

第 5 分科会 理科教育

共同研究者氏名(所属)	三石 初雄(教育科学研究会)				
	竹下 欣宏(信州大学教育学部)				
分科会役員氏名(学校名)	桑山 雅徳(源池小)	渡邊 秀吏(辰野中)	中村 祥弥(城北中)	松井 聡(上田染谷丘高)	駒津 憲雄(中野西高)
	八代 貴志(長野南高)	上松 文枝(南安曇農業高)	黒澤 瑞穂(丸子修学館高)	木下 通彦(飯田OIDE長姫高)	林 新(篠ノ井高)
	花岡 秀樹(岩村田高)	山本 淳一(諏訪清陵高)	黒岩 寛明(長野吉田高)	寺尾 真純(岩村田高)	鮫島 太郎(長野西高)

11月4日(土)

時間割	レポート題名	学校(支部)	氏名	
討議 I 13:00～ 15:00	討議の柱: 魅力ある授業の探求(小中高を見通した生物の学び)		挨拶:	
	1	課題提起	飯田OIDE長姫高(下伊那)	木下 通彦
	2	子どもの問題意識を大切に授業づくり	八坂小中(大北)	小出 優子
	3	シリカゲルと透明樹脂で作る植物の立体標本	波田中(松塩筑)	横内 正
	4	変遷のしくみ・到木更新を知る	飯田OIDE長姫高(下伊那)	木下 通彦
討議 II 15:10～ 17:00	討議の柱: 新学習指導要領完全実施にともなうICT活用、表現力の育成			
	5	探究的な学びにおける調べ学習の有用性と調べ学習におけるICTの有効性について	塩田西小(上小)	比田井美穂
	6	ICTの有効活用法とは何か	篠ノ井高(更埴)	林 新
	7	謎の水溶液X	東部中(上伊那)	北條 弘幸

11月5日(日)

時間割	レポート題名	学校(支部)	氏名	
討議 III 9:00～ 10:30	討議の柱: 魅力ある授業の探求		挨拶:	
	8	てんびんのつりあいから剛体にはたらく2力の合成を考える	上田染谷丘高(上小)	松井 聡
	9	まずはトライ! 仮説実験授業「生物と細胞」	岩村田高(佐久)	花岡秀樹
	10	佐久理科同好会のあゆみ	軽井沢中部小(佐久)	中山 厚志
討議 IV 10:40～ 11:10	まとめ			

参加者への連絡事項	理科教育分科会では、11/4土、11/5日の両日ともに、①参集、②オンライン のどちらの参加形式も可能であるハイブリッド形式で行います。 ①参集 の場所は、11/4土は東御清翔高校(場所等の詳細は全体の案内を参照ください)、11/5日は岩村田高校(管理棟・二階 生物教室)で行います。岩村田高校では、校舎南側ロータリーに面した一般向け玄関に案内を出しておきますので、そちらから入場ください。 ②オンライン については、2日間ともzoomにより参集場所の様子を発信します。詳細については全体の案内を参照ください。
-----------	---

課題提起

新型コロナウイルス感染症が5類に移行されましたが、ウイルス自体は存在しており、今もまん延を続けています。しかし、ウイルスへの理解は進んだのでしょうか。専門家たちの間では理解されていても、一般市民へはどれほど周知されてきたのでしょうか。ワクチンひとつとってもその目的さえもうやむやのまま進められてきたように感じます。集団防疫なのか、重症化リスクを下げる個人防疫なのかすら、首相の記者会見では不明確で、専門家が懸命に説明しても政治が関わると、とたんに訳のわからない見解にすり替わっていました。RNAワクチンは今年のノーベル賞生理学賞を受賞したカタリン・カリコ氏をはじめ多くの研究者が長年研究してきた最先端の科学技術によって作り出されており、それ自体は素晴らしいことです。しかし、RNAワクチンは研究途上にあるワクチンであること、実用化されるのはこれが最初であることなどはほとんどクローズアップされてこなかったように思われます。新型コロナウイルスのワクチンについては高校の「生物基礎」を学習すれば、どのようなしくみでワクチンとしてはたらくのかをおおよそ理解できます。ブラックボックス化する現代社会では本質を見極めることは難しくなっていますが、本質を見極めるために必要な知識、あるいは本質を見極めるための手法を身につけるのが理科という教科の役割のひとつだと思います。

新教育課程も来年度、高校3年生まで実施となり移行が終了します。旧課程の十分な検証もなく「産業界から求められる人材」育成をめざす新課程は、多くの課題を含んでいます。高校では設定時間数より過剰な教育内容が盛り込まれたままで改善されておらず、小中高ともに日々の校務が増大し、教材研究に時間を割けず、画一化した授業に陥ってしまう恐れがあります。また、評価では児童生徒の内面まで評価の対象とされ現場は苦悩しています。さらにGIGAスクールが前倒しされ、ひとり1台端末の活用がはじまりましたが、活用の仕方次第ではかえって教育効果の低下をもたらすこともあり、いかに有効に利用するかなど学校現場の負担は大きくなるばかりです。さらに経済政策から生まれた学びの自立化・個別最適化を推し進め、能力主義的な方向性へと向かう人材育成が進められようとしています。こうした状況に対し、目の前の子どもたちのために私たちができることは教育課程の全体を見回して、系統を整え順序の組み直しを行い、自主編成する工夫です。

コロナ禍を小中学校で過ごした子どもたちがどのような影響を受けたのか、その結果が見えてくるのはこれからと思われます。理科で言えば実験実習が感染防止を理由に省略され、学校行事だけでなく、外出の自粛もあり自然と触れる機会が奪われてきました。また、休校による授業の減少を十分に補充できないままに進級してきた子どもたちは、学習内容に相応な経験ができていない可能性があります。だからこそ改めて、実物と身のまわり（地域）の自然から学ぶことが何よりも大切で、そうした「モノ」に即した教材開発こそが重要なのではと考えています。

私たちは「興味を持って取り組める、楽しくわかりやすい授業」をつくっていくことが重要だと考えています。身のまわりの自然や体験した実験実習に感動を覚え、その事実を理論化でき、つまり「わかる（原理が理解できる）→できる（理解したことを使える）→やりたくなる（どんどん使いこなせる）→いっそうわかる」ことのできる人間形成を実践していきたいと考えて研究活動を行っています。教材や実験内容は文書等で保存でき、インターネットが発達した現在にあっては情報を簡単に取得できる状況にあります。しかし、その情報通りに授業をしても、なかなかうまくいきません。そこには、本やインターネットでは伝わらないノウハウが隠れています。そういったノウハウはネットなどでは伝わりません。長年の経験やそれを有する授業者との対話、授業実践記録を通しての議論の中で見いだされてくるモノです。「モノに即して、モノで教える」長野県教育文化会議理科研究会やこれまでのこの分科会の理念を伝えていきたいと考えます。

県教研は、小中高の教員が一堂に会してそのような実践報告を行う貴重な機会です。小中高の各段階でどのような教材がどのように扱われ、自然認識・自然観がどのように深まっていくのか、といった観点で議論を行っています。議論を深めていく中で、小学校から高校までの流れを把握し、一貫

(第5分科会 理科)

した理科の教育課程の創造をめざしています。あわせて、平和・環境問題・情報教育についても、自然科学教育の視点から研究していきます。同様に、教育効果のある実験等の教材を紹介し合い、日頃抱えている悩み・その対処についての考え方・具体的方策等も交流します。

この貴重な時間と空間を理科の授業実践の力を分かちあい、子どもたちを育むエネルギーを蓄える機会としましょう。

以上を踏まえて討議の柱を以下のように提案します。

1. 魅力ある授業の探求

新しい教材やテキスト、実験・実習の紹介を通して互いに学び合い、ノウハウを出し合い、交流しましょう

2. 新学習指導要領完全実施にともなう小中高を見通した教材編成の探求

子どもたちに着けさせたい理科の力とは何かを考え、それを踏まえて各分野における学習内容の配置・取り扱われ方などを検証し、改善の方向を探っていきましょう。

3. 理科教育のありかた

現代社会が抱える諸問題（環境、エネルギー、防災・減災、平和と人権等）を踏まえ、これからの社会を担う子どもたちに、理科教育として「着けたい力」は何か？共に議論・交流し、方向性を確認しましょう。

研究テーマ 子どもの問題意識を大切にした授業づくり

1 はじめに

本校の教育目標は「問いをもって学ぶ八坂の子」であり、子どもが問題意識をもちクエスチョン型の学習問題を設定することで、対話をしながら学びを広げ、深め、高め合うことを大切にしてきた。日々の授業や学び合いの授業研究を通して、子どもの問題意識の質、学習問題の質が対話や学びの質を高めることにつながることを実感している。今年度、子どもが問題意識をもてるような導入、子どもの疑問からつくる学習問題について考え実践をしてきたので紹介したい。

2 実践 単元 6年「人や他の動物の体」

○小単元(人や動物の食べたもののゆくえ)の導入

ホワイトボードを使って、「わたしたちが食べたもののゆくえ」についてグループで考えた。

A 児:保健の授業で内臓のことちょっとやったよね。

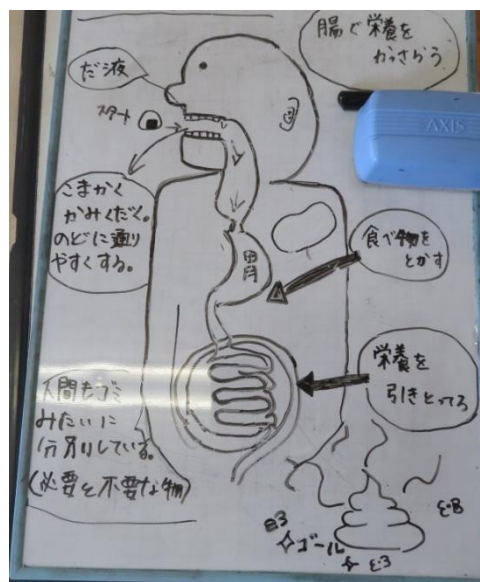
B 児:息すう方に食べ物が入ったらむせるじゃん。だから肺は関係ないよ。

C 児:胃液で食べたものをどろどろに溶かすって聞いたことあるよ。

B 児:その前に歯でかみくだいてから飲み込むよね。だえきも出てくるな。

C 児:わたしたちは食べ物から栄養をとってるから、どろどろになったやつの中の栄養を腸で引き取ってるんじゃない?で、いらぬものは出す。

A 児:人間も必要なものと不要なものを分別してるんだ。



小単元の問い わたしたちは、食べた物をどのように変化させていくのだろうか。

全グループが、ロ→胃で細くなり、腸で栄養を吸収し不要なものを排出するという予想をした。そこで、①口の中の変化、②胃での変化、③小腸・大腸での変化について考えることにした。

○口での変化について考える場面

B児:30回かめって言われるよ。かんで食べたものを細かくしてる。

A児:細かくしてだえきでどろどろになって、飲み込みやすくしてるのかな。

D児:ご飯かんでると甘くなってくるよ。

E児:え〜本当に?

<一人一口ずつご飯を配り、よくかんで変化を感じながら予想する。>

E児:本当だ、甘い!

D児:でも、かみくだいただけじゃ甘くならないよ。おもちゃだって甘くないし。だえきのせい?

F児:ずっとかんでるとだえきがいっぱい出てくるね。



学習問題 だえきにはどんなはたらきがあるのだろうか。

G児:去年、ご飯とか片栗粉に何かかけたよね。ヨウ素液だっけ。

F児:デンプンがあったやつだ。

教師:デンプンって甘いのか?

D児:デンプン甘くないよね。片栗粉にがいよ。

F児:え〜そうなの?

D児:だえきと一緒にかんでるうちにデンプンがなくなって、ご飯がもってる甘みを感じるようになったとか?

教師:どうやったら確かめられる?

D児:ヨウ素液をかける!

B児:かんだあとのご飯にかけてみたら分かるんじゃない?



<実験へ>

A児:だえきを入れた方は色が変わってないよ!

D児:うちの班のやつはどっちも紫色になっちゃった。でも水を入れた方よりだえきを入れた方が色がうすいね。

B児:っていうことは、やっぱりだえきでデンプンがなくなるんだ。



○魚の体のつくりを観察する場面

教師:他の動物といえ、犬がいるよね。あと魚とか。去年メダカを飼ったね。

C児:魚は人とちがって水の中にいてエラ呼吸だから肺がなさそう。

D児:ん〜でもご飯は食べるよね。人は肺と別のルートだけど、魚ってどうなってるんだろう?



