

長野県高等学校科学協会誌

第 10 号

令和 7 年 (2025 年)



The Journal of High School Science Association
in Nagano

巻頭言

名も知らぬ草花に目を向けるとき

長野県高等学校科学協会 会長 牧内 千明

阿南高校に赴任して三年、校長ブログの一分野として「阿南花ブログ」を綴ってきました。南信州の自然は、人の手が過度に入っていないからこそ本来の姿を残し、季節ごとに多様な植物が静かに息づいています。中でも、秋の野に咲くアケボノソウは、私にとって特別な花となりました。星空を思わせる斑点と、花卉の基部に並ぶ黄色の蜜腺をもつその姿は、注意深く観察しなければ気づけない精巧なつくりを秘めています。自然は、見ようとする者に新しい景色を開いてくれる——そのことを改めて教えてくれました。

観察し、気づき、問いを立てること。これは生物の世界に限らず、科学の営みそのものです。今年度の県の科学教育研究大会（大町岳陽）や北信越理科教育研究大会（金沢工業大）、そして信州サイエンスキャンプでの生徒たちの発表にも、同じ姿勢が確かに息づいていました。身近な疑問を出発点に、試行錯誤を重ね、仲間と議論しながら探究を深めていく姿は、まさに科学の原点そのものです。分野を越えて学び合う先生方の実践もまた、現場の知恵と工夫に満ち、理科教育の豊かさを実感する時間となりました。

科学の世界では、一つの問いを信じ、長い年月をかけて探究を続ける姿勢が大きな成果を生むことがあります。昨年、日本から二人の研究者がノーベル賞を受賞しました。免疫の働きを調整する制御性 T 細胞の研究で生理学・医学賞を受賞した坂口志文先生、そして気体を自在に取り込み放出できる金属有機構造体（MOF）の研究で化学賞を受賞した北川進先生です。北川先生は研究の初期、学会でその可能性に懐疑的な見方も少なくなく、多くの研修者に信じてもらえなかったと語っています。それでも研究を信じ、データを積み重ね続けた結果が、今日の大きな成果につながりました。科学は、すぐに答えが得られるものばかりではありません。問いを磨き続ける粘り強さこそが、新しい知の地平を切り拓いていくのだと感じさせられます。

AI が瞬時に答えを示す時代だからこそ、自ら考え、気づき、問い続ける力を育てる理科教育の役割は、ますます大きくなっています。自然の中にひそむ小さな変化に目を向け、仮説を立て、確かめ、また問い直す。その積み重ねが、生徒たちの探究心と科学的思考力を育てていきます。小さな発見に目を輝かせる生徒たちの姿こそ、理科教育の原点なのだと思います。

当会が、先生方のつながりと学びを支える場として、これからも途切れることなく確かな役割を果たしていくことを強く願い、本誌巻頭の言葉といたします。

センサカートを活用した実験

長野県中野立志館高等学校 和田 貢

1. 概要

直線運動の速度や加速度の測定は記録タイマーを使えば可能であるが、力と速度の関係や単振動の速度や加速度の測定は困難であった。しかし、センサ内蔵の実験用カートを利用することで測定を容易に行うことができる。そこで、演示実験やグループ実験用としての活用の方法を紹介する。

2. センサカート

3つの内臓センサを含んだワイヤレス多機能力学台車である。位置センサ、力センサ、加速度センサを用いて様々な力学の実験で使用できる。

3. 実験例1 力と加速度の関係性の実験

センサカートの力センサと加速度センサを使用して、力と速度を測定する。

(1) 用意するもの

- ①センサカート ②1.2m 滑走台

(2) 実験方法

- ①1.2m 滑走台にセンサカートをおく②センサカート用アプリを立ち上げ、横軸を時間にし、縦軸を力・速度に設定する。③センサカートに右向き速度を与えた後1秒おきにセンサカートに右向きの力を加える

(3) 結果

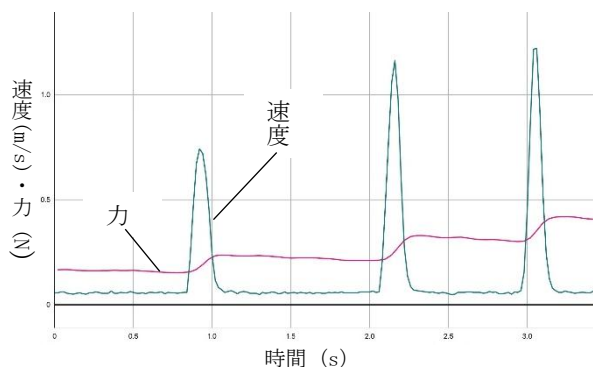


図1

図1から、1秒おきに力を加えた瞬間、速度が増加していることが読み取れ、「 $ma=F$ 」の関係を確認することができる。

4. 実験例2 斜面における単振動の実験

斜面上でセンサカートをばねで吊るして単振動させ、速度・加速度の変化を測定する。

(1) 用意するもの

- ①センサカート ②1.2m 滑走台 ③ばね ④実験用スタンド

(2) 実験方法

- ①実験用スタンドに1.2m 滑走台を斜めに取り付けて、センサカートをばねで吊るす。(図2) ②センサカート用アプリを立ち上げ、横軸を時間にし縦軸を速度・加速度に設定する。③センサカートを斜面上のつり合いの位置で静止させる。④センサカートを引いて離し複数回振動させる。

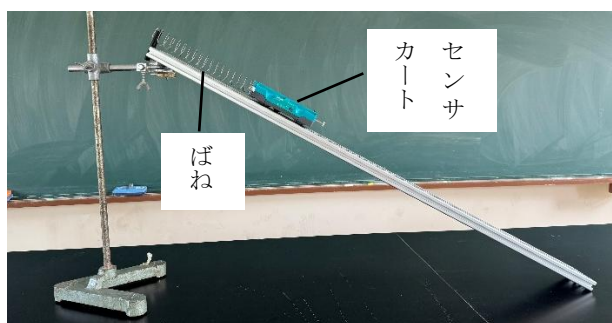


図2

(3) 結果

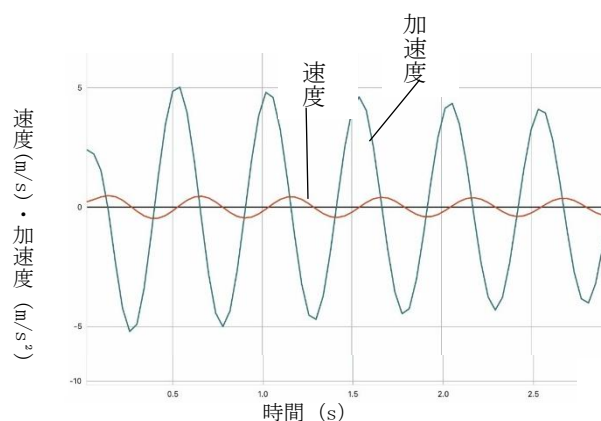
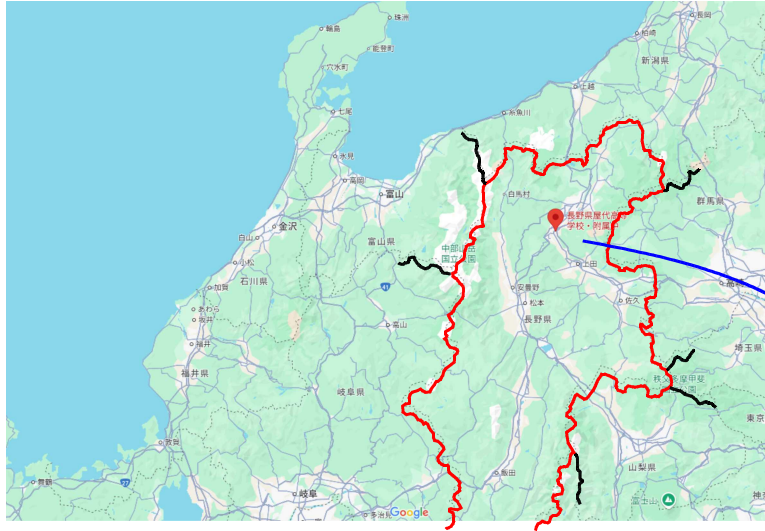


