鐘を鳴らすには至りませんでした。つまり、理科教師でありながら、“よりよい社会を築く”ための「深い学び」が、まだまだ不足していたということを意味します。

この地震災害は、自分の理科教師及び地質研究者としての在り方を見直す機会となりました。新学習指導要領で求められている「主体的、対話的で深い学び」も、まず教師自身が実践し体験することが肝要なのではないでしょうか。

(札幌市立北野中学校長)

平成30年度 道中理「冬季研修会」より

研究主題

「自然と人間との調和をめざし、未来を創造する力を育む理科教育」

日時：平成31年1月11日（金） 場所：ホテルライフオーブ札幌

全体進行：寺田 晋哉(研究副部長)

村上 知嗣(研究副部長)

補助：小路 美和(研究副部長)

渋谷 啓一(研究副部長)

1. 開会のあいさつ 小路 徹(会長)
2. 研修のねらい 三浦 雅美(研究部長)
3. 研修

(1) 第65回 全中理兵庫大会報告  
山岸 陽一(研究副部長)

(2) 第57回道中理旭川大会  
①旭川大会運営委員長あいさつ  
新出 秀之(旭川市立旭川中学校)

②研究の成果と課題  
松浦 勲(旭川研究部長)

③1年分科会  
鎌田 康裕(旭川市立神楽中学校)

④2年分科会  
戎谷 義明(旭川市立東明中学校)

⑤3年分科会  
北原 康弘(旭川市立旭川中学校)

⑥質疑  
(3) 今年度の研究の統括と研究主題解説の改訂と研究のアプローチ案について  
三浦 雅美(研究部長)

(4) 新学習指導要領における「見方・考え方」と道中理研究について  
山岸 陽一(研究部副部長)

(5) 2019年度 第58回道中理函館大会に向けて  
①大会運営委員長あいさつ

木村 雅彦(函館市立五稜郭中学校)

②大会の概要説明  
斎藤 大(函館市立榎法華中学校)  
伊藤 大育(函館市立巴中学校)

(6) 今後の研究の方向性について  
※グループディスカッションの討議の柱について  
……座席移動・休憩 (全道事務局長会) ……

(7) グループディスカッション  
(旭川大会の振り返り、新解説について)  
①ディスカッション ②各テーブルの報告

(8) 助言  
渡部 英昭(元北海道教育大学教職大学院教授)  
金山 正彦(元北海道教育大学教授)

4. 連絡
5. 閉会のあいさつ 前田 寿嗣(副会長)

## あいさつ

北海道中学校理科教育研究会

会長 小路 徹(札幌市立中島中学校長)

(前略) 本年も道中理の活動を支え、深化させていただけますよう何卒よろしくお願いいたします。

本年は新学習指導要領の全面実施を見据えて、知識・実践などの情報を蓄積し、全道でシェアしていける年にしたいと考えます。移行を手探りで行いつつ「見方・考え方」や「資質・能力」を具現化したり、昨年末に中教審のWGで出された評価の在り方を検討したり、次につなげる素地をしっかりと内部に蓄積していくことが重要です。

同時に、子どもの中に育まれるべきものとして、科学に対するあこがれと信頼の意識をもち、知的好奇心に裏打ちされて、自然事象の探究に向かえる、道中理としての不易の部分も大切にしていきたいと考えます。新潮文庫の「女子中学生の小さな大発見」という本の前書きに「予想どおりならなかったのは、失敗ではなく成功です。何も変わらなかったのは、“変わらない”ことを発見したのです。本と同じ結果にならなくても、それは気づかないところで条件が違っていたからであって、自分のやったことも正しい結果です。」という筆者の想いが書かれています。この言葉のように子どもの見方そのものを大切に、私たちが、そこから謙虚に学ぶ姿勢をもち続けていくべきでしょう。学ぶことは教えることにつながり、教えることは学ぶことと同義な故です。その本質を見失わずに全道が一つになり活動できることを望んでいます。

結びになりますが、昨年の道中理旭川大会の成功に感謝するとともに、今年度の函館大会の盛会を祈念します。併せて若い先生方の創造性にも期待しつつ、全員が研修で活発に意見を交わし、道中理がよりよい理科教育の未来を創造していけることを期待して、私の挨拶とさせていただきます。

## 1 全中理兵庫大会の報告

8月8日～10日、神戸市において第65回全国中学校理科教育研究会兵庫大会が大会主題「科学的な探究活動を通して、学びに向かう力を育む理科教育～自然や社会との主体的な関わりの中で～」のもと開催された。(会場：ANAクラウンプラザホテル神戸及び神戸芸術センター)。

1日目は役員レセプション。2日目開会式では本間 玲先生(道中理前会長)の表彰、そして「これからの理科教育の展開」と題した清原洋一先生の文部科学省講演。午後からは、5つの分科会毎に実践研究発表が行なわれた。道中理からは、第1分科会(教育課程)池田忠寛先生(教育大附属函館中)の「理科の魅力を生かした単元デザイン」の発表。第4分科会(環境教育)小紙雅之先生(札幌市立米里中)の「かけがえのない体験を約束する学びのデザイン」の発表があった。3日目の「再生医療とロービジョンケア」と題した理化学研究所網膜再生医療研究開発プロジェクト高橋政代リーダーの講演は、これからの再生医療技術を通して理科教育の在り方を示唆する内容であった。最後に次期開催の秋田大会(2019年8月8、9日)の紹介後、閉幕した。

## 2 第57回道中理旭川大会報告

去る10月26日、旭川市において第57回道中理旭川大会が大会副主題「問いの質を高め、科学的な思考力を育てる理科学習」のもと開催された。(会場：旭川市科学館サイパル、大雪クリスタルホール)新出秀之(旭川中)大会運営委員長からは200名を越える参加者であったこと。3つの授業と午後の分科会と全体会、そして「北海道の火山と自然～ジオパークの教育的役割～」の和田恵治教授(教育大旭川校)の講演を含め盛会に終了したことについてお礼の言葉があった。

次に、松浦勲研究部長(旭川西神楽中)より成果として、育てたい科学的な思考力が明確化されたこと、見方・考え方を働かせた問いの質を高める手立ての見通しがもてたこと、単元を貫く学習課題がユニット構成に有効であったことなど。課題として、3つの授業に共通して課題の把握や仮

設の設定場面での授業公開であったが、それ以外の場面でどのような学習活動が具体的な姿としてふさわしいのか。また、科学的な思考力の見取りの具現化として1人1人の科学的な思考力の高まりをどのように実感させるか、などについて報告があった。これを受けて、各授業者より、その後の実践と成果と課題について報告があった。

第1分科会授業者、鎌田康裕先生(旭川神楽中)からは、凸レンズのつくる像について、課題を立てた後、実際の実験を通して課題解決に取り組んだこと。また、事後アンケートから身近な道具を用いた実験により、身のまわりの凸レンズを用いた光学機器に対して興味をもつことができたことから学習課題を設定することの成果について報告があった。課題としては、中学1年段階では、生徒が設定する学習課題よりも先生が設定する学習課題への依存度が高いこと。また、生徒の変容を見取る手立てについて述べた。