学習問題 魚と人では、からだのつくりのどんな共通点やちがう点があるのだろうか。

A児:口、胃、腸は同じじゃないかな。魚の方が小さいけど。

B児:ときどき釣った魚をさばくけど、内臓はあるし、血も出るから心臓もあると思う。

C児:やっぱり肺はないよね。人は肺呼吸だけど、魚はエラ呼吸だから代わりにエラがあるんだよ。



<解剖へ>



B 児：口からガラス棒入れたらエラから出たよ！肺じゃない！

D 児：エラの内側に歯みたいな白い部分があった。きっとこれで食べたものがエラにこないようになってるんだ！

A 児：口から真ん中にガラス棒を入れると袋になってるよ。これって胃？

C 児：中に何か入ってるから、食べたものじゃない？胃だよこれ。肛門までつながってる。

G 児：胃っぽいところから木の枝でてきたよ。食べちゃったんだ。

B 児：じゃあ肛門の近くの細い管は腸だ。黒っぽいのはうんちかな。開けていい？

3 まとめ

今回の単元では、子どもたちの疑問を引き出せるよう、ホワイトボードで消化管について最初に考えたり、ご飯を用意して味の変化を体感したりする工夫をした。

子どもたちが事象と出会ったときに「なぜ」、「もっと知りたい」と思えるような導入ができればよいと思う。実験をすること自体の楽しさだけでなく、その「なぜ」を追究し「分かった！」を実感できる楽しさを味わえる授業にしていきたい。だが、子どもの疑問から学習をつくっていかうとすると、時々こちらの意図しないところに疑問をもってしまうこともある。たくさんの疑問を追究できる時間があればいいが、なかなか全てを授業の中で扱うのは難しいし、本質から逸れてしまうこともある。子どもたちが、教師の狙った疑問を自然ともてるような導入や発問の工夫が必要である。教材研究や授業研究、児童理解を深めていきたい。

シリカゲルと透明樹脂で作る、植物の立体標本

松本市立波田中学校 横内正

1 はじめに

植物の美しい花を見ると、その美しさを保存しておきたくなる。写真で記録するのが手軽だが、やはり実物をとっておきたい。植物の標本としては、通常新聞紙大の台紙に貼り付けた腊葉標本(押し花標本)が一般的である。学術的な標本としても最も広く用いられている。

腊葉標本は、平面的になっているため、保存には便利であるが、植物の立体構造を保存するのは難しい。特に花の構造は、複雑な立体構造をしているため、腊葉標本で保存するのは不向きである。花を立体的に保存するために、液浸標本が手軽で一般的である。エタノールなどの液体中に花を保存する。この方法なら花が立体的に保存でき、実物に触れる事も可能である。しかし、液体が漏れてしまったり、長時間の保存では液体の補充が必要だったりするなどの短所もある。また、花の色を保存するのは難しい。

そこで、今回はシリカゲルを使用して植物の花を乾燥し、透明な樹脂の中に封入する方法を試みてみた。科学博物館などで実際に展示に使用されている方法でもある。

2 方法

- ①採取した植物をシリカゲルに埋める。(2週間ほど)
- ②完全に乾燥したら、樹脂に封入する。
- ③樹脂が固結したら、できるだけ光を避けて保存する。

3 授業への活用

新型コロナウイルスが蔓延して休校を余儀なくされたとき、花の観察の時期が過ぎてしまうことが懸念された。実際に、サクラやアブラナの花の時期には、理科の授業が行えないことがあった。そのようなときに、この透明標本がとても役だった。

※理科の探検 RikaTan の2021年8月号に掲載された記事も紹介します。



シリカゲルと透明樹脂で つくる、植物の立体標本

よこうち ただし
横内 正



用意するもの：標本にしたい植物（サクラ・アブラナなどの花や葉）、ドライフラワー用のシリカゲル（砂状に細かく砕かれているもの）、プラスチックの容器（100円ショップで売っているアクセサリー用の仕切り箱、チョコレート固め用のシリコン型など）、FRP樹脂（1kgで2000円ほど。硬化剤付き）、硬化剤計測用シリンジ、紙コップ、割りばし、サンドペーパー（耐水ペーパー、200番から2000番まで、4段階くらい各1枚ずつ）、コンパウンド、コンパウンド用布

きれいな花を見ると「ずっと残しておきたいなあ」と思うことがあります。平面の押し花作りは、いろいろな方法で割合簡単にできます。今回は、花の立体構造を、そのままの形で保存する方法にチャレンジしました。透明樹脂に封入した植物標本は、博物館などでも多く見られます。美しい立体標本を、自分で作れた時は感動です。皆さんもぜひやってみてください。





*つくり方 (または実験の手順) *



① シリカゲル上に並べる
標本にしたいものを、形を整えながら並べます。これで形が決まるので、できるだけ丁寧にやりましょう。その上からそっとシリカゲルをかけます。もし、乾燥させるためにシリカゲルを加熱していたら、室温まで冷ましてから使います。

乾燥する期間は、今回は1ヶ月ほどかけてみましたが、ものによって異なります。研究してみてください。長い分はOKです。



② できあがった乾燥標本
できあがった乾燥標本です。サクラの細いおしべや花びら、アブラナの花びらやおしべ・めしべなどがきれいに保存されています。写真の標本は、なんと1年前に仕込んでおいた標本です。思いのほか、きれいに保存されていてびっくりしました。

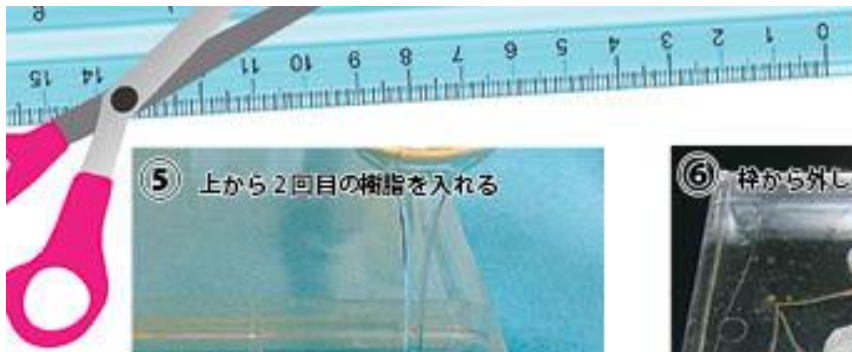


③ 樹脂に硬化剤を入れる
FRP樹脂の原液に硬化剤を混ぜます。硬化剤が多いと、発熱量が多くなりますので、注意が必要です。今回は、樹脂約120 mLに対し、硬化剤5 mLを混ぜてやってみました。量は、この量で良さそうです。この段階でかなり臭うので、しっかり換気をしましょう。



④ 型に樹脂を入れる
型に樹脂を流し込みます。標本が中間に浮いているようにみせるため、3分の1の深さまで樹脂を入れます。その上に、乾燥済みの標本を入れ、形を整えたのち、静置します。標本のおき具合が難しいです。そっとピンセットなどで整えましょう。





⑤ 上から2回目の樹脂を入れる

1日ほど静置したら、その上から静かに樹脂を流し込みます。乾燥標本は、すでに樹脂に固定されているので新たな樹脂を加えても浮き上がってくることはありません。枠一杯まで樹脂を注ぎ込み、硬化するのを待ちます。



⑥ 枠から外した立体標本

枠からはずしたばかりの標本です。これだけでも十分美しいですが、端にバリがあったり、表面に指紋がついていたりするので、この後、耐水サンドペーパーとコンパウンドで磨きます。磨くとかなりきれいになります。

今回、立体標本を作ってみて、意外に簡単で、きれいにできることがわかりました。ただし、時間がかかるので、ゆっくりと仕上がりを楽しみながらやってみてください。

実験する上での注意点です。それは、換気です。液状のFRP樹脂がかなり臭います。有機溶媒の強い臭いがするので、必ず換気を十分するか、広いベランダなどで行ってください。硬化中に静置するのも、室内では中毒の危険があります。換気の良い場所に置いておくようにして下さい。また、流し込む型が大きいと樹脂が多く必要になるので、今回使用したような小さめの型の方がやりやすいと思います。

自由研究として行う場合、次のようなテーマが考えられます。

- ①アサガオやバラのような、大き目の花はどのようになるでしょうか。
- ②乾燥は、最短何日あればよいでしょうか。
- ③硬化剤と樹脂の量はどのようなものが適当でしょうか。
- ④色鮮やかに保存するにはどうしたらよいでしょうか。
- ⑤立体標本図鑑を作ってみましょう。

ほかにも、いろいろと研究の余地がありそうです。やってみてください。

よこうちただし

長野県松本市波田中学校教諭。理科が大好き、自然が大好きです。学校付近の河岸段丘や梓川の河原を散歩するのが楽しみです。



教室での実験実習が難しい単元の内容を生徒にどうイメージさせるか。

本レポートは「生物の多様性と生態系」の単元のうち「植生とその変化」「遷移のしくみ」のまとめとしておこなった授業実践の報告である。「生物基礎」の植生の単元はなかなか実験等ができない単元で、できれば野外に出て、実際にその場で考えられれば理想であるが、現実には話だけになり、今の生徒には実体験も少ないために実感させにくい単元である。また、写真をただ見せるだけでは、森林の成り立ちやしくみについて考えるには至ることはなく、イメージもつかめることはなかなかない。そこで、植生の成り立ちについて生徒が思考することができるよう、工夫して実践してみた。授業の展開は、遷移のしくみについて講義した後に自然の森林で起きている森林の倒木更新について、写真を見ながら自分たちで考えられるよう工夫してみた。グループワークで他の人の意見を聞くことで、さらに自分の持つイメージを膨らませ、森林の成り立ちについての理解を深めることができるようにしてみた。写真はPowerPointで示す他にGoogleドライブに置き、生徒はそれを自分のタブレットで見ながら考えられるようにした。

1. 授業講座概要

本校は各学年工業科5クラス、商業科2クラスの総合技術高校で、県内では大きな学校のひとつである。卒業後の進路は進学、就職が約半々で、進学のはほとんどは推薦入試で大学、短大、専門学校に進学している。理科の履修は1学年では全学科共通で「科学と人間生活」を履修し、2学年では工業科が「物理基礎」、商業科が「生物基礎」を履修している。3学年では選択で工業科は「物理」「化学基礎」、商業科は「生物」が履修できるが、主に進学者向けで開講している。今回のレポートは2学年の「生物基礎」での実践である。

2. 講座・単元・目標

対象講座 生物基礎 商業科2年生必修 2クラス

単元 生物の多様性と生態系 植生とその変化・遷移のしくみ

授業の目標

- ・遷移の数十年、数百年という時間軸で植生の変化を捉える。
- ・森林の形成について、質問の答えを写真を見ながら考えることで、学習したことを基に想像して、具体的なイメージをつくる。
- ・他の人の意見を聞きながら、自分のイメージを膨らませることで、森林のしくみを理解する。

3. 授業展開

単元 「植生とその変化」、「遷移のしくみ」を写真等を用いてPowerPointを用いて講義の後、本時を展開

本時のながれ（1時限）

- ① 極相、ギャップなど「遷移のしくみ」の復習を特に極相林について確認。
- ② 自然林における樹木の分布の様子を写真で見えて考える。特に島状の分布がわかる写真を用意した。
- ③ 実生や幼木がどのように生えているかをその様子が見える写真で観察する。
- ④ 根上がりの写真を見せ、どうしてこうなってしまったのかを考える。
- ⑤ なぜ、自然の森林では樹木が島状に分布しているかを考える。
- ⑥ まとめ

授業展開

	学習内容	学習活動	指導・評価
導入	前時の遷移のしくみで特に極相について復習	陽樹 陰樹 ギャップなどを確認 補足 樹齢100年以上	極相林のイメージを持たせる
展開	<p>問1 自然林の樹木の分布を写真から読み取る。Classroomで写真のフォルダを提示 タブレットを使いPowerPoint以外の写真も参考とする。写真資料① 島状分布であることを確認</p> <p>問2 実生や幼木がどのような場所に、どのように生えているかを、写真を見て観察する。資料写真②</p> <p>問3 根上がりの写真を見て、なぜ、根上がりができるかを考える。 根上がりの写真を提示。写真資料③</p> <p>問4 なぜ、自然林では樹木が島状に分布するかを問1から3を踏まえて考える。</p>	<p>まず、各自で写真から読み取る 班での意見を理由も考えながらまとめる。 各班の考えを集約し、島状分布でありそうなことを確認</p> <p>班での活動 写真を見ながら、意見を出し合う。 出た意見を各自記録する。 いくつかの班の意見を発表 どの意見も受け入れる。</p> <p>班での活動 写真を見ながら、意見を出し合う。 出た意見を各自記録する。 いくつかの班の意見を発表 どの意見も受け入れる。</p> <p>班での活動 理由を考える。 各班の考えを発表</p>	<p>ある程度塊で樹木が分布していることを認識する 人工林の写真も見せ違いを示す。</p> <p>幅広く意見が出るよう、正解不正解は問わないことを明言する。意見を記録できているか</p> <p>問1、問2がヒントであることを示す。意見を記録できているか</p> <p>ヒントとなる写真をPowerPointで示す。意見を記録できているか 出た意見から自分なりに植生の変化を考えられているか</p>
まとめ	班の意見を元に倒木更新について、特に日本の中部以北の極相林では倒木などの上でないと幼樹が育ちにくいことを説明。理由は他にもあり、自然なので必ずしも島状分布になるわけではないことも加える。	極相林もしくみを持って世代交代をしていることを理解する。 Googleフォームに学習のまとめを記入する	自然は複雑で森林の更新にも、これだけではなく、さまざまなしくみがあることを示す。