図3

図3から加速度が最大の時、速度が0m/s、速度が最大の時、加速度が0m/s²であることが読み取れ、単振動では速度と加速度の位相が $\pi/2$ ずれていることを確認することができる。



長野県屋代高等学校

所在地 千曲市（長野市の南隣）

人口 57,000人（R24年1月）

2003年更埴市・更級郡上山田町・埴科郡戸倉町が合併

学校から徒歩2分くらいのところに屋代高校前駅（しなの鉄道：旧JR信越線）があり、大多数の生徒は、電車通学をしている。高速道路の更埴ICがすぐ近くで、車の移動も便利。



学校概要 平成 4年（1992年）理数科設置
平成 15年（2003年）SSH指定
平成 24年（2012年）附属中学校設置
令和 5年（2023年）創立100周年

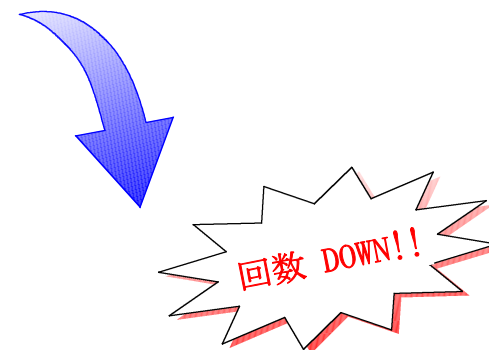
学級数 中学 各学年 2クラス
高校 各学年 普通科6クラス（内部進学2クラス）＋理数科1クラス

進路実績 のべ合格者数（令和7年4月：現役生のみ）
国立大学 125名〔北海道(1)・東北(12)・東京(3)・名古屋(1)・京都(3)・信州(32)など〕
公立大学 44名〔長野県立(3)・長野(3)・長野県看護(3)・東京都立(5)など〕
私立大学 578名〔略〕

生徒実験回数の減少

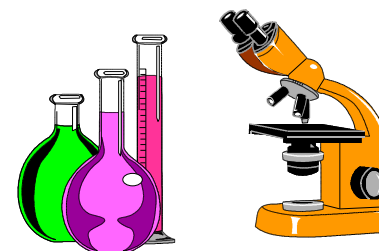
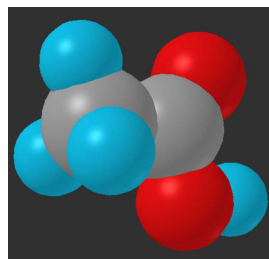
- | | |
|-----------------------|---------|
| (1) 25年前～20年前〔長野商業高校〕 | 25回／1年間 |
| (2) 20年前～15年前〔須坂高校〕 | 20回／3年間 |
| (3) 15年前～ 5年前〔長野西高校〕 | 15回／3年間 |
| (4) 5年前～ 現在〔屋代高校〕 | 12回／3年間 |

※多いのは進度を度外視して実験を行ったため。



減った理由（推測）

- ① **優良なデジタルコンテンツ**が増え、実験の代用？が容易であること。
- ② 実験経験値が少ない教師が増え、**実験ノウハウの伝承**が乏しいこと。
- ③ **学習進度**（模試の出題分野も含む）や問題演習**時間の確保**などに追われてしまうこと。



工夫してみませんか その1-1 加熱は「湯煎」で行う。

例① CuO の確認 [$\text{Cu}(\text{OH})_2$ の沈殿の加熱]