第2分科会授業者戎谷義明先生(旭川東明中)からは、だ液のはたらきを調べるためのヨウ素液、ベネジクト液などの試薬をどのような組み合わせで調べるとよいかについて、実験計画をたてる授業について、その後、生徒が考えた方法で実験を行なったことについて説明があった。適切な対照実験のための方法を生徒が主体的に考えて実験を行なうことで、目的意識の高まりが見られたこと。そして、適切ではない実験計画の場合に、他者の意見を参照して修正できたことが成果として述べられた。課題としては、条件制御を生徒自身が考えるための基礎基本の在り方はどうあるべきかについて報告があった。



第3分科会授業者北原康弘先生（旭川中学校）からは、旭川市科学館プラネタリウムを使用した月と金星の動きに関する授業実践について報告があった。成果として、「時間的・空間的な視点」で自然事象を捉えさせ、問いの質を高めることができたこと。研究授業後は、モデル実験を行ない、「天体を俯瞰する視点」と「地球からの視点」を意識させ、仮説の検証ができたことが成果として述べられた。課題としては、プラネタリウム自体の利用が、いつでもできる授業ではないこと。物理的な制約により、記入する学習活動ができないことで生徒の問いの高まりを十分に見取ることができなかったことなどについて述べられた。

### 3 今年度の研究の総括と研究主題解説の改訂

三浦雅美研究部長より今年度の全体を通じた成果と課題について説明があった。

成果として、「自然と人間との調和をめざす」ことのイメージを共有し、実践研究が具体的に行われた。「未来を創造する力」について、育みたい力を明確にしなが、取組が行われた。課題として、「自然と人間との調和をめざす」ことについてはまだまだ取組が十分ではなく、より良い方向性を模索する必要性などについて報告があった。

次に、研究のアプローチ①「未来を創造する力」を育む教育課程や学習内容については、成果として全中理兵庫大会での札幌地区の発表で、総合的な学習の時間における他教科との横断的な学習について、生徒が主体的に地域の環境に関わろうとする姿が見られたこと。同函館地区からの研究発表において、地区の研究会のネットワークを活用した、複数の教員による教材開発の重要性。旭川大会での函館地区から防災教育の観点から地震をテーマとした実践とハザードマップの考え方など、理科における防災教育などがある。

アプローチ②「自然と人間との調和をめざす」ことにつながる学習活動や学習形態の工夫については、成果として、道中理旭川大会での釧路地区の発表で釧路地区の理科教員のネットワーク構築に関連して、新学習指導要領における、理科の見方・考え方を働かせた資質・能力をどのようにと

らえるかについての報告があったこと。

アプローチ③「理科の見方」の特徴的な視点を意識した教材・教具や観察・実験の工夫については、全中理兵庫大会での函館地区発表で、発展的な学習内容に取り組むために必要な既習事項の習得と繰り返しが可能な観察、実験器具の開発によって、難易度が高い課題に意欲的に取り組めたこと。旭川大会での札幌地区の発表で、道中理研究仮説に根ざした授業研究が行なわれ、「知的探究心」を引き出す、ものづくりで生徒が主体的に学ぶ姿が見られた。旭川大会での函館地区の発表で、液状化現象を理解する教材や、免震耐震のための建築構造について分かりやすい教材。

アプローチ④自他の学びを自らの学びに機能させる学習評価の工夫については、旭川大会での札幌地区発表で、ものづくりを通じた授業実践より、試行錯誤を通じた、はく検電器作製において自他の学びを自らの学びに機能させる姿が見られたこと。全中理兵庫大会での札幌地区の発表で、学級畑の耕作や栽培活動を通して、他者との関係性を構築しながら、環境に対する自他の学びを自らの学びに機能させる姿が見られたこと。について報告があった。

この他、新学習指導要領での「主体的・対話的な深い学び」との整合性を図る目的で、研究主題のうち「未来を創造する力」解説文の改訂についての改訂提案があった。

#### 【改訂の概要】4つの力を表す生徒の姿

(1) 問題を見出し、課題や仮説を設定する力

- 知的好奇心をもって自然の事物・現象に関わり気づいたことから問題を見いだす。
- 自然の事物・現象に対し、これまで得た理科の見方・考え方を働かせて、課題を設定する。
- 見出した課題に対して、見通しをもって仮説を設定する。

(2) 情報を収集し整理する力

- 知的好奇心をもって自然の事物・現象に関わり気づいたことから問題を見いだす。
- 自然の事物・現象に対し、これまで得た理科の見方・考え方を働かせて、課題を設定する。

- 見出した課題に対して、見通しをもって仮説を設定する。
- (3) 他者と協働して課題の解決につなげる力
- 課題や仮説の設定や観察、実験の計画について、意見交換を行い評価しあう。
- 観察、実験の結果の処理、考察の場面で互いの考えを交流し、自分の考えをより確かなものにする。
- 科学的な根拠に基づいた議論をしている。
- 他者と自分の考えや情報を比較したり、結び付けたりしながら結論を導く。
- (4) 自らの学びを振り返る力
- 科学的探究についての基本的な理解が身に付いている。
- 探究の過程で必要に応じて学習を振り返り、改善策を考える。
- 得られた知識及び技能を基に、次の課題を発見する。
- 新たな視点で自然の事物、現象を把握する。
- 目的意識を強くもち、自らに必要な学びを展開していく。

#### 4 新学習指導要領における「見方・考え方」

項目3との関連で、今後「理科の見方・考え方を働かせた資質・能力」の育みについて、単元又は章レベルでの具体的な例を示すことについて山岸研究副部長から説明があった。

#### 5 第58回道中理函館大会に向けて

木村雅彦大会実行委員長（函館五稜郭中）より、10月18日深堀中学校にて開催されること、また、



斎藤 大事務局長（函館榎法華中）より副主題「主体的に学習に向かい、科学的探究能力を高める理科教育」と大会概要の説明。伊藤大育研究部長（函館巴中）から授業概要について説明があった。

#### 6 助言



道中理顧問

元北海道教育大学教職大学院教授 渡部 英昭  
 平日頃から道中理の研究活動のレベルの高さに敬服している。新学習指導要領への対応も検討されているが、今一度、言葉の整理を行なう必要がある。例えば「理科の見方・考え方を働かせ～」の理科の意味と「科学的～」の科学の意味は違う。何か実践しようとする場合には、言葉を正しく理解することから研究を進めて欲しい。

道中理顧問

元北海道教育大学教授 金山 正彦  
 今回の研修会では、本日教材展示されたユースネットの実践を通して、多くの若手教師が頑張っていることを知ることができ、今後の道中理の活動がますます活発になることに期待している。また、旭川大会での授業は直接参観できなかったが、課題を設定したり、仮説をたてたり、学習のはじめの部分で「問いの質を高める工夫」の様子が伝わった。新学習指導要領は、大きな変更だと考えているが、道中理の活動がすでに新学習指導要領の要素を取り入れていることに自信をもち、子どもたちの学びを創出してほしい。