4. 資料 資料写真は以下のURL

https://drive.google.com/drive/folders/1edpTMpvU0VP0dD66p8BHKIE8bgIY0ZIA?usp=drive_link

授業では生徒にClassroomで写真を入れたGoogleドライブのフォルダのURLを送り、その写真も参考にするようにした。

二次元バーコードから入って見てください



5. 授業プリント

実験実習 5 自然林について考える 2年1組 番 氏名 _____
 ~自然林での樹木の分布について考える~

- 各組で話し合いながら答えをまとめていきます。
- PowerPointで紹介する以外に、参考となる写真を用意しています。Classroomでアドレスを送るので、各自タブレットで見ながら考えましょう。そちらにヒントがあります。
- このプリントは全員提出です。班での話し合いの結果を各自記入してください。

班の名前 _____

班のメンバー メンバー① _____ メンバー② _____
 メンバー③ _____ メンバー④ _____
 メンバー⑤ _____

問1 写真を見て、自然の森林では樹木の分布はどのタイプになるでしょうか。下図から選びましょう。

(均等) 分布 (ランダム) 分布 (島状) 分布

(a) (b) (c)

班で選んだ分布 C

(選んだ理由)
 隣り合った木が生えているわけではなくて、まじまじと生えているから。

問2 写真を見て、実生(種から芽生えた稚樹)や低木がどのように生えているか考えて見ましょう。どのような場所かによって、なぜ、そうなのか

寿命を延ばせる木が倒れたところから生えてきている。
 倒れた木の栄養をもらって生えてくる。
 土の栄養がある所から。
 隣の当たる所やすきまがあるところから。

問3 次の写真を見て、気づく点をあげてみましょう。どうしてこうなってしまったのだろうか?

より山の栄養を取るために倒れた方向にひらいた。
 倒木の上には生えて、その木がくちで開けたから。
 両側の自然によって

問4 なぜ、自然の森林では樹木が(島)状の分布をするのか、考えてみよう。

倒れた木の近くからまた新しい木が生えてきたりして、またまた位置に分布している。
 倒れた木からの栄養をもらっている。
 自然の生物もいるからそれに影響を受けている。
 栄養をまじりて分けられていく。

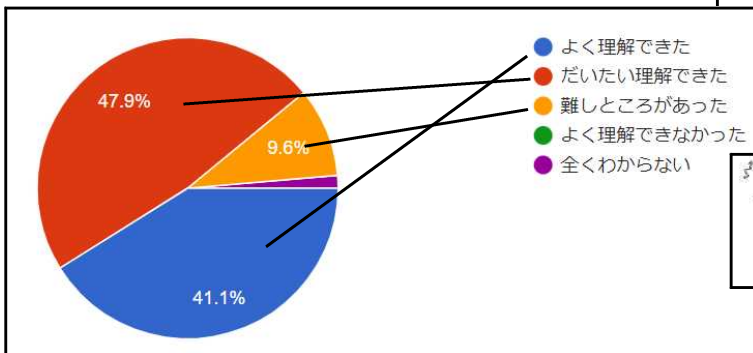
まじり
 倒れた木の上で落ちた芽が生えて大きくなる。土の下で陰樹を育つのは難しい。倒れた木にコケが生えて水分をもらって育つ芽が生える。地面は落葉が落ちる関係で新しい木は育ちにくい。大きな木が育つには条件が揃ってやらなければいけない。

倒木の上には生えた木が、倒木をよけて根を伸ばし、元の倒木が腐ってなくなったことにより空洞になる

島 音

空洞 (標上)

授業後のまとめより



6. 授業の感想

- 木が丸くなっているのは倒木の上に芽生えて、倒木を避けて根を張ったが、倒木がくちで空間ができることを知れた。自然の森林では、樹木が島状の分布をするかと言うと、倒木に沿って芽生えると一部に集中することがわかった。日本は島状分布が多いことが知れた。
- "倒木の上には生えた芽が成長し倒木が腐ってなくなったために根上となることがわかった。また、色々な条件が重なることによっても芽が生えてくる。倒木になったらおしまいじゃなくて新しい芽を生やす最後の仕事とわかった。"
- 面白い生え方をしているなぐらいにしか思っていなかった樹木だったけど、なぜそうなっているのかを考えながら見てみると色々な視点から考えてより面白かったし、倒れた木の上に生えるのは初めて知ってすごいなと思った。

- ・木の生え方やなぜ穴が空いて生えているのかなど今まで考えたことがなかったけど、倒木から生える新しく生まれてくる子どもの木（実生）が成長し成長して大きくなることで穴が空いたり木と木の距離が近くなったりすることを学べたので良かったです。樹木の分布には3つの種類があることも知れたので良かったです。
- ・"木は地面に映える物だと思っていたので、有機酸のせいで木の上の方が育ちやすいことにとってもおどろいた。森の写真を見るとよく倒木に苔がよくついているのを見かけていたので、そこから木が生えたり木がまとまっている理由を知ることができて、今まで気にせず見てきたものが実はちゃんと理由があって木がまとまっているのは倒木に水分などの栄養があって小さい芽が大きくなってまとまってしまうことなどが知れて、ワクワクしてとても面白かった。"
- ・"木の根が浮いている様子は見かけたことがあったけど、どうやって空洞になるのかっていう過程は考えたこともなかったからそれを考えるのが面白かった。
- ・実際に写真を見ながら考えたことで自分の意見を何個か出せたし木が実際に動いてるように感じて面白かった。なんで下の土の方には全然生えていないのかなと不思議だったけど、笹に覆われていて成長できないことを知って納得した。
- ・樹木の分布は種が落ちたところにランダムに生えるものだと思っていたけれど、そうではなく、条件が揃わないと大きくなれないため島状分布になっていることがわかった。人工的に作られた森林はびっくりするくらい等間隔でまっすぐ空に向かって伸びていることがわかってオモシロイと思った。木の幹にまとまって生えることや、実生が丸太の形に沿って成長してその丸太が腐ってなくなったらそのままの宙に浮いた状態で成長していくのもオモシロイと思った。
- ・あんまり森林の木の生え方とかを気をつけて見たことなかったけど、色々あって面白いと思った。島状になっているのも根上りしているのも、たまたまではなくて理由があることがわかった。
- ・なかなか難しく、自分の意見を出すことができなかったけど他の人達の意見を聞いてみると、なるほどなと共感したり理解することができたので良かったのと思いました。倒木について様々な知らないことかもしれなし、考えてもなんとなくでしか浮かばなかったことは友だちの意見を聞いて考えをふくらませることができたので良かったのと思いました。

7. まとめ

多くの班で、目指す結論に行きついており、最終的に樹木が島状になる原因として倒木があることを理解できたと思われる。また「いかにイメージを持たせるか」を課題としたが、感想に「実際に動いてるように感じて面白かった」とあったことは大変うれしい成果であった。

写真はすべて私が撮ったものを使ったが、生徒にわかりやすい写真の選定には苦労した。できるだけ目指す結論に行きつきやすいよう選定したが、なかなか森林の様子がわかる写真を撮るのは難しく、できればなるべく同じ場所の写真にしたかったが、それはできなかった。

写真はそれとわかるものを選んだので、かなり強引に結論に結びつけてしまっている感じになってしまった。こればかりではないことをもう少ししていねいに説明する必要はあると思う。今後に向けては、根上がりは主に長野県内のヒノキやシラビソなど針葉樹でよく見られる現象だが、ミズナラ、イヌブナなどでは株立ちなどで島状になる場合もあり、また、コメツガ林などでは島状にならず、均等な間隔で生育していると思われる場合もあり、自然林にはさまざまな形態があることをしっかり理解させることも工夫したい。

参考文献

- 沼田真編 植物生態の観察と研究 東海大学出版会 (1978)
- 宮脇昭編 日本の植生 学研 (1977)
- 平野恭弘他 森の根の生態学 共立出版 (2020)
- 四手井綱英 森の生態学 講談社 (1976)

探究的な学びにおける調べ学習の有用性と調べ学習における ICT の有効性について

① はじめに

現行学習指導要領では、探究的な学習の過程が一層重視されている。探究的な学習の過程は①課題の設定（課題の更新）、②情報の収集、③整理・分析、④まとめ、表現の4つに分類され、この4つが繰り返されてスパイラルに高まっていくものとされている。この探究的な学習の充実のために「調べ学習」の時間を位置付けることが求められており、理科学習においても例外ではない。本稿では、探究的な学習を充実させるため「調べ学習」と「ICT」に視点をあて考察していきたい。

②探究的な学習の過程における調べ学習について

調べ学習には種類があると思う。そして探究的な学びの中の児童の学習の姿それぞれの過程に、以下のように調べ学習を当てはめることができると思う。

①、「課題の更新・設定」での調べ学習

信州教育出版社「楽しい理科」の教科書に位置付けられている「自然とふれあおう」「問題を見つけよう」の学習過程で行われる調べ学習。また同教科書に記載の「調べてみよう」「はってん」の内容のように、学習前や、学習後の児童生徒が体験をしたり資料を読んだり、調べたりする学習。これらを通して興味関心を高め自ら学習を進め発展させていこうとするための調べ学習。

②、「情報収集」としての調べ学習

信州教育出版社「楽しい理科」の教科書に位置付けられている「予想をもとう」「確かめよう」の学習過程で行われる調べ学習。指導書にあるような①実験観察が難しい事象を理解し知識をして身に付けていくため②日常では触れきれない多くの事例を調べることによって事象の全体像をつかむために行う。実際に実験をして調べてみたり、実験観察する代わりに資料で調べてその知識を得たり、確かめたりして理解を高める。

③、「整理分析」のための調べ学習

信州教育出版社「楽しい理科」の教科書に位置付けられている「結果を記録しよう」「いえること・いえないことを考えよう」の学習過程で行われる調べ学習。実験や観察により得た知識や技能について、またはそれを得る過程にあるものについて、筋道をたてて考え、資料やグラフを読み取りその情報を整理・分析・活用しながら、問題解決に取り組んでいく調べ学習。思考を深めたり広げたりする。

④、「まとめ・表現」のための調べ学習

信州教育出版社「楽しい理科」の教科書に位置付けられている「まとめよう」の学習過程で行われる調べ学習。知識として得たものを活用した実験方法を考えたり、結果や資料から考察をしたりする。またこれらを話し言葉や書き言葉、絵図などでまとめることで表現活動を行う。表現や技能を高める。

このように探究的な学習における児童の学習の姿の過程にあわせて当てはめることができ、段階に合わせた形で積極的に取り入れていくのがよい。取り入れ方によって期待される学習の効果もそれぞれであるが、この調べ学習も探究的な学習における児童の姿のスパイラル同様に固定的にとらえるものではなく、物事の本質を探ってみようとする活動の順番が前後したり同時に行われたりすることがある。これ単独で行われるのではなく、あくまでも継続して行われる児童の探究的な学びの中に位置づき、積み重なっていくものである。

③調べ学習における ICT の有効性

児童が探究していく過程で取り入れる調べ学習において、ICT を使用することがその内容を充実させることに有効だったのでその事例を報告する。（ _____ がそこで見られた児童の探究の姿、 _____ が ICT の有効性）

①、「課題の更新・設定」での調べ学習（興味関心を高める）

1、課題の設定「花のつくりと実」尾花と雌花の違いに気がつく（5年）

ズッキーニの花に種類があると気がついた児童が花を比較し、「なぜ違うのか」という課題が設定された。

タブレット端末で雄花と雌花の写真を撮り、ひとりひとり見たい部分をじっくり観察し共通点や差異点がないか調べた。写真を見ながらスケッチをして共通点や差異点に気がつくことができた。



2、課題の設定「流れる水のはたらき」流れる水には力があると知る(5年)