従来

沸騰石

湯煎

NaOH

Cu^{2+}

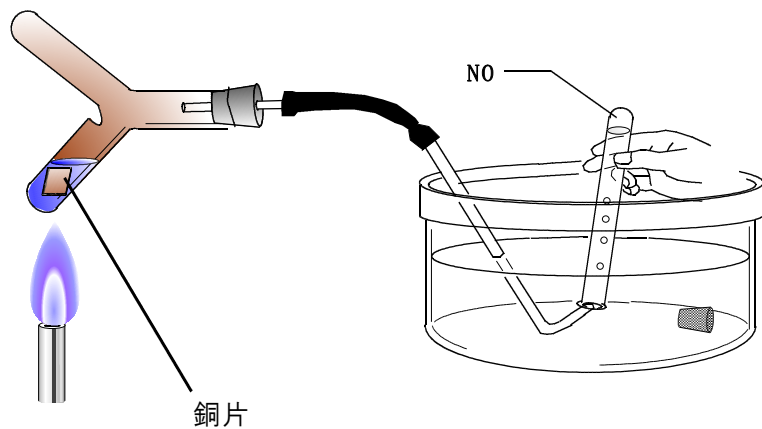
◎ 反応はほぼ完全に進行する。
× 突沸や乾固の可能性有り。

◎ 極めて安全。
× 未反応の Cu^{2+} が残ることがある。
NaOHをやや多めにすると防げる。

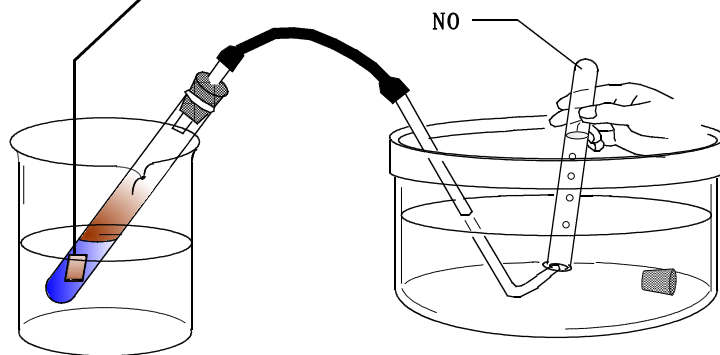
工夫してみませんか その1-2 加熱は「湯煎」で行う。

例② NO の発生〔銅と希硝酸の反応〕

従来



湯煎



◎ 反応開始までがやや早い。

× 逆流すると危険性が高い。

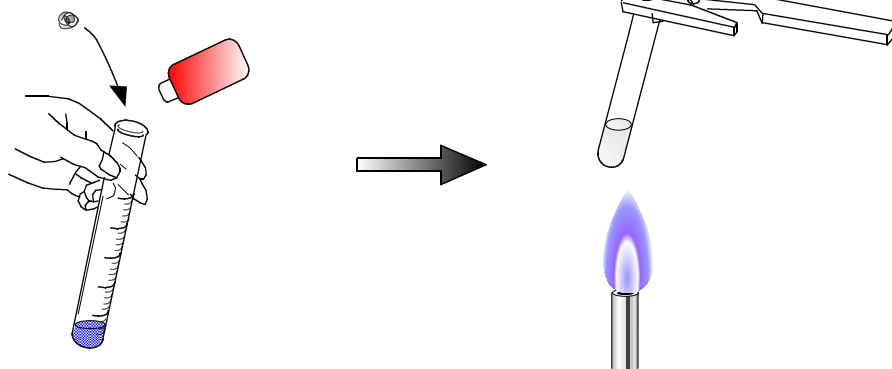
◎ 穏やかな加熱なので安全。
逆流しても比較的安全。

× デメリットはほとんどない。

工夫してみませんか その1-3 加熱は「湯煎」で行う。

例③ アルミニウムの両性〔塩酸、水酸化ナトリウムとの反応〕

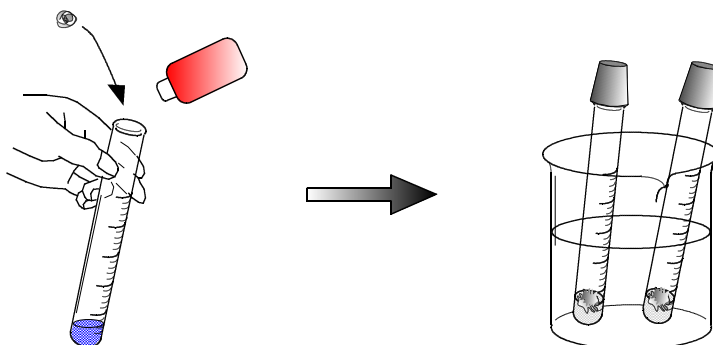
従来



加熱せずとも反応するが、反応開始までがやや遅い。（特に冬）

- ◎ バーナー加熱により早くなる。
- × 突沸・やけどなどの危険性あり。

湯煎

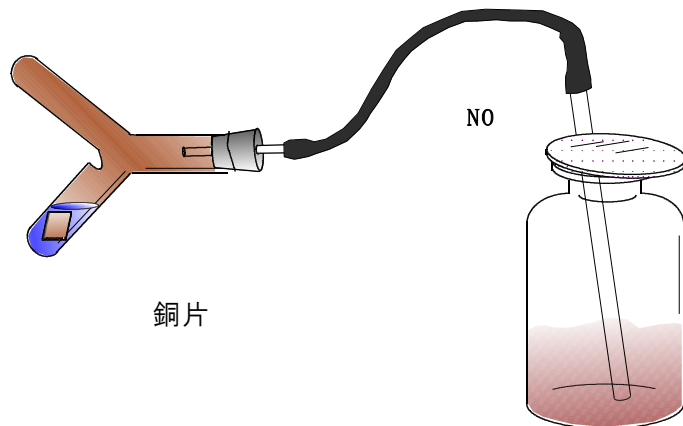


- ◎ お湯さえ用意（ポットに用意）しておけばバーナーは必要ない。
- × デメリットはほとんどない。

工夫してみませんか その2-1 薬品の少量化

例① NO_2 の発生〔銅と濃硝酸の反応〕

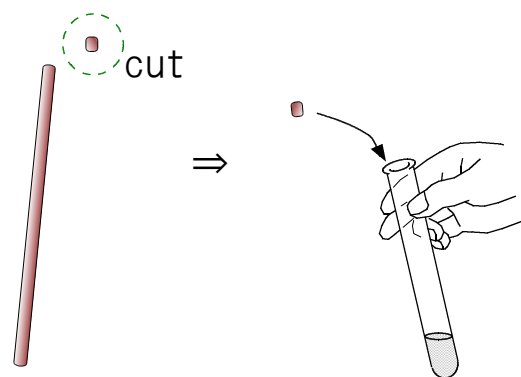
従来



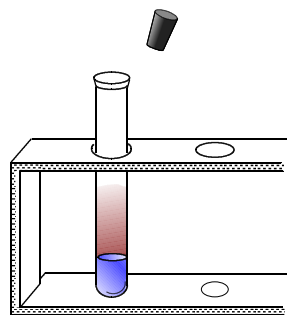
銅片

- ◎ 気体の溶解度なども確認できる
- × 発生量が多くなりがち。

少量



銅線〔外径1mm長さ1.5mm程度〕



- ◎ 発生量が少なく、気体の色の確認なら十分である。
- × 二酸化窒素の水への溶解確認などは難しい

発生する NO_2 が試験管の2/3程度までになるよう銅線の分量（長さ）を模索しておく。

工夫してみませんか その2-2 薬品の少量化

例② ヨウ素の昇華・凝華

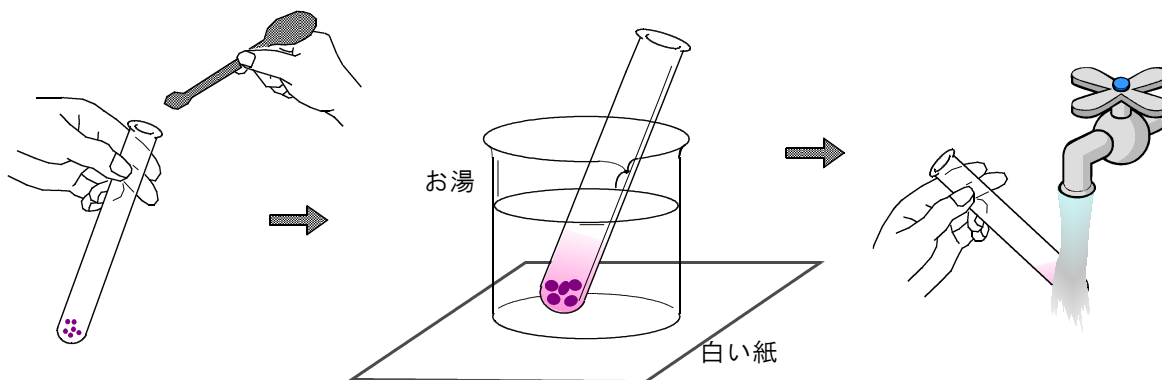
第一学習社スクエア最新図説化学より借用

従来



- ◎ よくわかる
- × 片付け面倒
- × ヨウ素の漏れ

少量



- ◎ 片付け・漏れ少ない
- × 特になし

ロイロノートを活用した授業動画視聴とプリント学習の取り組み

～反転授業・Zoom・ロイロノート～

長野県松本蟻ヶ崎高等学校 青木隆明

1 はじめに

前任校でコロナ禍のとき、Zoomを利用した遠隔授業に取り組んだり、ロイロノート活用の研修に参加したりした。反転授業に取り組んでいる先生もいて、当時の学校長もいろいろなことに挑戦することを推奨していた。3年前の転勤を機に、何か新しいことに取り組んでみようと考え、これらを組み合わせた授業展開を構築してきた。

2 授業の流れ

① 準備（授業動画とプリントの作成）

Zoomを立ち上げ、デジタル指導書や資料集を画面共有できるようにしておき、レコーディング機能を使って授業動画を録画する。黒板の前で授業を行うのではなく、Zoom上で資料を提示して説明していく形をとっている。また、デジタル指導書にある授業プリントをもとにして、動画視聴後に生徒各自が取り組むプリントを作成する。プリントは、修正加筆したり、問題集等から演習問題をできる限り入れるようにしている。

② 授業

ロイロノートを活用して、生徒一人一人に授業動画とプリントを配布し、取り組ませる。演習問題があるときは、時間を区切って生徒同士が相談できるようにしておく。

その後、授業動画では扱わなかった内容や学びを深めるための補足説明をしたり、問題解説をしながら授業内容の確認をしたりして、プリントをロイロノートで提出させる。

③ 授業後（授業中のときもある）

提出されたプリントを点検して、特徴的な間違いなどがあれば、一斉授業の中でフィー

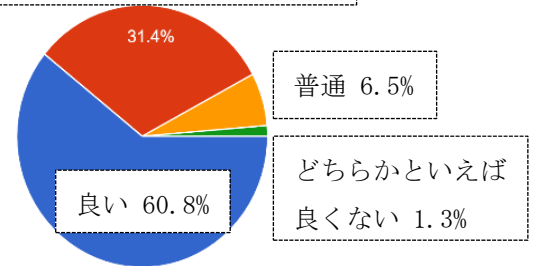
ドバックしたり、個々のプリントに書き込んだりして、プリントをロイロノートで生徒に返却する。

3 生徒アンケートの結果

1 ロイロを使って、動画やプリント提出について、どう思いますか？

153件の回答

どちらかといえば良い 31.4%



主な生徒の意見

- 動画を見て、プリントの穴埋めをして、補足説明を聞くことで理解が深まる。
- 授業を休んでも、わからないところがあっても、動画やプリントを見直すことができる。
- 巻き戻したり、視聴速度を変更することができて便利。
- テスト前の復習がしやすい。
- 机の上が紙でかさばらなくてよい。
- プrintの管理などが必要なく手軽である。また、動画や画像が近くで見れるため目の悪い自分にとってはありがたい。
- プrint提出で評価してもらえる。
- 動画ではなく直接の授業を増やしてほしい。
- この形式に慣れない感じがする。
- 紙に直接書いたほうが覚えやすい。

アンケート結果より、9割を超える生徒がこの授業形式を肯定的にとらえていることがわかる。一部の生徒には動画を利用しない授業や、タブレット端末ではなく紙を用いてほしいという要望があった。