第65回 全中理兵庫大会研究発表 第1分科会（教育課程）

## 理科の魅力を生かした単元デザイン

～函館市中学校理科教育研究会や附属中学校での実践を通して～

北海道教育大学附属函館中学校 教諭 池田 忠寛

[キーワード] 単元デザイン ヒントカード 教具の開発 学びの有用性

### 1. はじめに

新学習指導要領では、理科の見方・考え方を働かせて資質・能力を育成することが重要視されている。そのため、目標をもち、何を学び、学びをどのように生かすかを生徒達に実感させられるような単元デザインが重要と考えた。そこで、第1分科会の視点のひとつである「日常生活において理科の学びの有用性を感じられる教育課程」という視点にあった、函館市中学校理科教育研究会や北海道教育大学附属函館中学校での実践をまとめ、紹介することとする。

### 2 研究のねらい

理科という教科の魅力は、自然の事物・現象について理解を深めることにより、日常生活で体験する、科学的事象について説明できるようになることと考える。そこで、単元（小単元）を通しての目標を設定することにより、その単元をなぜ学ぶのか、どのような見方・考え方を身に付けることができるのか見通しをもつことができる。

また、目標の中に、既習事項の振り返りを重視した発展学習を盛り込むことで、さらに、学ぶ事の楽しさを味わわせるような単元構成をデザインした。このような学習を単元（小単元）ごとに繰り返すことにより、主体的な深い学びを実現できると考える。

### 3 研究の方法と内容

#### (1) 単元（小単元）を通しての目標設定

目標の設定により、今、学習している内容がどう生かされるかイメージすること、そして、その流れを繰り返すことが主体的な学びを生み出すと考える。

##### ①単元を通しての目標の例

第1学年「植物の世界」

『附属中学校植物データベースをつくらう』

第2学年「電流の世界」

『モーターやスピーカーをつくり、性能を向上させよう』

##### ②小単元を通しての目標の例

『家庭用のコンセントに豆電球をショートさせずにつなぐ方法を考えよう』

『ブラウン管テレビのしくみを説明しよう』

#### (2) 既習事項の振り返りを重視した発展学習

##### ①理科の魅力を生かした課題の設定

私たちは、たくさんの科学的事象の中で生活している。普段から何気なく見逃している事象も、注目してみると理科で学ぶ知識や法則によって説明できることはたくさんある。授業で学んだことを実生活に生かすことができることこそ理科を学ぶ醍醐味であり、その経験（既習事項の振り返りを生かした発展学習）をカリキュラムの中に定期的に取り入れることで、学びの有用性を感じさせることができると考える。

##### ②生徒が繰り返し操作できる教具の開発

生徒に学びの有用性を感じさせるためには、ある程度、難易度が高い課題が必要となる。最初は手掛かりがなくても、操作しているうちにイメージがわくような教具の開発が難易度の高い課題を解決するためのアイテムとして、とても重要となる。今回の授業実践で紹介した教具は、どれも生徒が何度でも繰り返し操作できることと、安価でどの学校でも用意できるということを重点に開発したものである。このような教具の開発は個人の発想も大切であるが、各地の理科研究会などで行うと、アイデアが広がり、多くの課題をつくるので、さらに充実した単元構成のデザインに生かせると考える。

##### ③ヒントカードを使った話し合いの流れづくり

難易度の高い課題に取り組むには、話し合いの道筋をたてることが大切であり、既習事項の振り返り、実験の仕方や注目すべき視点など、ヒントを伝えることにより話し合いの進み方や深まりにちがいが生じることとなる。ここで欠かせないことは、既習事項の振り返りと、難問を解き明かしたという達成感である。そのため助言内容やヒントカードを渡すタイミングなど、教師側の関わり方のバランスが重要となる。

### 4 授業実践

#### (1) 平成27年度 函館市立亀田中学校3学年

授業者：井下貴光教諭 単元名：地球と宇宙

南極で撮られた画像や動画を使い、班ごとに問題を考え、その答えを確認するための検証実験を

行うという内容であった。生徒は画像の方位や太陽の動く向き、画像や動画が撮られた季節や時刻について問題をつくり、その答えを予想した。そして、その予想が正しいかを地球儀と透明半球や水の入ったフラスコ、回転盤などを使い検証していった。最後には代表して3つの班が他の生徒に問題を出し、その解答について実験装置を使いながら説明した。南極のインパクトのある画像や動画を見て感じた科学的な好奇心が問題づくりや検証実験の中で知的探究心に変わっていく、生徒主体の授業となった。



南極で撮影された動画と実験教具

#### (2) 平成29年度 函館市立湯川中学校 1 学年

授業者：伊勢和敏教諭

単元名：身のまわりの現象

班ごとに、3種類の課題「浮沈子のしくみ」「水替え水槽のしくみ」「体積が同じで質量がちがう金属にはたらく浮力」の中からひとつを選び、実験装置やヒントカードから、水圧や浮力が関わる装置のしくみを科学的に検証し、ほかの班に発表するという内容であった。生徒は、何度も装置にふれ、話し合いと実験を繰り返しながら、それぞれの課題に取り組み、代表して3つの班が発表を行った。難易度の高い課題とヒントカードによる既習事項の振り返りの流れが知的探究心を引き出す授業となった。



水替え水槽・質量のちがうおもり・浮沈子

#### (3) 平成29年度 北海道教育大学附属函館中学校 2 学年

授業者：池田忠寛 単元名：電流の性質

抵抗がその物質の長さや幅（断面積）によって変化することを生徒が考えた方法で説き明かしていく内容の発展学習である。この学習は既習事項の振り返りだけでなく、直列・並列回路の合成抵抗の学習内容につながる発展学習となっている。放電記録紙という幅 6 cm の電流が流れる紙を使ったことで、生徒は自由に長さや幅、形を変えて抵抗を調べることができた。紙の特性を生かし、何度も再実験をしたり、ハサミやカッターで切り込みを入れたりすることで、回路をつなぎながら

抵抗の変化を目で見たりすることもできた。また、ICT の活用により、別の方法で検証実験をしている他の班の結果をリアルタイムで確認することができ、自分たちの検証実験だけではなく、他の班の結果もふまえて思考する場面をとる事もできた。このように自由度の高い教材や ICT の活用により、主体的な問題解決の活動を活性化し、自らの考えを絶えず見直し、検討する態度を育む授業となった。



放電記録紙を使った抵抗とタブレットの活用

#### (4) 平成29年度 函館市立本通中学校 3 学年

授業者：鳥海陽一教諭

単元名：運動とエネルギー

班ごとに、3種類の課題「支えが必要な人の体重のはかり方」「2種類の坂道を転がる球はどちらが先につくか」「最も力のいらぬ輪軸の組み合わせ」の中からひとつを選び、実験装置やヒントカードから、運動とエネルギーに関わる装置の仕組みを科学的に検証し、他の班に発表するという内容であった。生徒は、ヒントカードをもとに仮説を立てながら実験を繰り返していた。課題を達成した班からは歓声が上がるほど、達成感のある授業であった。発表した班の充実したようすが生徒主体の授業である証となる授業であった。



坂道・輪軸・2つの体重計で体重を測る2人

### 5 実践の成果と課題

アンケートの結果、「理科を学ぶ楽しさが理解できた。」という項目よりも、「難しいことに挑戦することで、学習の復習になった。」という項目を選ぶ生徒が多かった。今回の実践で重要なのは、発展学習が学びの有用性につながることで、楽しかったという感想よりも、復習になったというものが大切であり、学んだ内容が生かされたという実感が、さらに主体的な学びを生み、良いサイクルをつくり出すと考える。