動画を雨が降る前と、降っている最中、降ったあとの地面の変化を観察した。動画を見ながら地面にどんな変化があるか調べる。「水が流れている」「地面がへこんだ」などの気づきが見られ「流れる水には地面の形を変える力があるのではないか。」という課題が設定された。動画を撮りためておくことで、授業に合わせて雨が降らなくてもいつでも観察でき、早送りすることで変化にも気がつきやすい。(定位置からタイムラプス機能で動画撮影したもの)



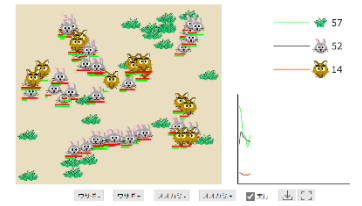
3、課題の設定「流れる水のはたらき」川の増水による水のはたらき(5年)

平常時と増水時の川の様子を動画で比較した。教師から動画を一人一台端末に配信し、児童は川の様子を動画で比較し違いを調べていた。「増水すると水のはたらきが変化するのではないか」という課題が設定された。自分の見たい部分を拡大したり何度も再生したりして多くの児童が動画を根拠にして自分の考えを説明できた。



4、課題の更新「食物連鎖」食う・食われるのバランス(6年)

食物連鎖について学んだ子どもたちが、食物連鎖のバランスをシミュレーションし、バランスが崩れると生き物がどうなるかを調べた。「ウサギが多すぎると草が足りなくなり、結局ウサギがいなくなる。するとオオカミも減る」などとバランスについて気がついていた。「どうしたら絶滅を防げるだろうか」や「自分も食物連鎖の中にいるから、自然を大事にしたい」など、課題を更新したり、新しく願いをもったりした。JABA Labの科学シミュレーションページを使用し、実際には体験できない事象を児童それぞれがオオカミ、ウサギ、草の量を調節して調べることができた。



②、「情報収集」としての調べ学習(理解を高める)

1、実験・観察できない事象を理解するための情報収集

1-1 植物も呼吸をしているのか(6年)

「植物は昼間見た目上は酸素を取り入れ、二酸化炭素を吐き出しているように見えるが、呼吸はしていないのだろうか」という疑問について調べた。実験では調べることができないため、それを説明している教科書、紙の資料、データでの資料(JAVA Lab 植物の呼吸)、説明動画を用意した。「植物も常に呼吸をしている」という知識を得て、「なぜ昼間は呼吸をしているように見えないのか」まで説明できるようになった。児童一人一人が資料を比較検討しながら調べることができた。班の形にし、友だちと自由にやり取りし、ときに資料を見せ合いながら理解を深めていく様子が見られた。



1-2 食べ物の消化や養分の吸収について(6年)

「食べ物とは体の中でどのように消化・吸収されるのか」という疑問について調べる。教科書、映像教材2つを用意した。途中でここでも友だちとやり取りし、ときに資料を見せ合いながら理解を深めていく様子が見られた。複数の資料の情報を見比べることでより確かな情報として理解し、自信をもってまとめをすることにもつながった映像資料を何度も再生したり、自分が求めていた情報の部分で止めたりして学習できた。

2、既習の類似のものを見つけ全体像をつかむための情報収集

2-1 食物連鎖

「食べる・食われる」という関係が身近な動物や植物の間にあると気がついた子どもたちが、「他の動植物にもそのような関係はあるのだろうか」と疑問をもち調べた。教科書、教師が指定したホームページ、または児童がインターネットで「食物連鎖」と検索し出てきたページを使用した。調べる中で、広い範囲で、多くの動植物が食物連鎖にかかわっていることに気がつき「生物は」という主語で食物連鎖を説明できるようになった。多くの児童が教科書とインターネットの情報を併用して教科書に載っていない範囲の食物連鎖のこともまとめに入れていた。



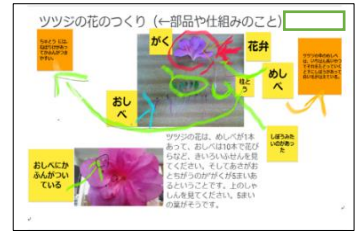
2-2 てこのげんり

てこの原理を利用した道具には3つ種類があると知った子どもたちが、身の回りの道具でこの原理を使ったものはあるかを調べた。日常的に使われている道具の中にてこの原理が使われているものをたくさん見つけ、知ることができた。教科書、教師が用意したプリント、インターネットのホームページで自ら検索して調べ、複数の資料を使って調べることができた。

③、「整理分析」のための調べ学習

1. 植物のからだのかんさつ(5年)

「植物のからだはどのようにできているのだろうか」と疑問を持った子どもたちが、花を分解し部品ごとに分けそのそれぞれについて名前を調べた。図鑑と見比べながら花のつくりについて整理・分析することができた。花の写真是タブレットで撮り、部分の名前は教科書や図鑑、印刷資料をつかって調べ、分析しながらジャムボードにまとめた。



2. てこの分類

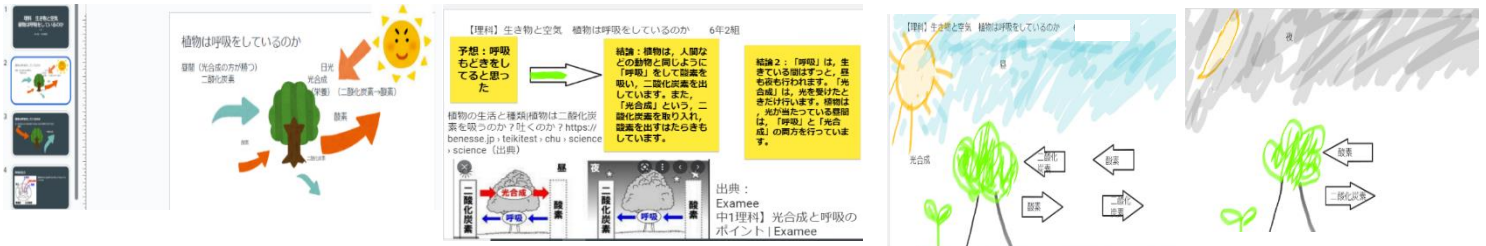
教科書、教師が用意したプリント、インターネットのホームページで検索して収集したてこの原理を使った道具の情報を、3つのてこの性質に分類した。分類する根拠とその道具の使い方の説明も書いた。その際に道具の「支点、力点、作用点」の関係を明らかにして(分析)、同じもの同士を分類していく(整理)ようにした。支点・力点・作用点位置関係とてこの効果の理解が深めることができた。多くの児童が教科書と資料、インターネットを併用して比較しながら行った。フリー画像をインターネットから引用しその画像に説明を加えるなどして集めた情報を整理していた。



④、「まとめ・表現」のための調べ学習(表現や技能を高める)

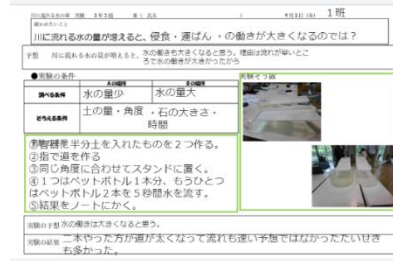
1. 植物も呼吸をしているのか(6年)まとめ

②の「情報収集」1-1で行った調べ学習のまとめ。わかったことを整理しながら伝わりやすい形にまとめていく。情報を確かめたり、動画を見ながら動画の様子を言葉に直したり、または見ているページの見せ方を真似するなど、調べ続けながらまとめを作っていた。すべてを書き写すだけでなく、資料を比べたり、自分でまとめているものをまわりと共有して友だちの考えの参考にしながら最終的に自分の言葉や表現方法でまとめを行うことができた。知識や理解を深めたり、新しく課題に気がついたりすることもできた。



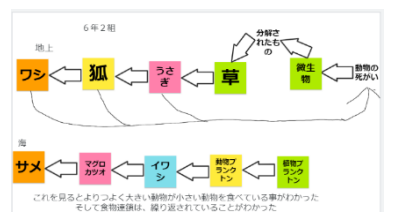
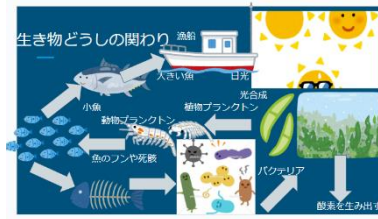
2. 流れる水のはたらき実験計画(5年)

課題の設定で「増水すると水のはたらき(しん食・運搬)が多くなるのでは」と予想した子どもたちが、それを立証するための実験方法を今までの既習の知識や実験道具から考え、まとめた。実験方法は実際に使う道具を手に取りながら、設置の方法や実験条件などを班員同士で話し合って決定した。話し合った内容をまとめ、実験計画書を班員で共同編集して完成させた。(ここではこれも調べ学習と考える)その後各班ごと実験方法をクラス全体に説明・共有し、実験が可能か、見落とししている点はないかなどを確認して実験に移った。その際、実験計画書(ジャムボードまたは手書きしたものの写真を撮ってデータ化したもの)はテレビ画面に映してクラス全体で共有した。まとめる中で実験に必要なことや、手順として難しいところ、協力が必要など気がついて行った。共同編集することで実験の方法を班全員で理解することができたようだった。



3. 食物連鎖のまとめ

情報収集した食物連鎖についてレポートにまとめた。レポートの形は①プリントに手書き、②タブレットのジャムボード、③タブレットのスライド、④タブレットのドキュメント からの方法を選んでよいとした。子どもたちは自分でメモを取ったもの



や見つけてきた資料を何度も見ながらまとめを作っていた。多くの子が②③④のデジタルの方法でのまとめ方法を選んでいた。「絵や図をかいてわかりやすくまとめたい。」という願いがあった児童がいたが、手書きだと時間がかかりうまくまとめられないことが課題であった。この回でスライドの図形やインターネットのフリー素材のイラストを用いて自分の頭の中にあつた情報を絵図で表現することができた。それぞれまとめるのに使った情報も違うので、発表し合うことで知識の幅も広がったようだった。

以上のように探究的な学びのに位置付けられた調べ学習の中で ICT を使うことは、さらにその効果を引き出すことにつながるのではないかと。

④調べ学習における ICT と児童の対話の関わり

このように探究的な学び事例①1-1と④3で報告した6年生の授業を参観した同校教諭から今のような児童の様子と見取った感想が聞かれた。

予想で「植物は二酸化炭素を吸い、酸素をはき出して呼吸をしている」と書いたTくん。昼と夜の植物の二酸化炭素と酸素の入れ替わり動画をくり返し見て、考えています。まとめのスライドではなかなか書き進むことができません。グループの発表時、同じグループのYさんに「これってどういうこと？」と同じ動画について質問されます。先ほどはなかなか言葉にならなかったTくんですが「植物は、昼は光合成をして二酸化炭素を吸って、酸素をはき出して、それと呼吸もしてるんだよ」と自分の言葉で説明することができました。「そっか、そういうことか」と納得したYさん。グループ内でのやりとりは、Yさんの理解を促しただけでなく、Tくんの言葉を引き出すことにもつながりました。

今年度、本校の研究では子ども同士「対話」の場面を意識して取り入れてきています。子ども同士対話することで何が生まれるのか。本時もそうでしたが、子ども同士対話してみることで、それまで自分の中にあった無自覚なものが見えてくる効果があるように思います。無自覚を言葉にしていくことで、自然と主体的な学びになっていくようにも感じます。

③でICTの有効性を事例で説明してきたが、どんなにICT機器を有効に使おうとしてもすべての児童が自力で探究全てを進められるかと言ったらそうではないと思う。この見取りだけでなく③で報告した探究のどの場面でも、多くの子どもたちが友だちに聞いたり、説明したりして学習を進めていった。まとめる段階でも、自分がわかるだけでなく「どうやったら友だちにわかってもらえるか」を意識することによってよりよいまとめにつながっていった。探究のそれぞれの過程で迷ったとき、困った時、より深めたいと思ったときに、共に学んでいる友だちと共有したり伝えあったりすることで調べ学習の効果もさらに高まっていくのではないかと。

⑤調べ学習で大切にしたいこと

今までの実践から、探究的な学びの中で調べ学習を行う時に大切だと思ったことをまとめる。

- (1) 「調べたい」「知りたい」という気持ちを引き出す導入を行うこと。
- (2) 調べることが何なのかねらいをはっきりさせておくこと。(焦点化)
- (3) 資料は複数用意するのがよい。映像が入りやすい子、読み物資料の方がわかりやすい子、両方いる。または、偏った情報ではなく比較検討するために複数用意するのがよいこともある。
※多すぎても見切れないこと、混乱することもある。教師側での取捨選択が必要。
- (4) まとめや表現の仕方も複数用意しておくのがよい。手書きが合っている子もいる。

調べ学習といっても、児童が持つねらいや教師側が持つ児童につけたい力を明確にしておかなければならない。それぞれに願いや課題をもつ児童が主体的に調べ学習に取り組むには、そのねらいと、以上にあげたような準備が必要だと考えている。