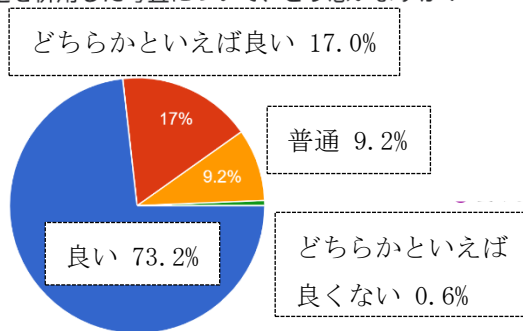
4 評価について

定期考査では、マークと記述のハイブリッド形式をとっており、基本的な内容を問うマーク問題が6～7割、説明や計算などを問う記述問題が3～4割の配点になるようにしている。また、授業中に提出されるプリントを評価に加えて成績を付けている。

- 考査のマーク問題 ⇒ 知識・技能
- 考査の記述問題 ⇒ 思考・判断・表現
- プリント提出・取組 ⇒ 主体的に学習に取り組む態度

3 マークと記述を併用した考査について、どう思いますか？

153件の回答



主な生徒の意見

- ・マークで基本的な内容を答えて、裏面で記述や計算の発展的なことを答えるのが、ちゃんと知識が身についているかわかりそうだから。
- ・マークと記述（基礎と応用）の両方のバランスがちょうどいいから。
- ・共テや模試などでマーク式が使われていることが多いので、慣れるためにいいと思った。
- ・マークだけだと何も勉強してない人も点数を取れることがあるけど、記述もあることでちゃんと勉強している人としていない人の差がつくから。
- ・記号問題に採点を簡略化できるマーク問題を採用することで、先生方の負担を減らすことができるから。
- ・マーク問題と記述が裏表になっていて回答を探すのに手間取ってしまうため少し問題文の量を減らして欲しい。
- ・マークと記述が混ざっているから、変えるのが少し手間だと感じた。

5 おわりに

この形式に変更することによって、学習内容の定着に役立っているかどうかは今のところ不明である。また、すべての講座を教師一人で持つ場合はこの形式はやりやすいが、複数の先生で担当されている場合は入念な打ち合わせが必要になると思われる。ちなみに私は、2年生の地学基礎4講座と3年生の地学基礎活用（学校設定科目）3講座を一人で担当している。最後に、「多様なニーズに対応した柔軟で質の高い学びの実現」にも対応できると考えている。

地球科学に
専攻を變更

化学グランプリ
で県内初の
決勝進出

由上 優太郎
よしがみ ゆうたろう

令和7年度 理科教育研究大会 化学発表
生徒の心を掴むには
信濃むつみ高等学校 由上優太郎

どうにか
卒業して

意気揚々と
大学進学して

松本生まれ
松本育ち

こんにちは

中学受験の
学習塾へ就職

化学者を
目指し

高校時代は
化学大好き

本日は
よろしく
お願いします

コレジャナイ感
→1年で退職

見事に
心折れる

化学部では
なかつたが

自己紹介
&
学校紹介

レポート スクーリング 試験	化学基礎・化学 地学基礎 情報I・情報II等	県内から 様々な 生徒が集まる	そして 教員へ
----------------------	------------------------------	-----------------------	------------

レポート (添削指導)が メインのまなび	本日は その中でも	現在の 生徒数は 500人以上	通信制 単位制 普通科
----------------------------	--------------	-----------------------	-------------------

スクーリング (面接指導) はサブ	化学基礎での 取り組みを紹介	そんな むつみ高校で 勤務13年目	私立 信濃むつみ 高等学校
-------------------------	-------------------	-------------------------	---------------------

化学基礎で 8時間	通信制で 単位を 取るには	現在の担当は	テラ・スコラ 〈共に在る〉 を考える
--------------	---------------------	--------	--------------------------

<p>いかに 聞いてもらうか</p>	<p>対人コミュニケーションが</p>	<p>ましてや 生徒の 特性としても</p>	<p>化学でも 16時間しか 設定がない</p>
------------------------	---------------------	--------------------------------	----------------------------------

<p>コミカルさ と 「共通言語」</p>	<p>苦手な生徒も いるため</p>	<p>全日制から 転校してきた 生徒や</p>	<p>教科書の内容を 網羅的には 伝えられない</p>
-------------------------------	------------------------	---------------------------------	-------------------------------------

<p>そして 「問いかけ」</p>	<p>基本的に こちらが喋る 講演形式</p>	<p>中学時代に 不登校だった 生徒など</p>	<p>何を 伝えていくか</p>
-----------------------	---------------------------------	----------------------------------	----------------------

<p>例として 今回 ご紹介するのが</p>	<p>「授業」に 慣れていない 生徒にも</p>	<p>非常に 幅が広い</p>	<p>絶えず 問われている</p>
--------------------------------	----------------------------------	---------------------	-----------------------

先人の知見を 身につける ＝理科	という 話から 始める	日本「国」の 言「語」で 「国語」科	化学基礎 スクーリング 初回2時間
------------------------	-------------------	--------------------------	-------------------------

理を 解き明かす ＝理学	私の 解釈は	「数」について 「学」ぶから 「数学」科	テーマ： 「理」のはなし 世界を作るツブ
--------------------	-----------	----------------------------	----------------------------

理学は 自然科学とも 言うけれど	この世界に 共通のルールが あると信じてる	「理」を やっていくのが 「理」科	まずは確認 化学基礎は 理科
------------------------	-----------------------------	-------------------------	----------------------

理学と科学は イコール じゃない	それが 理(ことわり)	「理」って なんだ？	国語科とか 数学科とか あるよね
------------------------	----------------	---------------	------------------------

<p>ずっと こんな調子だと ヤになるね</p>	<p>物理学・化学 生物学・地学</p>	<p>「社会」に 向ければ 社会科学</p>	<p>科学とは 「やり方」</p>
<p>ファンタジー っぽい話を しよう</p>	<p>化学の ターゲットは 物質</p>	<p>すなわち 大学でやるのは 基本的に科学</p>	<p>共通点を括り 仮説を検証する</p>
<p>錬金術と 錬金術師</p>	<p>物質の性質 や変化を 探る学問</p>	<p>自然科学では 数学も含むけど</p>	<p>「自然」に 向ければ 自然科学</p>
<p>鋼の錬金術師が 有名</p>	<p>…と ここまででは 真面目な話</p>	<p>理科に 対応する 分野としては</p>	<p>「人」に 向ければ 人文科学</p>

<p>なのになぜ 錬金術を 研究したか？</p>	<p>これまで 金の錬成は できてない</p>	<p>ゲームとかだと アイテム錬成 とかしてくれる</p>	<p>鉄とかスズとか ありふれた 金属を</p>
----------------------------------	---------------------------------	---------------------------------------	----------------------------------

<p>ロマン</p>	<p>できてたら 100均で 金売ってる</p>	<p>ファンタジー だけの 存在ではない</p>	<p>金に変えたい</p>
------------	----------------------------------	----------------------------------	---------------

<p>「モノとは 何か」 という</p>	<p>錬金術の 研究は すぐリリースキ</p>	<p>錬金術師は 実在した</p>	<p>それが 錬金術</p>
------------------------------	---------------------------------	-----------------------	--------------------

<p>本質的な問い</p>	<p>金鉱に 掘りに行った ほうが早い</p>	<p>ニュートンも 錬金術の 研究をしていた</p>	<p>それを 研究してるのが 錬金術師</p>
---------------	---------------------------------	------------------------------------	---------------------------------

<p>アルケミスト と ケミスト</p>	<p>すなわち</p>	<p>「鉄である 理由」を 持っているから</p>	<p>鉄とはなにか 金とはなにか</p>
------------------------------	-------------	-----------------------------------	--------------------------

<p>つながりが 言葉に出ている</p>	<p>「モノの 本質」を 知りたかった</p>	<p>鉄は 鉄のままなのだ</p>	<p>鉄はなぜ 鉄なのか</p>
--------------------------	---------------------------------	-----------------------	----------------------

<p>ただし</p>	<p>物質のことを 解き明かす 化学の源流</p>	<p>「金である 理由」に 変化できれば</p>	<p>それに 答えられれば</p>
------------	-----------------------------------	----------------------------------	-----------------------