しかし、このような取り組みは定期的に繰り返してこそ効果があるので、今後も発展教材・教具の開発や時間確保などの工夫に取り組んでいきたいと考える。

# 第65回全中理兵庫大会研究発表

第65回 全中理兵庫大会研究発表 第4分科会（環境教育）

## かけがえのない体験を約束する学びのデザイン

～「学級畑」を中心に地域企業と連携した体験的で課題探究的な環境教育～

北海道札幌市立米里中学校 主幹教諭 小紙 雅之

[キーワード] 直接体験 学級畑 地域企業 菌類 堆肥 食 物質循環

### 1 はじめに

北海道中学校理科教育研究会札幌チームは、札幌の子どもの実態を客観的に把握すべく、札幌市10校の中学校3年生を対象に国立青少年教育振興機構「青少年の体験活動に関する実態調査」(26年度実施)に準拠したアンケートを実施した。

本調査において、自然豊かと言われる北海道札幌市の子どもといえども全国との比較で自然体験が低いことが判明し、一同驚きを隠せなかった。

これからの子どもたちには、現在の社会で必要な知識の習得にとどまるのではなく、経験と既習を総動員し、新しい社会構造を創り出す力が求められる。クロスカリキュラムでつながった生きた学びを目指し、ネットワーク化された「概念的な知識」に展開していく学習がますます必要であろうが、直接体験なくして、「概念的な知識」の形成は果たせない。「体験活動の充実」を目指した学習機会の提供は、喫緊に学校教育が真正面から取り組むべき課題である。

学校教育全体で、子どもたちに次代を創造する力を育むべく、学校の「潜在的カリキュラム」についての関連性等、全体を見渡して周到にデザインされた教育課程の構築を目指したい。

地域と学校文化を基盤に、新学習指導要領の方向性を踏まえた学校づくりを見据え、新たな学びのデザインを模索すべく、本主題を設定している。

国立青少年教育振興機構「青少年の体験活動に関する実態調査」

肯定的回答(「何度もした」「少しした」)をした生徒の割合

体験活動	全国平均	北海道	札幌市	本校
21 アニメやマンガ、漫画の読み聞かせ、読み聞かせの会	69.7%	64.4%	63.5%	64.0%
22 アニメやマンガの鑑賞	100.0%	98.7%	98.4%	98.4%
4 漫画やアニメの制作	69.7%	64.4%	63.5%	64.0%
5 読書の楽しさや楽しさを伝える、授業	69.7%	64.4%	63.5%	64.0%
6 読書の楽しさや楽しさを伝える、授業	69.7%	64.4%	63.5%	64.0%
7 読書の楽しさや楽しさを伝える、授業	69.7%	64.4%	63.5%	64.0%
8 読書の楽しさや楽しさを伝える、授業	69.7%	64.4%	63.5%	64.0%
9 読書の楽しさや楽しさを伝える、授業	69.7%	64.4%	63.5%	64.0%
10 読書の楽しさや楽しさを伝える、授業	69.7%	64.4%	63.5%	64.0%
11 読書の楽しさや楽しさを伝える、授業	69.7%	64.4%	63.5%	64.0%
12 読書の楽しさや楽しさを伝える、授業	69.7%	64.4%	63.5%	64.0%
13 読書の楽しさや楽しさを伝える、授業	69.7%	64.4%	63.5%	64.0%
14 読書の楽しさや楽しさを伝える、授業	69.7%	64.4%	63.5%	64.0%
15 読書の楽しさや楽しさを伝える、授業	69.7%	64.4%	63.5%	64.0%
16 読書の楽しさや楽しさを伝える、授業	69.7%	64.4%	63.5%	64.0%
17 読書の楽しさや楽しさを伝える、授業	69.7%	64.4%	63.5%	64.0%
18 読書の楽しさや楽しさを伝える、授業	69.7%	64.4%	63.5%	64.0%
19 読書の楽しさや楽しさを伝える、授業	69.7%	64.4%	63.5%	64.0%
20 読書の楽しさや楽しさを伝える、授業	69.7%	64.4%	63.5%	64.0%
21 読書の楽しさや楽しさを伝える、授業	69.7%	64.4%	63.5%	64.0%
22 読書の楽しさや楽しさを伝える、授業	69.7%	64.4%	63.5%	64.0%
23 読書の楽しさや楽しさを伝える、授業	69.7%	64.4%	63.5%	64.0%
24 読書の楽しさや楽しさを伝える、授業	69.7%	64.4%	63.5%	64.0%
25 読書の楽しさや楽しさを伝える、授業	69.7%	64.4%	63.5%	64.0%
26 読書の楽しさや楽しさを伝える、授業	69.7%	64.4%	63.5%	64.0%
27 読書の楽しさや楽しさを伝える、授業	69.7%	64.4%	63.5%	64.0%
28 読書の楽しさや楽しさを伝える、授業	69.7%	64.4%	63.5%	64.0%
29 読書の楽しさや楽しさを伝える、授業	69.7%	64.4%	63.5%	64.0%
30 読書の楽しさや楽しさを伝える、授業	69.7%	64.4%	63.5%	64.0%
31 読書の楽しさや楽しさを伝える、授業	69.7%	64.4%	63.5%	64.0%
32 読書の楽しさや楽しさを伝える、授業	69.7%	64.4%	63.5%	64.0%
33 読書の楽しさや楽しさを伝える、授業	69.7%	64.4%	63.5%	64.0%
34 読書の楽しさや楽しさを伝える、授業	69.7%	64.4%	63.5%	64.0%
35 読書の楽しさや楽しさを伝える、授業	69.7%	64.4%	63.5%	64.0%
36 読書の楽しさや楽しさを伝える、授業	69.7%	64.4%	63.5%	64.0%

当日資料P12参照

【生活体験】  
札幌市、本校とも全国平均とほぼ変わらない

【自然体験】  
札幌市、本校とも全国平均を下回る項目が多い。

義務教育の最後である中学校3年生において、本校での実践5年目となる「学級畑」を中心に、小学校の学級菜園を踏襲し、既習と関連付け、教科横断的、総合的(社会・生活・環境コストなど)に判断する科学的リテラシーの育成をねらい研究実践した。

### 2 本実践研究の主題設定理由

#### (1) 現状における生徒の課題

日本の子どもの成育環境には、高度な科学技術に支えられた便利が当然にある生活がある。その中で、社会実体験、生活実体験、自然実体験の不足が言われて久しく、本校生徒においても例外ではない。加えて、地球環境問題の進行を抱え、将来の予測が困難で変化の激しい社会の到来を迎えようとしている。

#### (2) 主題設定の理由

### 3 実践研究のねらい

米里中学校では「地域に開かれた学校」「校種間連携・小中一貫教育」の視点から、地域企業の専門性・人材と連携し、地域密着型の教育課程を視野に実践している。

理科の最終単元である環境分野「自然界の物質循環」は、入試も間近に迫る積雪期であり、かつては教科書の図の理解にとどまっていた。

生物の活動を通じた自然界の炭素の循環と人間の関わりについて、自然や社会との主体的な関わりの中で「科学的な探究活動を通して、学びに向かう力を育む理科教育」を目指す一環として、「学級畑」を通じた学習活動を実践している。