⑥おわりに

「はじめに」でも述べたように、現行学習指導要領では探究的な学習の過程が一層重視されている。「調べ学習」はこの繰り返し行われる探究的な学習が充実するために必要な手立てであり、積極的に取り入れていくのがよい学習方法だと思っている。しかし多くの人にとって調べ学習のイメージは「課題について時間をかけて調べ、わかったことを抜き出してまとめる」ではなかっただろうか。

文部科学省が示す「探究的な学び」と信州教育出版社が教科書で示したものから見えてくる「調べ学習」は、大きく時間のかかるものばかりでなく、探究的に学び続ける児童の学習過程に当てはまる、小さな学習の積み重ねであった。「調べて書き抜いてまとめて終わり」を調べ学習とするのではなく、その先に児童の探究の深まりがあるように、探究の過程それぞれの児童の学習の姿に合った形にして調べ学習を取り入れていくのがよいと考えている。

また、探究のどの過程での「調べ学習」においてもICTの活用が有効に働いた事例があった。今後「情報教育」としてもICT機器を積極的に授業に取り入れてICT機器を道具として使いこなせる力が求められている。ICT機器を学習に取り入れたおかげで自分に合った資料の選択やまとめ方ができるようになったり、友達に頼ることができたり、やり取りや自己表現ができたり、興味関心を広げたりつなげたりすることができた子どもたちは本当に多い。ICTを利用していくにあたって様々な問題や課題はあるが、子どもたちが学習をする過程での「意欲を高めること」「理解を高めること」「思考を深めたり広げたりすること」「表現や技能を高めること」に効果的であることは確実だと思っている。

未来を予想することが困難な時代の中、未知の課題や変化に対応し、自分らしく生きていく力をつけるために探究的な学びは継続的に行われなければならない。子どもたちのこれからの生活のためにも、今回まとめたようなICTを有効に活用した小さな調べ学習の積み重ねに、積極的に取り組んでいきたいと思っている。

ICTの有効活用法とは

<はじめに>

コロナ禍をきっかけに、一人一台端末、Zoom、Google Classroomなどのオンラインでの教育ツールが一気に教育現場に導入された。

日々多忙の中、それらICT教育ツールを（苦手だけど）使わなければという人は私含めて多数いるのではないかと思う。今回は今年にここ1年間の授業の中での以下(I)(II)2点に関して報告し、討議をお願いしたい。

(I) ICT活用は問題解決に有用か? ~共通テストチャレンジ2023を通して考えたこと

(II) ICT機器 理科での「①ちょっとした有効活用法」「②やっつけまいがちな失敗例」「③その他」

(I) ICT活用は問題解決に有用か ~共通テストチャレンジを通して考えたこと~

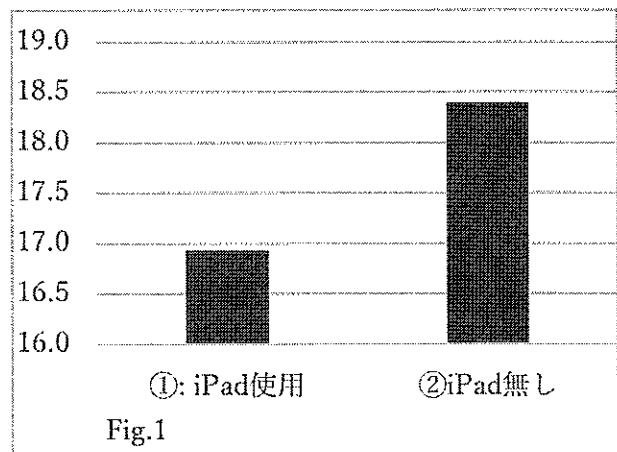
以下の結果は本校担当者での打ち合わせ不足により、偶然別の実施方法で行ったことにより得られた結果である(本レポート作成のための実践ではない)

I-1 材料および方法

- ・問題：2023年共通テスト生物基礎（50点満点 東進ハイスクールを利用して入手）
- ・解答生徒：①群：2年理系生物選択者(63名 ベネッセ11月模試生物基礎 平均点：18.4,Max39)
②群：2年文系生物基礎選択者(81名 ベネッセ11月模試生物基礎 平均点：16.2,Max39)
- ・方法：2023年2月の生物基礎の授業を用いて、30分間上記の問題を解答し、自己採点結果を集計した。
①群（理系）は解答でインターネット検索使用可（iPad使用）
②群（文系）は問題冊子以外何も見ずに解答（iPad無し）

I-2 結果

	①:iPad 使用	②:iPad 無し
	理系	文系
平均(50点満点)	16.9	18.4
標準偏差	5.8	7.3
MAX(最高点)	31	38
MIN(最低点)	4	3
11月模試平均	18.4	16.2



②群（文系）問題冊子通常解答の方が①群（理系）

インターネット検索有より、平均点および最高点が高くなった。(模試の結果と真逆)。

I-3 考察（推測の域を出ないものもある）＋雑感

インターネット検索した群の方が、平均点が下回った理由

生物を得意とする生徒も一定数おり、模試結果も高い①群（インターネット検索有）、②群（文系インターネット無しより、平均点だけでなく、最高点も下回ったのは、予想外であった。

理由は以下のことを考えている

理由1 近年の共通テストの問題は、知識より読解力が問われる（文章量が多い）ため問題文の読み込みが非常に大切である。ネット検索という+αの作業が加わり、問題文の読み込みが甘くなった。

理由2 検索するためのキーワード選択が不十分で（検索ワードを選ぶ語彙力の不足）、正解に近づくよりもインターネット上の膨大な情報量に混乱してしまった。

理由3 正直である。超最短で満点を取る最も効率の良い方法は、大学入試センターや予備校のサイトで正解を見れば数分で満点がとれる。そのようなずるい行為は誰も行わなかった。また、あえてiPad使わないという選択肢をとる生徒もあまりいなかったと思われる

その他： お気づきの点があれば、是非議論をお願いしたい。

雑感

我々は、インターネット検索により、簡単に情報にアクセスできるようになったことは確かである。しかし、本当に求める情報は、逆に手に入りにくくなったという面もあるのではないか。生徒の多くは何か困ると、教員に直接聞くというより、ネット検索をする場合が多い傾向が見受けられる（そのような事例を討議で交流していただけたらありがたい）。最近の例を挙げると、「生物基礎」腎臓の再吸収量を求める計算問題の演習の時、机間巡視をしていたらある生徒は真面目にY知恵袋を検索し問題に取り組んでいたが、解き方について全く理解していなかったので、図を書いて解くことを薦めたら、少しは納得して解けるようになったようだ。この時は「なぜ、目の前の教員（私）の知恵袋？でなく、Y知恵袋に頼るのか」と戸惑いを覚えたが、私が質問を受け付けない雰囲気を醸し出してはいないかと反省した。（しかし、普段もアンケートや質問用紙などを書いてもらうこともあるが、具体的な質問を書いてくる生徒が年々少なくなっている気がする、）

ICT機器や環境の教育現場への導入で、従来よりも効率的にできるようになったことは確かである（機器を否定するつもりはない、そもそもこのレポート作成も機器に依存している）。

しかし学習にとって特に大切なことは、特に①～③ではないだろうか。

① 直接対話で他人に質問する。

学ぶ力とは、「私は学びたいのです、どうか教えてください」という素直でまっすぐな姿勢である（内田樹 文献1）

② 教室内で①をしている様子を見て他の生徒も学ぶ。（周囲の状況を真似しあう）

③ 機器の有効活用するための前提となる、語彙力・質問力を育てる

そして、授業でのICT機器の使い方によっては、①～③を高める機会をむしろ奪ってしまっていることも多々あると考えられる。今回の共通テストチャレンジの結果を踏まえ、自分の授業をもう一度見直したいと思う考えが強くなっている（実践は・・・これから・・・）。

それと同時に現状避けては通れないICT機器の「ちょっとした有効活用例」や、「やってしまいがちな失敗例（あまり効果のない使い方）」などを共有し、日々押し寄せる雑多な教育情報の嵐（ダイレクトメール、封筒発送物等の山）を乗り越えたいものだ。

(II) ICT 機器 理科での「①ちょっとした有効活用法」「②やっぴてしまいがちな失敗例」

私の「①ちょっとした有効活用法」 ☆を抜粋して例示します。

(そんな程度かと、笑われるかもしれませんが・・・ 今の私にはこれで十分かと思っています)

☆(1) テスト返却時のミニ探究 (ちょっと深堀り) (テスト振り返り+主にタブレットを用いる 別紙1=p5,6)
こだわり①タイミングはテスト返却時 (返却直後は、ショック等で意欲が高まっていると思われる)

②調査方法は iPad(本当は野外や図書館を薦めている)だが、まとめは手書

(理由:手書きは生徒の意欲や感情の変化等も透けて見えて情報量が多い、タブレットでの文字入力でのレポートには時間がかかる。直感的に気になったことを調べてまとめるのは手書きが一番)

Apple 生みの親スティーブ ジョブスは初代 아이폰 のプレゼンで、人が持つ最高のデバイスは手指だと言っている。

③調査時間 (20~30分) もうちょっと調べたいくらいで終わりにする。

一コマ全てネットでの調べ学習は、生徒も空きやすいし非効率的

④返却前に、全生徒分スキャンして pdf で保存する

(割付縮小印刷などでプリント作成が容易に、後の評価作業等にも活用できる、手元の紙が減る)

(2) とりあえず pdf 化 気になる資料・提出物はコピー機でスキャンして保存

画像などはカラーでスキャンすれば、授業でも提示が容易。場合によってはデータをクラスルームで配信できる。

気になる紙資料はスキャンしたら廃棄 (手元の紙資料を減らすことができる)

問題集の良問もスキャン→演習教材・補習教材の編集も容易になる。(ペーパーレス)

ちなみに、ペーパー模試は全て pdf でダウンロードできるため、助かっています。

(3) グーグルクラスルームの活用

(使用頻度は多め、生徒には教科のことで困ったらとりあえず見てねと言ってある)

①諸連絡 (テスト範囲の詳細、授業の補足等 生徒のためというより、自分の備忘録になってるかも)

②プリントや模試の解答・解説 (2) で pdf 化した重要問題を配信しながら、解説文を載せる

③発展資料、お役立ち情報の配信

☆ (4) ロゴの活用 (様々な活用ツールがあるらしいが、私はこのくらい。)

①ミニテスト ②アンケート リアルタイムで正解率や誤答傾向などが分かるため、便利

ロゴでのミニテスト集が共有できれば便利かも (別紙で実施例を示します。)

(6) 情報の深堀り (最新論文等へのアクセス)

Google Scholar: 気になる分野があるときは、新しめの Review 論文の要旨 (Abstract) を読んだり

ノーベル賞の時期には、受賞のきっかけとなった論文などのダウンロードなどしている

② やっぴてしまいがちな失敗例

グーグルクラスルーム

①課題配信: マイクロソフト (ワード等) でワークシートを配信

→生徒が編集しにくい、超文字化けで課題が台無し (生徒も混乱)

マイクロソフトとグーグルのソフトは、相性が悪い印象がある。

(そもそも大人数クラスの課題を PC 上でチェックするのは苦手、できるだけ紙・手書きのプリントに手書きでコメント・採点をする方が性に合っているし、効率的なのではないかと思っている。)

電子黒板 ・タイマーをかけたあとに、パソコンなどをつなぐ → タイマーが消えてしまう。

画面を見ずにかなり後になって気づき、問題演習時間等の計画がめちゃくちゃになったこと多数。

・電子チョークでメモを書いた場合と PC でメモを書いた場合が混乱しがち、

(メモや強調した場所と投影した画像がずれる・・・ 慣れてないだけで・・・)

情報検索中の迷子（結構やっってしまう。10分以内などと、時間を区切るようにしています。）
時間を決めないと、私自身が情報の海に飲み込まれ時間を浪費してしまう・・・

③その他検討中

(1)チャット GPT (以下 GPT) 資料 (文献2)別紙2 p7,8 + 当日試した結果を投影します

印象：頭の回転が超速い、しれっと間違ったことも堂々と言う出木杉君

GPTに聞いた例（8月以前に遊びでやってみた）

- ・10分くらいのスピーチ原稿：およそ5秒でそれなりのものができた。
(えらい人のスピーチをGPT流かどうかチェックすると面白いかも)
- ・長野県で発酵を学べる大学は： 回答：長野大学農学部 (←長野大に農学部はない、ウソつき!!)
- ・理科の問題作成：約10題の一问一答問題なら10秒で生成した。(実利用は難しい印象でした)
精度や活用データの質が上がれば、既存の問題作成ツールは脅威かも。
- ・進路相談： それっぽいことを回答してくれたがほぼ参考にならない正論とも言える。
ただし変な人に相談して怒られたり騙されたりしてへこむよりよっぽどいいかも。
- ・プログラミング： ゲームテトリスのプログラムを生成して、と言ったら10秒以内に回答あり。
(正誤の程はわからないが、プログラミング関係では、威力を発揮しているというのもうなずける)

大切なことは、別紙2の最後の文章だと思う。自分が型にはまったことしか言えない
「Chat-GPT型教師」にならないように気をつけねばと思う。

まとめ

色々紹介してみたが、色々試せば試すほど、道具に使われている気がし、こんなことでよいのか??
というジレンマに襲われる。ICT利用自体が目的化してしまったら本末転倒

教文理科では「ものに即してもので教える」(本物や本物の現象を生徒に提示して、本物を通して考える)、「すぐれた実験・観察をよりどころとして、毎日毎時の授業を作り上げ、子供たちの厳しい現実¹に切り込む」といった実践の積み上げがある(文献3)。コロナ禍で、対面の授業が制限されてきたが、教文理科の実践の中で積み上げた原点の大事さは変わらない。やはり「本物に即した実践」をしなければと反省して、レポートいたします。 原点回帰 (Back to Fundamental) !!