<p>究極的な 「モノとは？」 は今や物理学</p>	<p>アルケミー と ケミストリー</p>	<p>鉄は 金になるでしょ</p>	<p>結果として 金がついてくる</p>
------------------------------------	-------------------------------	-----------------------	--------------------------

<p>元素 (エレメント)</p>	<p>どこまでも 細かく できるのか</p>	<p>化学基礎では そのベースを まなぶよ</p>	<p>現代の化学は</p>
-----------------------	--------------------------------	-----------------------------------	---------------

<p>四大元素説 と 陰陽五行説</p>	<p>究極の 小さな何かに なるのか</p>	<p>手始めに 昔話</p>	<p>新しい性質や 新しい変化の 発見</p>
------------------------------	--------------------------------	--------------------	---------------------------------

<p>四大元素</p>	<p>昔の人は 考えた</p>	<p>昔の人が モノを どう考えたか</p>	<p>そして 物質を 創る</p>
-------------	---------------------	--------------------------------	---------------------------

<p>火・風 土・水</p>	<p>小さな何かが 組み合わせあって モノをつくる</p>	<p>たとえば 水をひたすら 細かくしたら？</p>	<p>などの 研究をしている</p>
--------------------	---------------------------------------	------------------------------------	------------------------

<p>曆の「えと」は</p>	<p>みずのととかひのえ</p>	<p>陰と陽で説明する陰陽説</p>	<p>ラノベの四属性魔法じゃん！</p>
----------------	------------------	--------------------	----------------------

<p>十二支だけではなく</p>	<p>実は陰陽と五行を合わせたもの</p>	<p>木火土金水で説明する五行説</p>	<p>ファンタジーは現実の伝承等を下敷きにしてる</p>
------------------	-----------------------	----------------------	------------------------------

<p>十干との組み合わせ</p>	<p>十干（じっかん）</p>	<p>こっちは和風ファンタジー</p>	<p>現代とのつながりの一例</p>
------------------	-----------------	---------------------	--------------------

<p>だから干支と書く</p>	<p>木火土金水 兄（え） 弟（と）</p>	<p>鬼滅の刃の鬼殺隊の階級</p>	<p>陰陽五行説</p>
-----------------	--------------------------------	--------------------	--------------

結論	ここから 残りの6時間を 使って	というわけで 元素は	60パターン 作れる 毎年巡っていく
生徒に 親しみやすく	現代の原子の 考えや結合論 酸・塩基など	暮らしや 文化にも 浸透している	つまり 61年目には
かつ 生徒に しっかり問う	一度 心を つかむと	という話を すると	自分の 生まれ年が 帰ってくる
そんなことを 意識しながら	結構 しっかり 聞いてくれる	生徒の意識を グッと ひきつけられる	だから60歳は 「還暦」

まなびを
進めています

おしまい

ご清聴
ありがとうございました

令和7年度化学専門部 活動報告

化学専門部 服部 薫(丸子修学館高校)

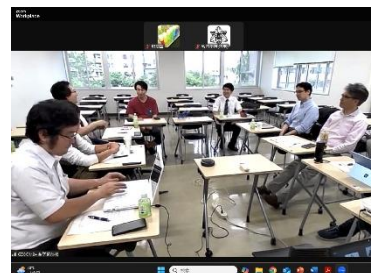
(1) 定例部会

①第1回専門部会

日時 6月14日(土) 14:00~16:47

会場 信州大学全学教育センター40番講義室+Zoom ハイブリッド

参加者 10名(リモート参加1名、信州大学の先生3名含む)



年間の行事予定連絡および研究発表予定者の推薦について協議した。

研究協議においては、「100均で買える実験セットの活用」「課題研究・探究の年度初めの導入」等について議論・交流が行われた。また、初任の先生も参加され、授業で教科書の『行間』をどう伝えるか、ベテランからの技術伝達が行われる場面もあった。

大学の先生からは、「体験→理論」を学ぶ中学校の授業と「理論→実験」を学ぶ高校の授業で、生徒は「原子・分子・イオン」をどう理解をするか、という問題提起があった。「化学という自然科学の流れ」と「理科という発達段階に応じた教科」の双方をよく学ぶことが現場の教員に必要と感じた。

②第2回専門部会

日時 10月11日(土) 14:00~16:00

会場 信州大学全学教育センター211番演習室

参加者 7名(リモート参加なし、信州大学の先生2名含む)



夏までに行われた行事についての報告の後、10月~11月に長野県内で行われる行事の運営について、打ち合わせが行われた。研究協議においては、「BZ反応」「ルミカのCLキット活用」「高校化学の指導におけるAIの利活用」等が話題になり、授業での活用や実験を成功させるコツについて意見交換が行われた。

③第3回専門部会

日時 2月17日(火) 13:00~16:00

会場 長野県総合教育センター 化学実験室

参加者 11名

(信州大学の先生1名含む、センター専門主事 大石先生に同席いただいた)



東海地区高校化学教育セミナーで日比野先生(岐阜高)が紹介された「限界半径比を意識した結晶格子モデル」について、参加者で実際に作成しながら、授業での活用について検討を行った。



(2) 科学協会関係

①北信越理科教育研究会「石川大会」

会 場 金沢工業大学
日 時 8月5日(火)、6日(水)
発表者 松本 久先生(屋代高)

②長野県科学教育研究大会

会 場 大町岳陽高校
日 時 8月4日(月)
発表者 由上優太郎先生(信濃むつみ高)「生徒の心を掴むには」

通信制高校において、どのように生徒の心を掴む化学の授業を展開するか、高橋メソッドを用いながら実践報告が行われた。



(3) 日本化学会東海支部関係

①夢・化学-21 化学への招待 高校生のための化学講座

(担当：信州大学理学部 竹内あかり先生、信州大学教育学部 伊藤冬樹先生)

会 場 信州大学 松本キャンパス
日 時 7月19日(土)(理学部オープンキャンパスと同日開催)

24名の申し込みがあったが、キャンセルが多く実参加は約12名であった。その分マンツーマンでの指導ができたが、高校生が参加しづらい要因はどこにあるか、交通アクセス等について分析が必要である。

②化学教育討論会(担当:信州大学 勝木先生)

会 場 信州大学 松本キャンパス
日 時 10月18日(土)
発表者 服部(丸子修学館高)
「micro:bit を用いた凝固点降下測定と授業での実践について」
座 長 午前…鈴木先生(松本深志高)、午後…服部(丸子修学館高)
特別講義…伊藤先生(信州大学)



東海地区5県の高校・大学の教員から6件の研究発表が行われた。あわせて信州大学理学部の石川厚先生による特別講義「なぜ化学を学ぶのか」が行われた。

→先生方の授業実践・研究について発表していただける会です。ぜひご活用ください。

③東海地区高等学校化学研究発表交流会(担当：諏訪清陵高 市原先生)

会 場 三重大学 医学部 総合医学教育棟 臨床第二講義室
日 時 11月3日(月・祝)
発表者 諏訪清陵高 化学部 菊池さん、阪田さん、齋藤さん、瀧澤さん
「平衡透析法を用いたスライムの架橋形成反応についての考察」



東海地区4件の高校生による7件の研究発表が行われた。あわせて他支部交流として茨城県立日立北高等学校から「泳ぐ人工イクラの運動IV-ゲル周囲の水溶液の流れの可視化-」の発表があった。審査を経て、諏訪清陵高校の発表が奨励賞、同校の新村さんが討論賞を受賞した。

→1県2校くらい枠があります。生徒の探究学習成果発表の場としてご活用ください。

④化学教育セミナー(担当:岐阜県)

会場 名城大学 天白キャンパス
日時 12月21日(日)
内容 AM講演(愛工大 森田先生)
PM実習(岐阜高 日比野先生)



午前の部では愛知工業大学の森田靖先生より「有機物が主役を担う蓄電デバイス」について最前線の研究から実際の産業における利用まで幅広い内容に触れた講義が行われた。午後の部では岐阜県立岐阜高等学校の日比野良平先生が科学の甲子園に向けての指導の中で考案された「限界半径比を意識した結晶格子モデルの作製」について実習を交えた講演が行われた。



⑤化学グランプリ(担当:諏訪清陵高校 中澤健先生)