環境保全の専門性と実績を有する地域企業との連携により、校地の環境を生かし、日常的に作物の生長と環境の変化を実体験できる環境学習の実践を通し、「学びに向かう力・人間性等の涵養」、「生きて働く知識・技能の習得」、「未知の状況にも対応できる思考力・判断力・表現力等の育成」の面から以下の「意欲・知識・感性」を育む。



- ・ともに汗を流した仲間との絆意識、自己の実現に向けた意欲
- ・自然や人と関わり、直接体験により育まれる、概念的な知識
- ・自然体験のなかで自ら抱いた疑問・課題の主體的な解決により習得される、生きて働く知識・技能と個々の豊かな感性

#### 4 研究の方法と内容

##### (1) 単元の目標と題材のねらい

環境分野「自然と人間」において、堆肥と菌合成実習により微生物の働きを調べ、植物、動物及び微生物を栄養の面から相互に捉える。その上で、学級畑の作物栽培と収穫物による天然炭酸飲料製造実習により生物の活動を通じた自然界の炭素の循環と人間の関わり方について体験的に認識を深める。

小学校での学級菜園の経験も踏まえ、生徒が既習事項と資料を関連付け（社会背景・政治・経済・コストなど）、教科横断的、総合的に判断する姿でもある科学的リテラシーの育成をねらう。

##### (2) 題材の価値と目標

本単元の題材「学級畑」の大きな価値は、直接体験により単元の学習を進めることにある。具体的な目標を以下に設定する。

- ①環境保全の必要性の実感と危機意識から自然な主体性を引き出し、学びの深化につなげる。
- ②直接体験により自然に親しみ、自然の事物・現象に対する関心を高めながら、主体的、対話的で、互いの考えを認め合い、深く学び合う学級学年学校文化を創出する。
- ③3学年における義務教育のまとめの段階で、自然を多面的・多角的・総合的に捉える自分に気づき、伸びを実感できるようにする。
- ④地球市民としての考える姿勢を育み、環境保全と科学技術の在り方について、科学的に考察する力の基礎を育成する。

##### (3) 題材のゆくえ

「学級畑」の学習は、居住地域（白石・米里）にある特徴、札幌市（北海道）にある特徴、地球レベルでの課題という段階的な思考展開の起点として、問いに向かう態度や学びの質の向上に資する。学級畑の体験を経て、義務教育上の最終単元である環境分野「自然と人間」「持続可能な社会をめざして（教科書の最終章）」に向かう。

#### (4) 授業づくりの視点

題材における授業づくりでは、次の提供 思考 判断 表現 共有 ねりあげを重視し、それぞれのポイントを□以降に併記する。

- ①「意味のある問い」・課題で知的探究心（提供）
  - 学びの文脈の形成「おもしろそうか」
  - 個々の主体性の誘引
- ②体験的な題材提供（提供）
  - 協働的心理形成・自信の形成
  - フィールド・野外・リアリティー不足の補填
- ③個々の思考深化（思考 判断 表現 共有）
  - ものの見方、考え方「実感」・「驚き」・「疑問」
  - 生徒の多様性と意欲を引き出す対話の導入
  - 互いの多様性の尊重 □学び合いの文化形成
  - 対話的発言を「つむぎ」、まとめ表現「自分でもできそう」への誘導
- ④学びの認知（ねりあげ）
  - 学び方の振り返り「こんなことがあった」
  - 学んだ力の自覚「わかることがあった」
  - 学んだ力の活用「自分でもできる」
  - 学びの意味の再認識「つかえる」への誘導

#### 5 授業実践（学びの文脈と思考への働きかけ）

##### 【実践Ⅰ】バチルス菌合成培養体験（5月）

##### 堆肥を起点とした微生物の働きを実感する実習

○菌類、細菌類の働きの概念的理解と、自然環境における全生命を尊重する意識の基盤を形成する。

- ・既習事項想起：フードリサイクル堆肥とは
- ・課題把握：微生物と食品、細菌類の働き
- ・企業の専門技術活用：合成培養液づくり体験
- ・堆肥と細菌類と植物
- ・植物と物質の循環

##### 製造実習：企業の専門技術活用



- ①ペットボトルに水（450ml）程度を入れる。
  - ②漏斗を使って黒糖を25g 入れる。
  - ③漏斗を使ってヨーグルトを25g 入れる。
  - ④漏斗を使ってドライイーストを2.5g 入れる。
  - ⑤納豆を一粒入れる。
  - ⑥少し振ってから暖かい場所におく。
  - ⑦フードリサイクル堆肥に噴霧（熟成促進）。
- ※農業他、台所ぬめり取り（雑菌除去）や臭気軽減、水浄化等にも使える（100倍程度希釈）

2017  
年度

### 企業との連携（菌類の学習①）



急激に二酸化炭素が発生

【実践Ⅱ】作物栽培体験（6月～9月）  
実践Ⅰで作成した堆肥を活用して教室窓下の「学級畑」で作物を栽培する実習



○作物とそれを取り巻くすべての生物のつながりと物質循環について、体験的に概念を形成しつつ、探究心を深める。

- ・企業の専門技術・知識・技能の体験的習得
- ・堆肥と土作り→耕作と畝作り→植付→間引き
- ・育成→除草→収穫→測定→家庭調理と食レポ

栽培実習：企業の環境貢献分野の技術にふれる

- ①歴代の3年生から受け継いだ「学級畑」の土に完熟したフードリサイクル堆肥をすきこむ
- ②スコップで耕作し畝を作る。
- ③畝にマルチシートをかぶせる。
- ④マルチシート穴にひと掴み程度施肥し、植える。
- ⑤発芽数や生育状況により、必要に応じて間引き
- ⑥追肥（マルチシートの穴に一度・ひと掴み程度）
- ⑦手でおこなう日常の除草作業
- ⑧収穫作業



【実践Ⅲ】調理と飲料製造体験（10月）  
「学級畑」収穫作物の調理と炭酸飲料製造実習

2017  
年度

### 企業との連携（菌類の学習②）



### トマト表皮の天然酵母のはたらき

- 食の安全や環境保全に対する体験的な理解、健全な身体、健康の保持増進への態度を育む。
- ・完全有機栽培無農薬の栽培で習得した知識を基盤に、「学級畑」で収穫した作物の調理と食レ

## ポ交流

- ・細菌類の特性を体感できる企業の専門技術を活用した安全な天然酵母炭酸飲料製造実習

### 製造方法

- ①冷凍トマトを少し解凍（完全に解凍しない）
- ②細長くカット（ボトルに入れ易い）
- ③糖（大さじ2～3杯）を投入
- ④上記材料を入れた後、水を7分目まで入れる
- ⑤蓋を閉めペットボトルを適度に振る（攪拌）
- ⑥常温で放置発酵が進む（ボトルの中が膨張）

### 【実践Ⅳ】測定データ考察と探究（11月～1月） 学級畑の二酸化炭素の吸収量と排出抑制効果を検証



○本校科学部が植物体を炭化して得たデータを基に理科に必要な基礎的・基本的計算技能（比の概念）を用い、自分たちの手で得た根拠資料を使いこなし、定着・考察に活用して伸びを実感する。