参考文献

(文献1)「生命と記憶のパラドクス」福岡ハカセ66の小さな発見(文春文庫)福岡伸一(p175)

(文献2)現代化学7月号(東京科学同人社)(p72-75) [レポート別紙2 p7,8に掲載]

(文献3)理科教育研究紀要 第40号(p30 2011年 県教研課題提起より)

他 1学期読んで参考になった図書

「先生、どうか皆の前でほめないでください：いい子症候群の若者たち」(金間大輔著 東洋経済新報社)
(文句も質問もなく、見た目すんなりした生徒が増えている気がするが、、、)

最後に、皆さんのICT機器「①ちょっとした有効活用法」「②やっしまいがちな失敗例」「③その他」
を教えてください。この後の討議であれば、あと別紙アンケートにもお書きいただければ助かります。
ICT (Google form等) 苦手なので、手書きでお願いします。

ミニ探究 生徒が書いたレポート (それぞれ20-30分でまとめた)
 ①~③は同一生徒のレポート その他3つは、抜粋

生物ミニ探究 生物に関連する自分の興味を探究 (深掘り) してみよう。

テーマは何でもよいです。

(食品、動物、ペット、医療、環境、道路に関する分野、これまで習ったことで気になること...)

自分の興味のあること (テーマ Theme)	鼻は温かいという間鼻が乾くのが
興味を持った理由 (動機 Motivation)	寝る時鼻が乾くのをよく乾いていて驚いたから。
今回調べたいこと (目的 Purpose)	鼻の鼻が乾く仕組み
新たに分かったこと、学んだこと (結果・考察・まとめ Result, Discussion & conclusion)	鼻が温かいと、ウイルスや細菌の侵入・増殖を防ぐ。 鼻の鼻は温度が高いと鼻を乾かすとき鼻が乾く。 鼻の鼻は温度が高いと鼻を乾かすとき鼻が乾く。 鼻の鼻は温度が高いと鼻を乾かすとき鼻が乾く。 鼻の鼻は温度が高いと鼻を乾かすとき鼻が乾く。
調査 (引用文献、インターネットなら URL、本なら書名+該当ページ)	https://photo.com/articles/15 https://www.wanqol.com/articles/nose_disease_01

その他、感想、質問等
 鼻の鼻は温度が高いと鼻を乾かすとき鼻が乾く。
 鼻の鼻は温度が高いと鼻を乾かすとき鼻が乾く。
 鼻の鼻は温度が高いと鼻を乾かすとき鼻が乾く。
 鼻の鼻は温度が高いと鼻を乾かすとき鼻が乾く。

生物ミニ探究 生物に関連する自分の興味を探究 (深掘り) してみよう。第3弾

テーマは何でもよいです。

(食品、動物、ペット、医療、環境、道路に関する分野、これまで習ったことで気になること...)
 過去のミニ探究忘れられた人林まで

自分の興味のあること (テーマ Theme)	運動神経とは
興味を持った理由 (動機 Motivation)	自分が運動神経が悪いので、なぜ他より運動神経が悪いのかを知りたい。
今回調べたいこと (目的 Purpose)	運動神経が悪い理由。 その原因は「運動神経」とは何か
新たに分かったこと、学んだこと (結果・考察・まとめ Result, Discussion & conclusion)	運動神経とは、体の筋肉の動きを命令する信号を伝える役割の神経。 運動神経は、体の筋肉の動きを命令する信号を伝える役割の神経。 運動神経は、体の筋肉の動きを命令する信号を伝える役割の神経。 運動神経は、体の筋肉の動きを命令する信号を伝える役割の神経。
調査 (引用文献、インターネットなら URL、本なら書名+該当ページ)	https://www.jpma.or.jp/kawata/02/post-16.html

テスト振り返り
 ある程度は理解ができていたことが分かった。
 次回からは、より深い理解を求めたいと思っただ。
 毎週旅行楽しみにしていること
 USJ

生物ミニ探究 生物に関連する自分の興味を探究 (深掘り) してみよう。第2弾

2年 組

ワーク1 (残り4人のミニ探究をみて、感想) 5分で共有

自分の興味のあること (テーマ Theme)	水がなぜ氷になるのか
興味を持った理由 (動機 Motivation)	夏に水が凍るの仕組みを知りたい。
今回調べたいこと (目的 Purpose)	水が凍る仕組み
新たに分かったこと、学んだこと (結果・考察・まとめ Result, Discussion & conclusion)	水が凍る仕組みは、水分子が規則的に並び、氷の結晶構造になる。 水が凍る仕組みは、水分子が規則的に並び、氷の結晶構造になる。 水が凍る仕組みは、水分子が規則的に並び、氷の結晶構造になる。 水が凍る仕組みは、水分子が規則的に並び、氷の結晶構造になる。
調査 (引用文献、インターネットなら URL、本なら書名+該当ページ)	https://www.nissin-sugar.co.jp/sugar/hb/study/10/ https://www.nissin-sugar.co.jp/sugar/hb/study/10/ https://www.nissin-sugar.co.jp/sugar/hb/study/10/

次回からは、より深い理解を求めたいと思っただ。
 毎週旅行楽しみにしていること
 USJ

生物ミニ探究 生物に関連する自分の興味を探究 (深掘り) してみよう。第4弾

テーマは何でもよいです。

(食品、動物、ペット、医療、環境、道路に関する分野、これまで習ったことで気になること...)
 前回はさらに深掘りしても良い。高校時代ちょっと面白そうと思ったこと、実はめちゃくちゃ大事かも

0. テスト振り返り

自分の興味のあること (テーマ Theme)	甘酒
興味を持った理由 (動機 Motivation)	甘酒がおいしい理由。 (甘酒の作りかたや、甘酒の歴史を知りたい)
今回調べたいこと (目的 Purpose)	甘酒がおいしい理由 甘酒の作りかた
新たに分かったこと、学んだこと (結果・考察・まとめ Result, Discussion & conclusion)	甘酒は、米や小麦を麹菌で発酵させた飲み物。 甘酒は、米や小麦を麹菌で発酵させた飲み物。 甘酒は、米や小麦を麹菌で発酵させた飲み物。 甘酒は、米や小麦を麹菌で発酵させた飲み物。
調査 (引用文献、インターネットなら URL、本なら書名+該当ページ)	https://www.nissin-sugar.co.jp/sugar/hb/study/10/ https://www.nissin-sugar.co.jp/sugar/hb/study/10/

今後の目標
 甘酒の作りかたや、甘酒の歴史を知りたい

謎の水溶液 X

全校研究テーマ

「学び合いのある学習」
～一人一人が生きる授業の創造～

理科教科会 研究テーマ

「友と関わり合いながら、自然に対する科学的な見方や考え方を深めていく理科学習」
～自分の考えを相手にわかりやすく伝える表現力・要約力を高めていく方法について考える～

【テーマ設定の理由】

本校の生徒は、学習の問いに対して自分の予想をたて、興味をもって実験に取り組んでいる。また、実験結果についてグループ内で話しながら学習カードにまとめるなど、授業に真面目に取り組んでいる生徒が多い。しかし、自分が考えた予想の根拠を生活経験や既習事項とつなげて友に説明したり、実験で見られた事実や数値から何が言えるのか（考察）を自分の言葉で説明したりするのが苦手な傾向がある。そういった場面では消極的で、活動が停滞してしまうこともしばしばみられる。これは、生徒だけの問題ではなく、授業展開の在り方や授業形式にも原因があると考えている。

そこで、理科教科会では、全校研究テーマを受け、各単元に「謎の気体 X は何か」（1年化学分野）や「本日の天気図から翌日の気象を予想しよう」（2年地学分野）、「骨格からセキツイ動物のどのグループに分類できるか」（3年生物分野）など、前時までに扱った内容を使って課題を解決する場面を設定した。授業の中で習ったことや実験から見出したことなど、友との共通事項があれば、根拠をもって予想を立てたり実験方法を考えたりしやすくなるのではないかと考えた。また、解決策を考えるには、多面的に考える必要があり、対話が必要になってくる。友と関わり話し合いながらゴールに近づいていくことで、自分の考えを表現できるのではないかと考えた。

- 1 日 時 令和5年10月11日（水） 9:45～10:35
- 2 授業学級 1年4組 第1理科室
- 3 授業者 北條 弘幸
- 4 指導者 南信教育事務所学校教育課 指導主事 熊谷 洋 先生

単元名 身のまわりの物質とその性質 第3章 水溶液の性質

1 本時の授業設定の理由

小学校では、第5学年「もののとけ方」で、物が水にとけても、水と物とを合わせた重さは変わらないことを学習してきた。また、物が水にとける量には限度があること、物が水にとける量は水の温度や量、とける物によって違うこと、この性質を利用してとけている物を取り出すことができること、さらに、水溶液の中では、とけている物が均一に広がることを学習してきた。

本章では、物質の水への溶解を粒子のモデルと関連付けて理解させること、また、溶液の温度を下げたり、溶媒を蒸発させたりする実験を通して、溶液から溶質を取り出すことができることを溶解度と関連付けて理解させるとともに、再結晶は純粋な物質を取り出す方法の一つであることを理解させることがねらいである。

物質が水にとける様子の観察や水にとけた物質を取り出す実験を通して、物質の水への溶解や水溶液の均一性、溶解度の物質ごとの違いや変化をモデルで表すことにより、物質の粒子の動きという目に見えないものについての理解を深めていく。

本時では、既習内容を用いて、水溶液にとけている溶質の特定を行うための実験計画を作成する。氷水による冷却やガスバーナーによる加熱、BTB溶液による色の変化の違い等、既習内容を用い、どうすれば溶質を特定できるか、複数の実験を組み合わせた実験計画の立案を目指す。その際、安全に配慮したより効率的な実験計画を作成する。既習内容を用いて、科学的な根拠をもとに溶質の特定を行おうとする態度を養う。また、実験結果を予想することで、理科学習に必要な基礎的、基本的な技能の定着も図りたい。既習内容ではエタノールの性質を調べられないこと、エタノール自体を取り出せないことから、状態変化の学習へつなげていく。

2 生徒の実態 1年4組 男子18名 女子20名 計38名

生徒の実態を把握するためにアンケートを実施した。【実施日 8月30日(水) 回答33名】

以下がその結果である。

問 二酸化炭素、酸素、水素、アンモニアのいずれかが入っている4つの集気びんA～Dがある。集気びんに入っている気体の種類を調べるにはどうしたらよいか。

結果 正答…7名 誤答…23名 無回答…3名

誤答例

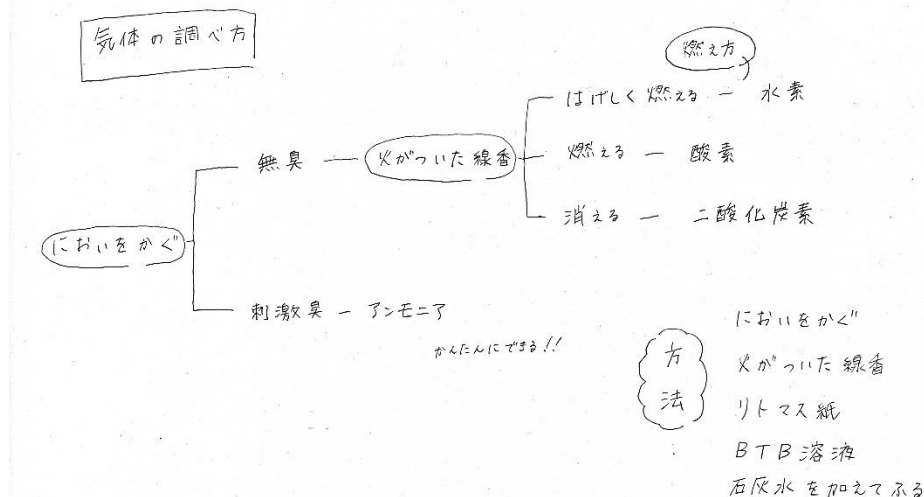
- ・気体の性質をもとに、3つの気体を特定する実験を書くことができる。(5人)
例：石灰水を入れる。→においをかぐ。→火のついた線香を入れる。
- ・気体の性質をもとに、2つの気体を特定する実験を書くことができる。(6人)
例：においをかぐ。→リトマス紙に反応させる。→火のついた線香を近づける。
- ・気体の性質をもとに、1つの気体を特定する実験を書くことができる。(3人)
例：においをかぐ。
- ・実験結果や気体の性質のみを書いている。(6人)
例：水素は爆発する。アンモニアは空気より軽い。
- ・気体の集め方のみ書いている。(2人)
例：酸素は水上置換法。アンモニアは上方置換法。
- ・実験は考えられているが気体の性質を間違えて覚えている。(1人)
例：BTB溶液を加え、アルカリ性の気体に火のついたマッチを近づける。