第一次選考 7月21日(月・祝) (参加申し込み〆切6月9日(月))
会場 信州大学 長野(教育)キャンパス・信州大学理学部 松本キャンパス
→東海支部奨励賞…上松稜大さん(諏訪清陵高)、岡畑健太郎さん(松本深志高)、
玉井拓希さん(長野高)

(3) その他

①「青少年のための科学の祭典」2025 長野大会

会場 信州大学農学部(メイン会場:講義棟)
日時 8月7日(木) (参加申し込み〆切 6月13日(金))
→次年度2026大会は松本開催予定

②国際有機化学財団「有機化学高校生講座」～分子が描く未来予想図～

会場 信州大学理学部 1番講義室
日時 11月15日(土)



京都大学の玉尾皓平先生、松田健児先生、名古屋大学の山口茂弘先生、西川俊夫先生をお招きし、最先端の有機化学について講演が行われた。

あわせて上田高・屋代高・諏訪清陵高の生徒による探究学習の発表が行われ、大学の先生から研究についてのアドバイスをいただく場面もあった。

信州大学理学部の先生方・大学生協にご協力をいただき、昼休みは生徒が学食を利用したり、短時間ではあったがキャンパス内を散策する時間を設けることもできた。



(4) 次年度の役員について

今年度の担当者が継続して令和8年度も運営にあたる予定です。

専門部長 服部 薫(丸子修学館高) khattori@m.nagano-c.ed.jp

副専門部長(兼 会計) 中澤 健(諏訪清陵高) kenakaza@m.nagano-c.ed.jp

日本化学会東海支部化学教育協議会には、市原先生(諏訪清陵高)、中澤先生、服部で参加します。

(5) 来年度の予定

6月	第1回化学専門部会
7月	化学グランプリ 一次選考
8/4~6	全国理科教育研究大会(三条市立大)
夏季	高校生のための化学講座
10月	化学教育討論会
11月	東海地区高等学校化学研究発表交流会
11月	第2回化学専門部会
12月	東海地区高校化学教育セミナー(名城大、運営担当:三重県)
2月	第3回化学専門部会

※詳細な日付・会場は新年度に確定したところで連絡します。

最新の予定は長野県高等学校科学協会 HP(<https://naganorika.org/>)、
日本化学会東海支部 HP(<https://tokai.chemistry.or.jp/>)をご覧ください。

令和7年度 信濃生物部会活動報告

信濃生物部会研究会の報告

今年度の生物研究会は2025年10月25日(土)、26日(日)の2日間にわたり開催されました。研究会のまとめを相馬真巳子先生(大町岳陽高校)と宮下達郎先生(松本県ケ丘高校)にお願いしました。

○10月25日(土) 会場：信州大学松本キャンパス 参加者：14名

講師：伊藤靖夫 先生

演題：「遺伝学転換の時代 ～メンデル遺伝からゲノム解析・編集へ～」

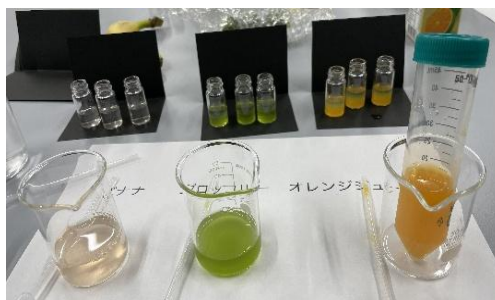
信州大学の伊藤靖夫先生には、古典的な遺伝学から最先端の遺伝子操作に関するテーマでご講演をいただきました。1977年、サンガーやギルバートが塩基配列を「目で読む方法」を確立した時代から、2000年のヒトゲノム解析の第一報、さらにダウドナとシャルパンティエによるCRISPR-Cas9技術の登場まで——ゲノム編集へ

とつながる遺伝学の流れを、わかりやすくまとめてくださいました。かつて体外受精(いわゆる試験管ベビー)

は倫理的な懸念から批判的に受け止められていたが、現在ではこの方法で誕生する新生児は約6%と、日本人におけるAB型の割合とほぼ同じで、すでに日常の一部となったこと。一方

で、中国の賀建奎博士による「デザイナーベビー」は、倫理上“今は”禁じ手とされており、現在この技術で生まれた子どもは3人のみ。しかし、何が契機になるかはわからない、未来はどうなるのか？遺伝子診断キットがドラッグストアの店頭に並ぶ時代を迎え、私たちは明らかに転換点に立っている。遺伝学リテラシーの重要性を改めて考える機会となりました。

休憩時間には、糸状菌を用いた交配実験(栄養要求性の異なる変異株を混生、細胞融合を通じてわずか2週間でメンデル遺伝を体感できる)や、生物基礎でもおなじみのブロッコリー・バナナ・オレンジジュースからのDNA抽出についての指摘(実際に試薬とトランスイルミネーターを使ってDNAの有無を確認すると、バナナとオレンジジュースからはDNAを抽出できないことがわかる)さらに、バクテリオファージによる大腸菌の溶菌、GFPなど、普段は目にするのでできない試料を存分に見せていただける贅沢な時間でした。伊藤先生からご指摘いただいた「従前の知識の教授・伝達から体験型授業への転換」という視点のとおり、実物を見て体験することの良さを改めて感じる時間となりました。



1日目 講師の伊藤靖夫先生を囲んで

研究発表：3名の先生による実践発表

木曽青峰高校の前田拓哉先生からは、「フィールドへ出よう！」と題し、素晴らしい写真や動画をもとに、生き物探しの驚きや楽しさを存分に教えていただきました。ハイイロセダカモクメ、テングコウモリ、キマダラルリツバメ、ナメクジハバチ、エゴヒゲナガゾウムシ、モモンガ、カモシカとのツーショット、さらにはオオスズメバチつかんでみた——私は知らない生き物がたくさんで、お話を聞いている間中、ずっと笑顔だった気がします（たぶん会場の皆さんも）。同じ場所では見かけないジムグリとヒバカリの競合関係、ライチョウについていった結果、迷子になった？イワヒバリの雛、そして「セマダラコガネは相当おいしいんじゃないか」といった観察のひとつ言まで、フィールドの生き物を愛おしく、優しい目で見つめる姿が素敵な発表でした。

松商学園高校の折井眞弥先生からは、「松商 SSH の実践報告 ～生物×データ～」として、1 学年 260 人を対象とした SS 探究基礎ゼミナールでの取組をご発表いただきました。理数科の先生方には共感を呼ぶ、新課程から始まった「理数探究基礎」をどう扱うかという問題。まだ基礎科目の知識も十分とはいえない生徒に対して、タマネギの根の成長という手軽にデータを取れる題材を用い、PDCA サイクルの定着と、統計的処理による有意差の見極め、さらに環境問題についても体感させ、4 時間を 1 タームで教えるという内容で、折井先生の工夫に満ちた実践に感服しました。材料の妥当性を含めて活発な議論が交わされました。

飯田風越高校の木下道彦先生からは、「実体験することで理解を深め、知識を広げる—2 点弁別関を確かめる」として、皮膚感覚に関わる受容器に関して、木下先生が自分の指をつつきながら思いついた方法をもとにした実験を、実際に体験させていただきました。ゲーム感覚で取り組む中、「え、こんなに違うの？」と大人でも思わず声が出るほどの体験で、木下先生がねらいとして挙げている生き物としての自分を意識させてくれる実験でした。知識伝達型になりがちな授業の中で、すぐに・安く・効果的にできる工夫としても秀逸で、「私も来週の授業でやってみよう！」と思える素敵なお土産をいただいた気持ちでした。

(大町岳陽 相馬真巳子)

○10月26日(日) 会場：松本深志高校 参加者：教員 16 名 高校生 13 名

当初、松本市アルプス公園にて巡検(在来・外来ゴマダラチョウの生態観察)の実施を予定していましたが、生憎の雨天により講演に変更しました。

講師：那須野雅好 先生

演題：「擬態の面白さ、希少種保護、温暖化の生態系への影響」

講師の那須野先生は、安曇野市生物多様性アドバイザーとして、また三郷昆虫クラブの世話人として、長年にわたり生物保全活動や昆虫の生態研究、地域子どもたちへの環境教育にご尽力されています。今年度、香川県で開催された全国総文祭自然科学部門で「高山におけるヒメバチ科の吸蜜に関する研究」というテーマでポスター発表を行い、奨励賞を受賞した松本県ヶ丘高校のH君も、幼少期に那須野先生と出会い、昆虫の魅力や自然の見方を学んだ生徒の一人です。