- ・探究活動：測定値の計算法への導き
- ・証拠（根拠資料）と科学的な解釈
- ・見方、考え方、学び方の交流（プレゼン力育成）
- ・生活と学びの融合（持続可能な社会を目指して）
- ・私と〇組としての最適解と学びの必要性の実感

トウモロコシ植物体（10個体換算）

	重量 [g]	割合
乾燥重量	907.0	100%
無機物重量	117.9	13.0%
炭素量	789.1	87.0%

サツマイモ植物体（10個体換算）

	重量 [g]	割合
乾燥重量	2567	100%
無機物重量	637	24.8%
炭素量	1930	75.2%

トウモロコシの実の部分 [g]

	平均	割合
収穫直後	265.0	100%
乾燥重量	42.4	16.0%
水分量	222.6	84.0%
無機物重量	2.1	5.0%
炭素重量	40.3	95.0%

サツマイモのイモの部分 [g]

	平均	割合
収穫直後	329.3	100%
乾燥重量	88.0	27.0%
水分量	241.3	73.0%
無機物重量	3.7	4.2%
炭素重量	84.3	95.8%

## 5 実践の成果と課題

本実践の前後に実施したアンケートのいくつかの項目に顕著な成果（4ポイント以上増）が見られた。生徒は、直接体験を通して個々に疑問を抱き、自然な主体性により学びを醸成したと考える。

質問事項	事前	事後	増加割合
人が困っているときは進んで助ける	61.4	69.2	7.8
難しいことでも失敗を恐れなくて挑戦している	43.9	48.6	4.7
授業中、自分で疑問や目当てを持って学習に取り組もうとしている	48.2	53.8	5.5
意見を発言する前に自分の考えがうまく伝わるように話の内容や順序を考えている	52.6	57.0	4.4
事前：昨年までの3年生を見て学級畑の学習は面白そうと思っていた 事後：学級畑のおもしろさは、やってみないとわからない。	60.5	69.2	8.6
事前：学級畑の学習では自然から学べると思っていた 事後：学級畑の学習では自然から学べる。	74.1	81.3	7.2
ミミズに触ることができる	46.9	65.4	18.5
畑で虫やミミズを見て悲鳴をあげる反応について（「してはいけない」という回答の割合）	5.0	9.0	4.0

記述には、学習への肯定的な意識や、自然や人との関わりや直接体験により得られた成果が協働的な学び・意欲・伸びの実感が表れている。

体験に関する記述：「教科書では学べないことを身をもって体験できた」「実際に作ってみる方が楽しく学べる」「色々な経験をして知識を増やしたと思った」「生命力はすごいなと思った」  
協働的な学びに関する記述：「知らない人と関わることが増えた」「達成感があって、人のためになったと誇りに思う」「もっと人との会話を大切にしようと思った」「仲間と成功するとうれしい」「人の気持ちを考えるようになった」

地域と校地の特性を活かし、企業・行政の専門性により安全性と収穫の確実性が担保され、社会活動の中に継続的に引き入れるリアリティーを学校内に再現できた。

子どもたちの環境保全意識の醸成には、地域の自然環境に親しんだ個々の体験と深い学びが下地となる。子どもたちが体験的で課題探究的な環境学習として、より多面的・多角的・総合的に学ぶために、各領域との関連性や相互作用を整理し、学校の文化や伝統も包括するカリキュラム・マネジメントが効果を生む。

### 参考文献

- ・札幌市中学校文化連盟科学専門委員会「私たちの科学研究」第52号

### 第9回 道中理特別研修会

## 「分類と多様性～新学習指導要領との関連～」

北海道教育大学附属札幌小学校 校長（北海道教育大学 教授） 高久 元

【キーワード】 学習指導要領 生物分類 多様性

平成30年10月13日（土）特別研修会を開催。講師は教育大学附属札幌小学校校長である高久先生をお迎えし、標記の演題で講演をいただいた。

今回の講演は、当初9月8日に開催予定だったが、北海道胆振東部地震の影響で延期開催である。

冒頭、高久先生の勤務校、北海道教育大学附属札幌小学校周辺の、地震の前日の台風による倒木の被害や地震による停電や断水による小学校の休校措置のことや小学校周辺の様子が講演の前に画像で紹介された。以下講演内容の概略を記載する。**子どもの頃のこと**

私は秋田県出身で、幼少の頃より昆虫をはじめとする小動物に強い関心をもっていました。小さい頃から自然豊かな場所に生活していたので、小動物や昆虫に興味をもち、野山が遊び場でした。

生き物を見る、知る、育てることで子どもは生命や自然を知り、身近に感じる。科学的素養も育つと考えます。当たり前ですが、植物は種から芽が出て、花が咲き、やがて実や種ができます。動物であれば、例えばカエルは、卵からオタマジャクシを経てカエルになります。面白いエピソードがあります。我が家の子どもも、種子を土に入れて水をやって植物を育てる経験をしました。また、カエルも飼育していました。ある日、カエルが死んでしまいました。カエルを土に埋めると、子どもはどうしたかという、何とカエルを埋めたあたりの土に水を与えたのです。子どもの感性というか、発想はすごいな、と感じた瞬間です。

### 豊かな自然が子どもを育む

子どもの頃の豊かな体験は、豊かな人生の基盤になっていることが報告されています。子どもの頃（中学生まで）の体験が豊富な人は、それ以後、共生感や意欲・関心、人間関係能力、職業意識、規範意識などの資質・能力が高い傾向があります（国立青少年教育振興機構、平成22年、26年）。また、体験によって自信が付き、自己肯定感が身に付くことがわかっています。改めて「子どもの

頃の自然体験、社会体験、地域の活動、家族行事などが大切」だということがわかります。理科の授業においても、図鑑や画像も便利ですが、実物にはかなわないと思います。メダカの観察で発生が進む様子、心臓の動き、血液の流れを実際に見ること。または、昆虫の観察、カイコの幼虫が成長する様子、繭を作る様子を見ること。あるいは、肉眼で見えない生き物たちの多様さを顕微鏡観察で知るといった、子どもたちが没頭する授業は素晴らしいものだと思います。

### 小・中の新学習指導要領の関連

新学習指導要領での「理科の見方・考え方を働かせる」について小学校では「見方」として、「エネルギーを柱とする領域では、主として量的・関係的な視点で捉える」「粒子を柱とする領域では、主として質的・実体的な視点で捉える」「生命を柱とする領域では、主として多様性・共通性の視点で捉える」「地球を柱とする領域では、主として時間的・空間的な視点で捉える」とあり、「考え方」として、「比較する（差異点や共通点）」（3年生）「関係付ける」（4年生）「条件を制御する」（5年生）「多面的に考える（互いの予想や仮説、複数の観察、実験の結果から考察）」（6年生）とあります。中学校では、「見方・考え方」として、「自然の事物・現象を、質的・量的な関係や時間的・空間的な関係などの科学的な視点で捉え、比較したり、関係付けたりするなどの科学的に探究する方法を用いて考えること」とあります。ここでは「働かせる」ということは、資質・能力を養うための方法として用いることが記述されています。

また、「資質・能力を育成する」について、三つの柱《生きて働く「知識及び技能」の習得：何を理解しているか、何ができるか》《未知の状況にも対応できる「思考力、判断力、表現力等」の育成：理解していること、できることをどう使うか》《学びを人生や社会に生かそうとする「学びに向かう力、人間性等」の涵養し、どのように社