アンケート結果から、それぞれの気体の性質について、ある程度の知識は有しているが、その知識と特定のための実験とを結びつけることが困難な生徒が多くいることがわかる。また、複数の実験を組み合わせることに慣れていないため、気体の特定に何回実験を行えばよいかわからず、計画が途中で止まっている生徒が見られる。また、どのような順番で実験を行うとより少ない手順で正確に結果を得られるかという概念を持っている生徒が少ないこともわかる。回答を書くことができなかった生徒も見られるため、知識を表現する方法についても支援する必要がある。

そのため、本時では、少人数のグループで水溶液にとけている溶質を特定するための実験計画を作成する。一人では解決できない内容についても、仲間と意見を交わし、試行錯誤を続けるなかで考えを深められると考える。また、定着していない知識の補完や多角的な視点で物を見る思考力を養いたい。特に、安全性や根拠となる事象、効率についてを議論の柱にする。さらに、グループを組み替えて実験計画について再議させることで、より多くの視点を取り入れ、考えの深まりを目指す。また、多くの生徒に発表の機会を設け、相手に自分の考えをわかりやすく伝える表現力の育成も目指す。知識を言語化することを苦手とする生徒に対しては、教師が横に着いて書かせるのではなく、生徒同士の交流の中で自分の言葉で表現させていきたい。

実験計画を作成する中で、自分の知識を組み合わせ、予想をもとに溶質を特定するための適切な実験方法を考え、フローチャートで表現するという表現力や思考力を養いたい。

フローチャート例



3 授業の目標 (ア：知識及び技能 イ：思考力、判断力、表現力 ウ：学びに向かう力、人間性等)

- ア 水溶液から溶質をとり出す実験を通して、その結果を溶解度と関連づけて理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身につける。
- イ 身のまわりの物質について、問題を見だし見通しをもって観察、実験などを行い、物質の性質における規則性を見だして表現する。
- ウ 水溶液に関する事物・現象に進んでかかわり、科学的に探究しようとする態度を養うとともに、自然を総合的にみることができるようになる。

観点別評価規準

(ア) 知識及び技能	(イ) 思考力、判断力、表現力	(ウ) 学びに向かう力、人間性等
身のまわりの物質の性質や変化に着目しながら、水溶液についての基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身につけている。	水溶液について、問題を見だし見通しをもって観察、実験などを行い、物質の性質や状態変化における規則性を見だして表現しているなど、科学的に探究している。	水溶液に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったりふり返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

4 授業展開

時数	主な学習活動	評価規準と方法
1	物質が水にとけるとは、どのようになることだろうか。 <ul style="list-style-type: none"> 砂糖とデンプンを水に入れたときのようなすのちがいを観察する。 ろ過の方法について学習する。 	物質が水にとける現象について予想ができ、話し合いによって自分たちの結論を見だし、表現している。 [発言分析・行動観察]
2	物質が水にとけるようすをモデルで説明しよう。 <ul style="list-style-type: none"> 砂糖が水にとけていくようすを粒子のモデルを使って表現する。 	物質が水にとける現象について、粒子モデルを用いて、適切に説明している。 [行動観察・記述分析]
3	溶質、溶媒、溶液、水溶液とは何か。 質量パーセント濃度を求めてみよう。 <ul style="list-style-type: none"> 濃度を求める公式を導きだし、計算から水溶液の濃度を特定する。 	溶質、溶媒、溶液、水溶液の定義や、純粋な物質と混合物のちがいについて理解している。また、質量パーセント濃度の計算方法を身につけている。 [行動観察・記述分析]
4	水にとけた物質をとり出すにはどのような方法があるか。 【実験5】 水にとけた物質をとり出す。 <ul style="list-style-type: none"> 食塩と硝酸カリウムを水に入れ、熱したときのとけ方のちがいと冷やしたときのようなすのちがいを観察する。 	再結晶の実験技能、観察記録方法を身につけている。 [行動観察・記述分析]
5	溶解度と再結晶とは何か。 <ul style="list-style-type: none"> 【実験5】の結果のちがいが起こる原因を考える。 溶解度曲線でみる再結晶について理解する。 	実験結果について、話し合い活動を通じて考察を行い、溶解度のちがいを見いだすとともに、溶解度曲線を用いて再結晶について表現している。 [発言分析・行動観察・記述分析]
6	水溶液にとけている溶質を特定するには、どのようにしたらよいだろうか。 実験計画を作成しよう。(本時) <ul style="list-style-type: none"> 7種の水溶液 15%砂糖水 (水 85 g に砂糖 15 g) 15%食塩水 (水 85 g に食塩 15 g) 15%硝酸カリウム水溶液 (水 100 g に硝酸カリウム 17 g) 4%ミョウバン水溶液 (水 100 g にミョウバン 4.2 g) 3%酢酸水溶液 (水 97 cm³ に氷酢酸 3cm³) 炭酸水 (水に二酸化炭素を吹き込んだもの) 12%エタノール水溶液 (水 17cm³ にエタノール 3cm³) の溶質を特定するためにどのような実験を行えばよいか、実験計画を作成する。	どうすれば水溶液を見分けられるか、複数の実験を組み合わせた実験計画を作成しようとしている。 [発言分析・行動観察・記述分析]
7	計画をもとに実験を行い、水溶液にとけている物質を特定しよう。 <ul style="list-style-type: none"> 作成した実験計画をもとに実験を行い、溶質を特定する。 	立案した実験計画をもとに実験を行い、水溶液を特定しようとしている。 「行動観察・記述分析」

5 本時案

(1) 本時の位置 (7 時間中 6 時)

前時 食塩と硝酸カリウムのとけ方のちがいから、溶解度と再結晶について理解を深める。

次時 作成した実験計画をもとに実験を行い、水溶液にとけている溶質を特定する。

(2) 主眼

水溶液にとけている溶質を特定する実験方法を考える場面で、既習内容を友と振り返ることを通して、科学的根拠をもって結果を予想しながら実験計画を立てようとするができる。

(3) 指導上の留意点

- ・安全性に配慮した実験計画を立案させる。

(4) 本時の展開

段階	学習活動	予想される生徒の反応	指導・助言 (○) 支援 (◎) 評価	時間
導入	1. 前時の内容をふり返る。	<ul style="list-style-type: none"> ・温度によってとける量が変わる。 ・物質によって温度によるとけ方が違っていた。 		5
	学習問題：水溶液にとけている溶質を特定するためにはどのような方法がよいだろうか。			
	2. 水溶液の正体を特定するにはどうすればよいか考える。(個人)	<ul style="list-style-type: none"> ・においで酢はわかりそう。 ・前にやった実験で食塩と硝酸カリウムは区別できる。 ・ミョウバンってどんな物質だったっけ。 	<ul style="list-style-type: none"> ○7 種類の水溶液を提示し、どうすれば溶質が特定できるか問う。 ○特定には1つの実験結果だけでなく、複数の観点が必要であることをおさえる。 	5
展開	学習課題：水溶液の性質や安全性を考慮した実験計画をつくろう。			
	3. 溶質の性質を比較し、仮説を立てながら実験計画を作成する。(班)	<ul style="list-style-type: none"> ・炭酸水は二酸化炭素がとけているから、石灰水を入れれば白くにごるはずだ。 ・リトマス紙を使えば水溶液の酸性・アルカリ性がわかる。 ・BTB 溶液を使ってみよう。 ・アルコールの性質は何があるか。 ・必要な道具は何か。 	<ul style="list-style-type: none"> ○班ごとに実験計画書に記入させる。 ○安全性や作業効率について過去の実験を例に着眼点の確認を行う。 ◎どんな実験を行えばいいか困っているグループには、溶質の性質から実験を考えさせる。 	15
	4. 中間指導	<ul style="list-style-type: none"> ・自分たちの実験とは違う実験を選んでいる。 ・アドバイスはああやって言えばいいんだ。 	<ul style="list-style-type: none"> ○1つの班を例に、中間報告のアドバイスの演習について示す。 	5
	5. 実験計画の中間報告を行い、仮説と検証実験の妥当性についてアドバイスする。	<ul style="list-style-type: none"> ・私たちのグループは○○という実験を考えました。 ・同じ酸性の酢と炭酸水を見分ける方法自分たちは石灰水を使うつもりだ。 ・この実験だけでは特定できないのでは。 ・エタノールは燃えやすいから加熱するのは危険では。 ・工程が多くて時間内に終わらないのでは。 ・フローチャートの順番を入れ替えた方が実験を減らせるのではないか。 	<ul style="list-style-type: none"> ○グループを組み替え、実験計画の妥当性について議論させる。 ◎話し合いが止まっているグループには、内容だけでなく、仮説との整合性や安全性、時間配分についても議論させる。 ◎必要に応じて計画書を iPad で撮影し、自分の班に情報を持ち帰らせる。 ○より少ない工程で特定するにはどうすればいいか考えさせる。 	5
	6. アドバイスをもとに実験計画を完成させる。	<ul style="list-style-type: none"> ・別のグループでは、こんな実験を計画していたよ。 ・BTB 溶液を使えば、リトマス紙より手順を減らすことができる。 ・より少ない工程にするために、フローチャートの順番を入れ替えよう。 ・実験にはどんな器具が必要なんだろうか。 	<ul style="list-style-type: none"> ○フローチャートが完成した班には実験装置についても考えさせる。 	10
まとめ	それぞれの溶質の性質をもとに結果を予想しながら実験計画を作成しようとする。			5
	7. 振り返り	<ul style="list-style-type: none"> ・安全に配慮した実験計画を協力して作ることができた。 	<ul style="list-style-type: none"> ○本時の授業を振り返らせる。 	5

学習問題：

7つの水溶液 A～G

・砂糖水 ・食塩水 ・硝酸カリウム水溶液 ・ミョウバン水溶液 ・酢 ・炭酸水 ・エタノール水溶液

水溶液	溶質	性質
砂糖水		
食塩水		
硝酸カリウム水溶液		
ミョウバン水溶液		
酢		
炭酸水		
エタノール水溶液		

どんな実験を行えば水溶液の溶質を特定できるだろうか。

学習課題：

他の班からの情報

振り返り(今日の授業で学んだこと・疑問に思ったこと)

.....

.....

.....