先生のお話は「動物はどのように物を見ているのだろうか？」という問いかけから始まりました。先生が撮影した採食中のツグミは、首をかしげ片眼で上空を見つめ、猛禽類を警戒しています。鳥類は眼が頭部の側面にあり、立体視できる範囲は前方の一部に限られます。そのため、多くの場合「平面視」で物を見ているのではないかと、とのことでした。

一方、昆虫は鳥からの捕食を免れるため、巧妙な擬態を進化させてきました。先生が紹介した数々の擬態昆虫の写真は、どれも驚くほど精巧でした。中でも枯葉に擬態するスミナガシは、実物より写真で見の方が“枯葉らしさ”が際立つそうです。つまり、鳥類の平面視に近い 2 次元の視覚では擬態効果が高まるということです。スミナガシの進化は「鳥からの見え方」まで考慮されているのでしょうか。非常に興味深い内容でした。



那須野先生は、安曇野市の天然記念物であるオオルリシジミの保全活動にも取り組んでいます。このチョウはクララの花つぼみしか食べない“偏食家”です。保全は容易ではなく、せっかく産卵した卵がアカタマゴバチに寄生され、ほとんどが死滅してしまうのだそうです。かつてチョウが育つ草原は野焼きなど人の手で維持されてきましたが、現在は放置され森林化が進んでいます。野焼きはメアカタマゴバチの発生を抑え、寄生率を低下させる効果があるとのことでした。

今年クマによる被害が連日報道されていますが、その背景の一つとして里山の荒廃があります。人と自然の関わりを取り戻し、豊かな生態系を再生するにはどうすればよいのでしょうか。さらに、長峰高原では鹿の増加に伴いマダニが急増しているそうです。先生が調査を行うそばで、半袖半ズボンの観光客や犬の散歩をする人がいるとのこと。マダニは草の中で宿主を待ち構えています。生態系の変化の影響が、私たちの足元まで迫っていることを改めて実感しました。

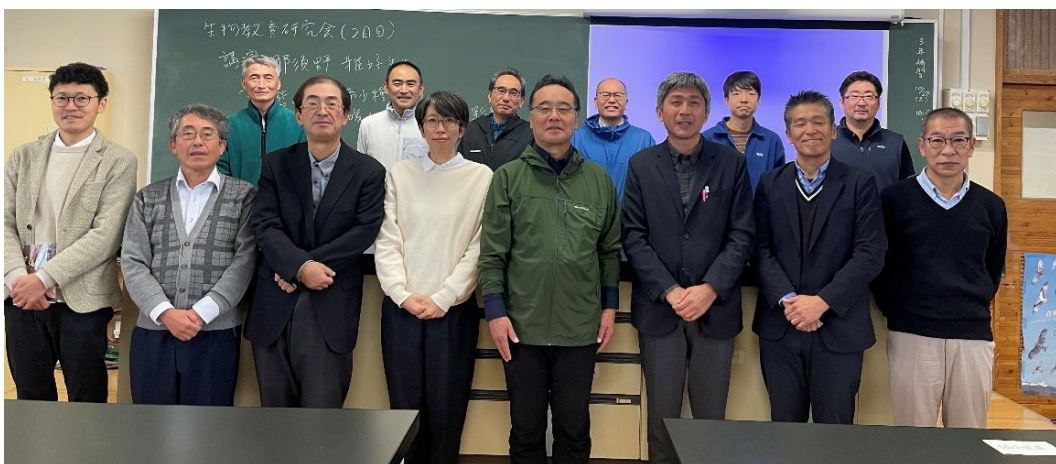
2017年には明科でナナフシモドキが大発生しました。枝に擬態することで天敵から身を守るはずのナナフシモドキですが、大発生時にはうごめき集まり、杉玉のような塊となってぶら下がり、かえって目立ってしまいます。先生はカラスがそれを捕食する場面を目撃したそうです。その後、ナナフシモドキは急速に分布を拡大し、最近では安曇野市三郷でも確認されたそうです。翅を持たず移動能力の低いこの昆虫が短期間で広範囲に拡散するのは不思議ですが、近年、卵を持ったメスが鳥に食べられた後、卵が消化に耐えて糞とともに排出され、孵化するという研究が発表されました。鳥に食べられないよう進化してきた昆虫が、逆に鳥を利用して拡散するー生物進化の奥深さを感じるお話でした。

今回の研究会は、松本市アルプス公園での巡見を予定していましたが、雨天のため松本深志高校生物教室での講演に変更となりました。フィールドに出られなかったことは残念でしたが、先生の豊富な知識と長年の実践に裏打ちされた興味深いお話を、多くの写真とともにじっくり拝聴できたことは貴重な機会でした。ここで紹介した内容は、多岐に渡った先生のお話の一部に過ぎません。私自身はどちらかと言えば室内派ですが、今回改めて「フィールドに出て自分の目で見て語ることの大切さ」を実感しました。

会場には教員に加え、生き物に興味を持つ高校生も多く参加し、質疑応答でも活発な質問が寄せられました。生徒とともに生き物の神秘を学び合えたことも大きな収穫です。最後にもう一つ、先生の言葉を紹介します。

「面白いことは足元に転がっている。四つ葉のクローバーでこんなにも感動できる生き物の世界って素晴らしい」

(松本県ケ丘 宮下達郎)



2日目 講師の那須野先生を囲んで

2025 年度 地学専門部 巡検の報告

2019 年に専門部会の会合を開催し、コロナ禍を経て久々の巡検を計画しました。残暑厳しい時期ではありましたが、参加された皆様には満足していただきました。

期日 2025 年 9 月 7 日（日） 13:30 集合 16 時頃解散
集合場所 道の駅さかきた駐車場
みどころ 長野県の標準層序の一つ「小川層」（約 700-500 万年前の浅海堆積物）

コース 道の駅さかきた駐車場 → 山中の道路脇駐車場に車を置き、1 台に乗車 → 小仁熊ダム横の大露頭遠望（小川層の外観と挟炭層） → 富倉山観音堂（比高 90m ほどの丘に登山、小川層中のクロスラミナ、山頂部がむき出しの地形、周辺の花々の遠望、地質図を見ながら長野県中北部の褶曲構造の説明） → 別所川沿いを南下 → 小川層中の生痕化石 → 湯仏炭鉱跡 → 旧国鉄篠ノ井線廃線跡 → 石炭層の遠望 → 大滝の貫入岩体 → 青柳宿（街並み、石組み用水） → 大切通し（江戸時代末手掘りで開削された善光寺街道）

参加者 4 名（+1 小学生）

人数も少なかったため、車 1 台に乗り合わせ、小回りの利く巡検となりました。

令和7年度 理化学部会 会務報告(中間報告)