会・世界と関わり、よりよい人生を送るか」とあり、この実現のために「主体的・対話的で深い学び」が大切だとしています。

「生命領域」の扱い

指導要領の小中学校の「生命領域」新規、移行項目の特徴は次のようになっています。

### 次期指導要領の新規、移行項目 (小中学校の「生命」)

#### ・新規項目

- ・小6「生物と環境」－「人と環境」
- ・中1「生物の観察と分類の仕方」－「生物の特徴と分類の仕方」

#### ・移行項目

- ・小6「生物と環境」－「水中の小さな生物」(小5から移行)
- ・中1「生物の体の共通点と相違点」－「動物の体の共通点と相違点」(中2から移行)
- ・中2「植物の体のつくりと働き」－「葉・茎・根のつくりとはたらき」(中1から移行)
- ・中3「生物の種類の多様性と進化」－「生物の種類と多様性の進化」(中2から移行)

そのうち、「生物の特徴と分類」については、「観察および資料等から見いだした観点や基準を基にして行わせるものとし、目的に応じて多様な分類の仕方があり、分類することの意味に気付かせるような学習活動を設定することが重要」とあります。分類で生物学の基本を学び、多様な動物・植物の特徴を見て分類し、次に生物の共通性である細胞や生殖・遺伝について学びます。生殖・遺伝は、その後に学ぶ進化と深く関わります。

#### 小中連携のあり方

中学校での「生物の特徴と分類」を充実した学びにするために、小中連携がより大切になると思います。必要なことは小学校と中学校の教育課程の系統性を確保するために、小・中学校教員が互いに教育課程を理解すること。小学校教員は指導内容が中学校での学習にどのようにつながるのかを理解しながら指導すること。中学校教員は小学校における学習の程度を把握した上で各分野の指導をすること。そのために、小・中合同の研修会を設けて、学力観、授業観を一貫したものとし、系統性の担保につなげることが大切です。ただし、小中の独自性も大切にしなければなりません。小学校の学級担任制と中学校の教科担任制は児童生徒の発達に合わせ、指導における専門性を高めていく観点から採用されており、こうした独自性の尊重も大切です。

#### 生物分類と多様性

生物分類の基本概念は種類別に分けたり、同じものをまとめたりすることです。日常生活における物の分類を例にすると、図書館や理科室、スーパーやコンビニなどで階層分類的思考を使い、類似のものをまとめたりを作り、さらにもう1つ上の段階の類似性でまとめたりを作っています。

中学校理科における「分類」の実際は、生徒が観察や資料から見いだした観点・基準で行うことだと考えます。この場合の観点としては、生息している場所（水中か陸上か）や活動時期、色、殖え方、餌の取り方など、観点・基準で分類の結果が変わることを見いださせる事だと考えます。このような学習活動を通して、分類することの意味に気付いたりすることが目的で、学問としての生物の系統分類を理解することが目的ではないことに注意する必要があります。

分類のために観察、分類に使えそうな生物は、身近な地域の昆虫や水生生物が考えられます。採集が難しい場合は、北海道で見られる哺乳類（約60種が記録）、動物園や水族館などで見られる動物などを扱うことも考えられます。生息場所、体毛、翼の有無、脚の形などの観点から「エゾヒグマ、キタキツネ、アライグマ」「ゼニガタアザラシ、トド」「イルカ、クジラ」「エゾシカ、ウシ」「コウモリ」「エゾヤチネズミ、エゾリス、シマリス」などの分類が可能になります。

これら生物の種類は、長い歴史の中で変化し獲得してきたものです。生命の歴史を表すのが系統樹です。種分化を繰り返して多様性が生じてきており、種分化には遺伝子の変化、環境への適応などが関わっています。

生物多様性の指導は、その後の単元である「生物と環境」「自然環境の保全と科学技術の利用」につながります。人間活動による自然環境の変化や外来生物による在来の多様性の変化や持続可能な開発目標にもつながる学びです。さらに、「海・陸の豊かさを守る」「生命を尊重する態度を育む」ことは、理科（Science）として重要な点です。分類と多様性の学びを通して、「それぞれの種には長い固有の歴史がある」こと、「種は絶滅すると取り返しがつかない」ことを伝えて欲しいと思います。

## ユースネット

### ～今年度の授業実践と研修における学び合い～

[キーワード] 紫芋粉 水の循環 立体柱状図 フラフープモデル

ユースネットでは、毎年、若い先生たちが中心となって、より深く教科指導の勉強ができる場を設け、共に学び合いたいという考えのもと活動しています。今年度は、下記のような授業実践・研修を企画、運営をしてきました。

#### 7月3日 授業実践①

授業者：濱塚 尚蔵先生（常盤中）

#### 8月6日 夏季特別研修会

○新指導要領・授業作りについて講義

講師：野田 隆之指導主事

○チームによる授業作り

#### 10月8日 先輩に学ぶ地学巡検

講師：前田 寿嗣校長先生（北野中）

#### 11月8日 授業実践②

授業者：平林 拓磨先生（前田北中）

#### 11月30日 授業実践③

授業者：仲鉢 大地先生（厚別中）

#### 12月4日 授業実践④

授業者：芦田 創平先生（発寒中）

#### 1月5日 冬季特別研修会

～札幌市青少年科学館にて～

○中学生向けのプラネタリウム解説

○実験や観察の実習

講師：青柳 明典先生（科学館）

本間 玲先生（科学館）

○地質巡検の報告

○科学館の利用について

これらの活動の中で行った、4つの授業実践について詳細を紹介させていただきます。

授業実践①は運営メンバーで授業作りをし、授業実践②～④は夏季特別研修会の参加者で、1～3学年でそれぞれチームをつくり授業作りをしたものです。今年度は特に、「理科の見方・考え方を働かせる」ことに重点を置きながら、各チームが授業作りを行いました。

#### 7月3日 授業実践①

授業者：濱塚 尚蔵先生（常盤中）

「紫色でふわふわなパンケーキを作るには  
どうすればよいか」

今年度最初の授業実践ということで、運営メンバーがチームとなり、授業作りを行いました。授業者の濱塚先生は、「実験を通して自ら課題に手を伸ばしてくれるような授業を展開していきたい」という想いのもと、2年生の物質単元、「化学変化と原子・分子」の化学変化についての学習の導入の授業を公開しました。

紫芋粉を使ってパンケーキを作ろうとしたら、失敗してしまい、『膨らんでいるけれど、緑色のパンケーキ』と『紫色だけれど、膨らんでいないパンケーキ』の2種類の失敗したパンケーキができる。この失敗例をもとに、課題を設定しました。生徒たちは、試行錯誤を繰り返しながら、パンケーキを作り、他の班の情報カードを見るなど、自然と班同士での情報交換が行われている様子も見られました。パンケーキの材料についての情報だけでなく、できたパンケーキの実物をさわってふわふわの度合いなどを確かめる生徒の姿も見られました。