4月23日	長野県高等学校科学協会への加入及び会費納入の案内送信	事務局
4月25日-29日	日本理化学協会へ県支部役員名簿(25日)・教育功労者推薦(29日)送信	事務局
5月1日	北信越理化学協会第1回理事会(オンライン)	牧内会長・事務局
5月10日	日本理化学協会第1回全国理事会参加(オンライン)	内藤全国理事・事務局
5月24日	長野県科学協会第1回役員会案内送信	事務局
5月30日	北信越理科教育研究会石川大会事務局へ県役員・発表者・功労者送信	事務局
6月3日	北信越研究会要項・県大会日程・県協会加入状況報告の送信	事務局
6月9日	日本理科教育振興協会からの理科教育設備調査の取次	事務局・県協会加盟校
6月12日	北信越理科教育研究会石川大会案内(確定版)送信	事務局
6月12日	長野県科学協会第1回役員会(須坂高校 オンライン)	事務局・役員・理事
6月14日	第1回化学専門部会(信州大学 ハイブリッド)	化学専門部
7月8日	長野県科学協会総会・理科教育研究大会大町大会案内送信	県大会事務局(大町岳陽)
7月19日	日本化学会東海支部 高校生のための化学講座(信州大学)	化学専門部・参加者
7月26日	長野県科学協会第2回役員会案内送信	事務局
8月4日	長野県科学協会第2回役員会・長野県科学協会総会 長野県科学教育研究大会 (大町岳陽高校)	事務局・役員・理事 県大会事務局・発表者
8月5日	北信越理科教育研究会石川大会運営委員会・北信越理化学協会理事会	牧内会長・事務局
8月6日	北信越理科教育研究会大会～研究発表・全体協議 (金沢工業大学)	発表者・参加者
8月7日～9日	全国理科教育大会・日本理化学協会総会岩手大会	内藤全国理事
8月7日	青少年のための科学の祭典2025長野大会(信州大学)	参加者
9月1日	日本理化学協会100周年記念誌「2007年度松本大会の思い出」寄稿	事務局・執筆者
9月7日	地学専門部 小川層巡検(筑北村)	地学専門部・参加者
10月11日	第2回化学専門部会(信州大学 ハイブリッド)	化学専門部
10月18日	日本化学会東海支部 化学教育討論会長野大会(信州大学)	化学専門部・発表者
11月3日	日本化学会東海支部 高校化学研究発表交流会参加(三重大学)	化学専門部・発表者
11月5日	日本理科教育振興協会からの高校生の進路選択アンケートの取次	事務局・県協会加盟校
11月15日	国際有機化学財団 有機化学高校生講座2025(信州大学)	化学専門部・参加者
12月21日	日本化学会東海支部 高校化学教育セミナー参加(名城大学)	化学専門部・参加者
1月27日	理科実習教員基礎講座(長野工業高校)	参加者
1月30日	日本理化学協会からの共通テスト問題に関するアンケート 結果送信	事務局・県協会加盟校
2月1日	全国理事会・研究代表者研究協議会(オンライン)	内藤全国理事
2月17日	化学教育セミナー伝達会・第3回化学専門部会(総合教育センター)	化学専門部・参加者
3月上旬	長野県科学協会第3回役員会(紙面会議)	事務局・役員・理事
3月中旬	長野県高等学校科学協会誌第10号 令和7年(2025年)配信	事務局

令和7年度 会務報告

信濃生物部会事務局

令和7年度

- 4月 日本生物教育会 新規役員登録
- 4月24日 信濃生物部会たより 82号発行 新年度号
- 6月12日 長野県科学協会役員会 (Zoom 事務局2名出席)
- 7月 2025年度信濃生物部会生物研究会細案作成・講師決定
同 講師依頼 信州大学 伊藤靖夫先生
安曇野オオルリシジミ保護対策会議代表 那須野雅好氏
- 8月4日 長野県科学協会県大会(大町岳陽高校)
総会 事務局2名出席
研究発表 前田拓哉先生(木曾青峰) 野生動物の写真を用いての発表
- 8月8~12日 日本生物教育会 JABE 第79回新潟大会
辰野高等学校長(信濃生物部会長) 清水敏先生参加
- 8月 信州大学 伊藤先生と事務局の研究会打ち合わせ (4回)
- 9月5日 信濃生物部会たより 83号発行 研究会案内
- 10月1日 信濃生物部会たより 84号発行 研究会詳細
- 10月25日 信濃生物部会生物研究会1日目 (信州大学松本キャンパス) 参加者14名
講演会 伊藤靖夫先生「遺伝学転換の時代 ~メンデル遺伝からゲノム解析、編集へ~」
研究発表 前田拓哉先生(木曾青峰)「フィールドへ出よう！」
折井真弥先生(松商学園)「松商SSH の実践報告 ~生物×データ~」
木下通彦先生(飯田風越)
「実体験することで理解を深め、知識を広げる—2点弁別閾を確かめる」
- 10月26日 同研究会2日目 (松本深志高校) 参加者16名、高校生13名(松商、深志)
当初、松本市アルプス公園にて巡検(在来・外来ゴマダラチョウの生態観察)の実施を予定していたが、雨天により急遽講師による講演に変更した。
講演会 那須野雅好先生「擬態の面白さ、希少種保護、温暖化の生態系への影響」
- 2月 長野県高等学校科学協会役員会資料提出
信濃生物部会たより 85号発行予定 研究会総括

令和7年度 長野県高等学校科学協会 役員

役員		氏名	所属校	備考
会長		牧内 千明	阿南高等学校	全県
副会長		金井 繁昭	飯山高等学校	北信
		塚田 武明	坂城高等学校	東信
		倉澤 克弥	諏訪清陵高等学校	南信
		西林 昭隆	梓川高等学校	中信
信濃生物部会長		清水 敏	辰野高等学校	全県
信濃生物副部会長		山岡 淳一	富士見高等学校	全県
信濃生物副部会長		松原 雄一	須坂高等学校	全県
全国理事		内藤 信一	長野吉田高等学校	全県
理事	北信	池田 圭吾	飯山高等学校	高水・須坂
		松田 圭介	長野高等学校	長水
				更埴
	東信	伊藤 浩治	上田高等学校	上小
		古見 拓郎	長野西高望月サテライト校	佐久
	中信	鈴木 孝洋	松本蟻ヶ崎高等学校	松塩筑
				松塩筑
		相馬 真巳子	大町岳陽高等学校	大町・安曇・木曾
	南信			諏訪
		伊東 淳	伊那北高等学校	上伊那
		酒井 幸雄	飯田高等学校	下伊那
	監事	会計監査	原 光秀	伊那弥生ヶ丘高等学校
幹事	事務局長	丸山 和彦	須坂高等学校	事務局校
	副事務局長	堀米 あゆみ	須坂高等学校	事務局校
	副事務局長	渡邊 絵	松本深志高等学校	信濃生物会事務局校
	副事務局長	桑澤 悟	松本深志高等学校	信濃生物会事務局校
	会計	常田 千菊	須坂高等学校	事務局校
理化学部会 専門部	物理専門部長	和田 貢	中野立志館高等学校	全県
	同 副部長			
	化学専門部長	服部 薫	丸子修学館高等学校	全県
	同 副部長	中澤 健	諏訪清陵高等学校	全県
	地学専門部長	小林 和宏	上田高等学校	全県
	同 副部長	酒井 幸雄	飯田高等学校	全県
	ICT専門部長	北原 勉	伊那北高等学校	全県
	同 副部長	中村 祐介	松本県ヶ丘高等学校	全県
顧問		勝木 明夫	信州大学全学教育センタ	全県

目次

巻頭言 「名も知らぬ草花に目を向けるとき」 … 長野県高等学校科学協会 会長 牧内 千明

1. 授業実践

『センサカートを活用した実験』

… 中野立志館高校 和田 貢 1

『実験の工夫をしてみましょう ～より危険性の少ない実験へ～』

… 屋代高等学校 松本 久 2

『ロイロノートを活用した授業動画視聴とプリント学習の取り組み

～ 反転授業・Zoom・ロイロノート』 … 松本蟻ヶ崎高等学校 青木 隆明 9

『生徒の心を掴むには』

… 信濃むつみ高等学校 由上 優太郎 11

2. 専門部会報告

化学専門部 活動報告 … 丸子修学館高校 服部 薫 22

信濃生物部会 活動報告 … 松本深志高等学校 渡邊 絵 26

地学専門部 巡検報告 … 上田高等学校 小林 和宏 29

3. 今年度活動報告

令和7年度 会務報告(理化学部会・信濃生物部会) 30

令和7年度 役員名簿 32

4. 編集後記

昨年度に倣い、PDF形式のデータ配信によりお届けいたします。先生方の研究に関するご寄稿を頂けると幸いです。ご協力いただいた皆様に、この場を借りて厚く御礼申し上げます。

長野県高等学校科学協会 第10号 令和8年(2026年)3月20日発行

発行人 長野県高等学校科学協会 会長 牧内 千明

発行所 長野県高等学校科学協会 令和7年度事務局(須坂高等学校内)

表紙写真 皆既月食(撮影:須坂高等学校生徒 越 夏貴)