これらの学びによって、「炭酸水素ナトリウムを加熱するとどのような変化があるか」という次時の課題に生徒が手を伸ばす、まさにねらい通り

の授業を構築することができました。

### 11月8日 授業実践②

授業者：平林 拓磨先生（前田北中）  
「地球上の水はどのように移動するだろうか」

夏季特別研修会で作られた2学年チームでは、地球の大気と天気の変化の単元にて、これまでの先行実践では、あまり扱われなかった「地球の水の循環」についての授業でした。

プロジェクトWETの「驚異の旅」というアクティビティを参考に、生徒自らが水分子になりきって、地球上の水がどのように循環するか考察していく授業を構築しました。生徒は、「雲のでき方」と「降水の仕組み」について学習していますが、雨となって水が移動した後どのように水が移動していくかはよくわかっていませんでした。そこで、教師と生徒の対話から、「実際の水はもっと

いろいろな所へ移動してそうだ」という不足感を引き出し、学習課題を共有し、シミュレーションへと移行していきまし



た。ルール確認を簡単に終えた後、生徒自身が水分子になりきって、7分間の旅にでました。各エリアにあるサイコロをふって、時間内に様々な場所へと移動していきました。移動している途中で、「雨になった」「ずっと海を漂い続けています」など、水分子に成りきっている生徒のつぶやきも見られていました。



準備したモールに旅先で手に入れたビーズ（色違い）が通されていて、仲間の旅の様子が視覚化されていました。旅を終えた後の交流の中では、「湖から動物への移動は、動物が水を飲んだってしたこと?」「飲んだ水が体の外に排出されて、蒸

発したから雲になったんだね。」など、生徒がこれまで学習してきた理科の言葉を用いて、水の移動について説明しようとする姿が見られ、学習課題の解決のための手段として機能していました。

平林先生自身が授業を楽しみ、「学んだことを生かしながら学習してほしい」という生徒への願いが明確に表れた授業でした。

### 11月30日 授業実践③

授業者：仲鉢 大地先生（厚別中）  
「私たちが住む厚別という土地は、どのような土地なのだろうか」

1学年チームでは、活着ている地球の単元にて、「大地の成り立ちと変化」について、これまで学習した内容や北海道胆振東部地震による液状化現象などの出来事を踏まえ、自分たちの住む土地について考える授業を目指しました。

今回、生徒が大地の成り立ちについて時間的・空間的な視点を働かせ、自分たちが住む厚別区という土地がどのような土地なのか考察するために、

チームで開発した「立体柱状図」を用いて学びを深めていきました。立体柱状図作成用紙と発泡スチロール柱を組み合わせ



て、生徒一人につき一本ボーリング地点の異なる立体柱状図をつくります。さらに、自分が担当したボーリング地点の近くの地点を同じ机に座る班員が持っており、立体柱状図を並べたときに見られる地層の広がりを考えて



いきました。教室後方には、ボーリング地点が示された厚別区の巨大地図が用意されています。川の位置などを、地図と実際の方角を確認した後、いよいよ、この地図上に一人一人が作成した立体柱状図を並べていきます。生徒が自分の地点に立

体柱状図を置いていくと、一本ではわからなかった地層の広がりが見えていきました。地図を囲みながら、厚別区という土地について気が付いたことを班内でホワイトボードにまとめていきます。自分の班員以外と土地について議論している生徒もいれば、遠くから地層の広がりを観察している生徒、実際に自分が歩いたときにどうだったか話し合う生徒など、一人ひとりの生徒が学びに向かう姿が見られました。最後に、立体柱状図を囲みながら気付いたことを交流していきました。生徒は、自分たちが気づき、考えたことについて柱状図を指さしながら説明していきます。地層の種類や標高のつながり、実際の地形、今まで学んだことを踏まえて考察していきました。生徒は立体柱状図を用いることで、空間的に土地の広がりを考えることや、厚別区ができるまで過去に何があったのか地層の種類や実際の土地の様子から時間的な視点から考えていました。

仲鉢先生を中心にチームの中で、教材開発・授業検討を重ね、授業作りを行うことができました。

#### 12月4日 授業実践④

授業者：芦田 創平先生（発寒中）

「金星の形や大きさがどのように変化するか」

3学年チームでは、宇宙の中の地球の単位において、金星の動きと見え方について、公開授業を行いました。

この授業では、単元を通して「身に付けさせたい資質・能力」、「働かせたい見方・考え方」をチーム内で整理・検討した上で、フラフープを用いた金星のモデル教材を使って、授業作りを行いました。まず、前時までに行われた「月の満ち欠け」の授業を振り返りと、月と金星の様々な写真の比較から『満ち欠けが変化する』という「共通点」と、『大きさが変化する』という「相違点」を全体で確認した上で、学習課題を生徒一人一人がしていました。



課題設定の後、「どうやって調べる？」という

問いかけに対し、生徒たちは月の満ち欠けを調べるときに用いたフラフープモデルに自然と手を伸ばし、課題の検証を行いました。月のモデルから金星のモデルへの作り替えがスムーズに進まない班もありましたが、月と金星の「相違点」を再度確認することで、どの班もモデルを構築できました。この実験では、フラフープ上の位置に、金星に見立てたピンポン球を置いていき位置を変化させ、その見え方を紙筒で作成した望遠鏡を通して覗くことによって大きさの変化にも着目することができました。また、結果を見え方シールに記入し、ホワイトボードに貼り付けてまとめていきました。最後に、すべての班のホワイトボードを黒板に貼り、結果を交流していきました。どの班も、金星の満ち欠けを「それぞれの天体の位置関係によって起こる現象である」という、月の見え方で得られたことと関連付けて、まとめることができていました。また、大きさの変化は、公転によって起こる時間的な変化に伴う、地球と金星との距離の変化によって起こる現象であると結論付けることができていました。「資質・能力」や「見方・考え方」を意識し、チームでより深く授業検討を進めたことが、生徒の学びに機能する授業となりました。



最後に、今年度の授業者をしてくださった先生方、活動に参加してくださった方々、そして、講師やご助言者を引き受けてくださった諸先輩方、皆様の支えがあり、今年度も充実した活動を行うことができました。来年度は、更に、輪を広げていながら、深い学びができる充実した活動をしていきたいと思っております。



## 第173号

事務局から

●平成31年1月11日（金）、ホテルライフオート札幌を会場に冬季研修会が行われました。10月26日に開催された旭川大会と今年度の活動の振り返りを中心にした内容で、研修会の後半では、恒例となっているディスカッションを行い、有意義な時間を過ごしました。最後に、本会顧問、渡部英昭先生、金山正彦先生よりご助言をいただきました。

●第58回北海道中学校理科教育研究会函館大会が、2019年10月18日に行われます。大会主題「自然と人間との調和をめざし、未来を創造する力を育む理科教育」、副主題「主体的に学習に向かい、科学的探究能力を高める理科教育」とし、これからの理科教育の在り方を模索します。函館市立深堀中学校を会場に、3つの授業の公開、授業分科会、研究発表などが予定されています。また、函館大会の特徴であるポスター発表も行われます。全道各地の皆様と未来の理科教育について議論したいと考えています。多数の方々のご参加をお待ちしております。

### ●平成31年度（2019）北海道中学校理科教育研究会の主な予定

5月11日（土） 常任理事会、総会

7月30日（火） 夏季研修会

8月8日（木）～9日（金） 全中理秋田大会

10月18日（金） 道中理函館大会

2020年1月11日（土） 冬季研修会