「てんびんのつりあい」から剛体にはたらく2力の合成を考える

上田染谷丘高校 松井 聡

1. はじめに

高校物理では、力学分野で「剛体にはたらく力」について取り扱う。この取り扱いの中で登場する基本的な物理量が「力のモーメント」である。教科書では「力のモーメント」は「ある基準点のまわりに回転させようとする能力の大きさ」と説明されているが、その原型は小学校の「てこの原理」や「てんびんのつりあい」の中で扱われているものと考えてよい。

小学校で扱う≒どの生徒も概ね理解・習得している概念と思いきや、実は高校で物理を履修している生徒に資料1のような質問をしてみると概して正答率は低い(資料1-1、2¹)。ちなみに「剛体にはたらく力」を扱う授業の最終段階でほぼ同内容の応用問題²をぶつけてみても正答率は5割程度にとどまる(資料2-1、2)。自分の授業の成果が無いわけではないとはいえ、「力のモーメント」にまつわる概念の理解・習得は生徒にとって難易度が高いもののひとつであることを示していると言えよう。

この「剛体にはたらく力」の扱いの中では、「力のモーメント」とともに「重心」の概念も学習する。勤務校で使用している教科書(数研出版「総合物理1」)では、「力のモーメント」の説明の際に「てんびんのつりあい」が紹介され(資料3)、その後「剛体にはたらく2力の合成」(資料4)→「重心」の順に取り上げられているが、個人的には「重心」→「剛体にはたらく2力の合成」の順番の方が説明しやすいと感じている。今回の報告では、自分が授業内で使用している教材を紹介しながらその理由を述べてみたい。

2. 授業用資料について(資料5)

※詳しい説明は分科会内で。

3. まとめ

- 自分が行っている「力のモーメント」→「重心」→「剛体にはたらく2力の合成」の流れでも、一定程度の生徒の理解や概念定着が得られていると言えそう。
- 仮に教科書どおりの順番で説明した場合に、同程度に生徒の理解や概念定着を期待できるだろうか?自身の指導力(≒思考力と説明能力)に照らすと、「ハッピーエンド」が想像できない。

¹ 資料1で取り上げた設問は、仮説実験授業の授業書に登場する「ニンジンの問題」である(正式な出典は不明)。また、生徒の回答に「自信がある/無い」を付して集計する手法は、2014年度長野県教育研究会理科分科会での発表「剛体の力学単元テストの正答率と分析」(上田高校・渡辺規夫氏)を参考にした。

² 資料2の設問も、前述の渡辺規夫氏の2014年県教研発表資料に紹介されていたものを参考にした。

質問1 つりあう位置で切り分けた時、A、Bの重さはどのようにになっている？

質問2 その予想に自信はありますか？

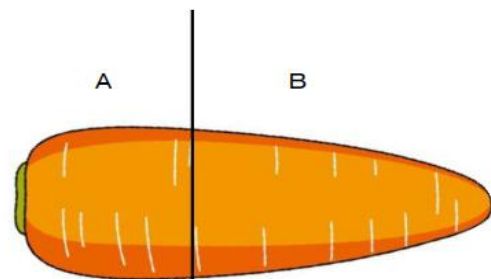
	ア) 自信はある (なぜそうなるか根拠がある)	イ) 自信はない (根拠は説明できないが、選択肢の中ではこれかな?と思った)	
ア) $A = B$	9	20	29
イ) $A > B$	3	9	12
ウ) $A < B$	0	5	5
エ) その他 (ケースバイケース)	2	4	6
	14	38	

2f・有効回答数 11

2g・有効回答数 41

●右図のようにニンジンに糸を結び、つりあう位置を探した。この位置でニンジン切り分けた時、A、Bの重さはどのようになるだろうか？

- ア) $A = B$
- イ) $A > B$
- ウ) $A < B$
- エ) その他 (ケースバイケース)



質問1 つりあう位置で切り分けた時、A、Bの重さはどのようにになっている？

質問2 その予想に自信はありますか？

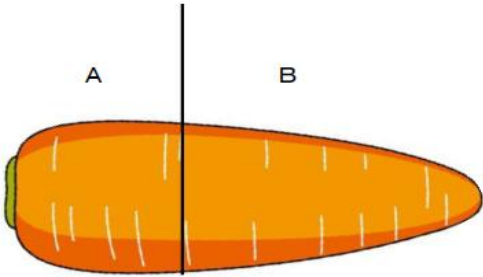
	ア) 自信はある (なぜそうなるか根拠がある)	イ) 自信はない (根拠は説明できないが、選択肢の中ではこれかな?と思った)	
ア) $A = B$	20	32	52
イ) $A > B$	6	2	8
ウ) $A < B$	0	2	2
エ) その他 (ケースバイケース)	0	1	1
	26	37	

2e・有効回答数 27

2g・有効回答数 36

●右図のようにニンジンに糸を結び、つりあう位置を探した。この位置でニンジンを切り分けた時、A、Bの重さはどのようにになるだろうか？

ア) $A = B$
 イ) $A > B$
 ウ) $A < B$
 エ) その他 (ケースバイケース)



質問 (2) (1) をつりあわせるために右側下部におもりをつけるとしたら？
 (続き) その予想に自信はありますか？

	ア) 自信はある (なぜそうなるか根拠 がある)	イ) 自信はない (根拠は説明できない が、選択肢の中ではこ れか？と思った)
あ) 等距離より 中心寄りに	2	19
い) 等距離に	6	15
う) 等距離より 遠い位置に	0	8
	8	42

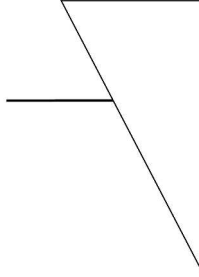
2f・有効回答数 14

2g・有効回答数 36

今回のテーマ：つりあう三角定規？

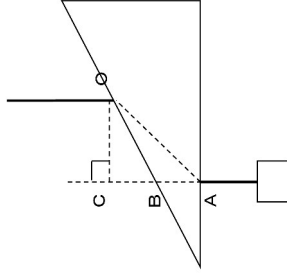
年 組 番 氏名	実施日	月 日 限
----------	-----	-------

● 三角定規に糸とおもりをつるしたところ、
右図のような状態でつりあった。



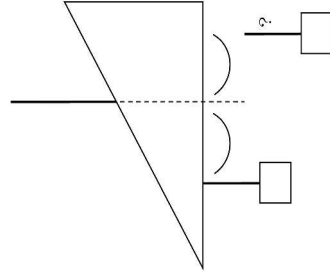
(1) 左側下部におもりを取り付けたら、
三角定規は左側に傾いた (右図)。
このおもりによる力のモーメントを求めるとに
必要な「うでの長さ」は次のどれか。

- (あ) 距離OA
- (い) 距離OB
- (う) 距離OC



(2) (1) をつりあわせるために、
同じおもりを右側下部にも取り付けることにした。
どのような位置に取り付けられればよいか？

- (あ) 等距離より中心寄りの位置に
- (い) 等距離の位置に
- (う) 等距離より遠い位置に



質問 (2) (1) をつりあわせるために右側下部におもりをつけるとしたら？
 (続き) その予想に自信はありますか？

	ア) 自信はある (なぜそうなるか根拠 がある)	イ) 自信はない (根拠は説明できない が、選択肢の中ではこ れか？と思った)
あ) 等距離より 中心寄りに	7	16
い) 等距離に	5	20
う) 等距離より 遠い位置に	4	11
	16	47

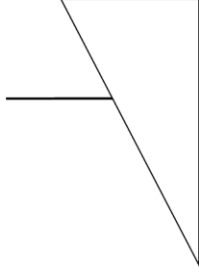
2e・有効回答数 28

2g・有効回答数 35

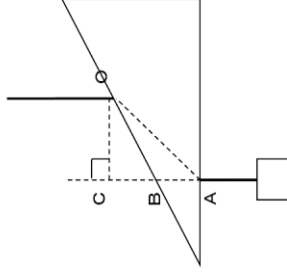
今回のテーマ：つりあう三角定規？

年 組	氏名	実施日	月	日	限
-----	----	-----	---	---	---

● 三角定規に糸とおもりをつるしたところ、
右図のような状態でつりあった。

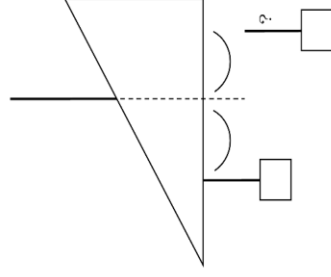


(1) 左側下部におもりを取り付けたら、
三角定規は左側に傾いた (右図)。
このおもりによる力のモーメントを求めるときの
必要な「うでの長さ」は次のどれか。



- (あ) 距離OA
- (い) 距離OB
- (う) 距離OC

(2) (1) をつりあわせるために、
同じおもりを右側下部にも取り付けることにした。
どのような位置に取り付けられよいか？



- (あ) 等距離より中心寄りの位置に
- (い) 等距離の位置に
- (う) 等距離より遠い位置に

D 剛体にはたらくら力の合力

質点にはたらくら複数の力の合力を考えよう。1つの剛体に複数の力がはたらく場合も、並進運動や回転運動に対する効果と同じとなるような1つの力として、合力を考えることができる。

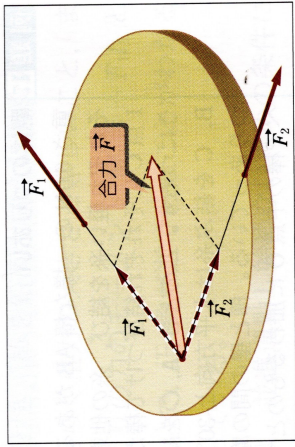


図80 平行でない2力の合成

1 平行でない2力の合力
 \vec{F}_1, \vec{F}_2 が平行でない場合、これらの2力をそれぞれの作用線の交点まで移動して、平行四辺形の法則によって合成すると、合力が得られる(図80)。

2 平行で同じ向き2力の合力

図81のように、 \vec{F}_1, \vec{F}_2 が平行で同じ向きの場合の合力 \vec{F} を考える。

2力とつりあう力を \vec{F} とすると、合力 \vec{F} の大きさは、 \vec{F} の大きさと同じ $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ 、向きは逆向きで、同一作用線上にある。また、同図より、合力 \vec{F} の作用線は、線分ABを力の大きさの逆比 $F_2 : F_1$ に内分する。

3 平行で逆向き2力の合力

図82のように、 \vec{F}_1, \vec{F}_2 が平行で逆向きの場合の合力 \vec{F} を考える。ただし、 F_1 は F_2 より大きいとする。

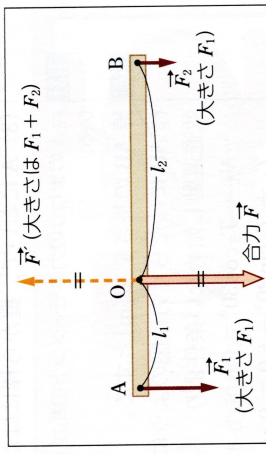


図81 平行で同じ向き2力の合力
 点Oのまわりの力のモーメントの和について
 $F_1 \cdot l_1 - F_2 \cdot l_2 = 0$
 であるから、点Oは、 $l_1 : l_2 = F_2 : F_1$ となる位置にある。

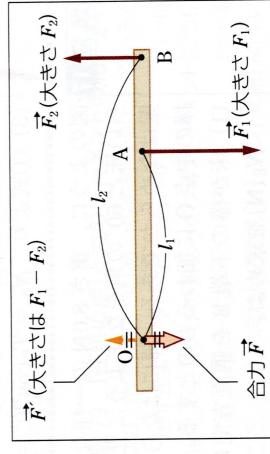
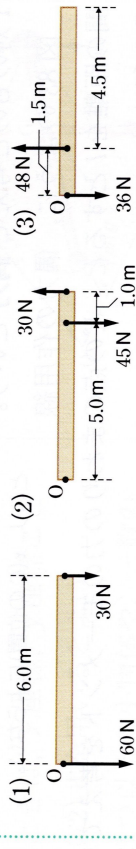


図82 平行で逆向き2力の合力
 点Oのまわりの力のモーメントの和について
 $-F_1 \cdot l_1 + F_2 \cdot l_2 = 0$
 であるから、点Oは、 $l_1 : l_2 = F_2 : F_1$ となる位置にある。

2力とつりあう力 \vec{F} は、2力の大小関係が $F_1 > F_2$ であることから上向きとなる。また、 \vec{F} の作用線がAの右側にあると、剛体は反時計回りに回転し始め、つりあわなくなると、作用線はAの左側にあることがわかる。

よって、合力 \vec{F} の大きさは、 \vec{F} の大きさと同じ $F_1 - F_2$ 、向きは逆向きで、同一作用線上にある。また、同図より、合力 \vec{F} の作用線は、線分ABを力の大きさの逆比 $F_2 : F_1$ に外分する。

問49 (1)~(3)のように、剛体に2つの平行な力がはたらいている。それぞれ、合力の向き、大きさ、および点Oから作用線までの距離を求めよ。



参考 内分・外分

点Pが線分AB上にあり、

$AP : PB = m : n$ (m, n は正の数)

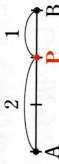
が成り立つとき、点Pは線分ABを $m : n$ に内分するという。

一方、点Qが線分ABの延長線上にあり、

$AQ : QB = m : n$ (ただし、 $m \neq n$)

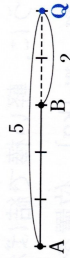
が成り立つとき、点Qは線分ABを $m : n$ に外分するといふ。 $m > n$ のときは、外分点Qは線分ABに対しB側の延長線上にくる。 $m < n$ のときは、外分点Q'は線分ABに対しA側の延長線上にくる。

内分点の例

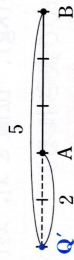


点Pは線分ABを
2 : 1に内分する

外分点の例



点Qは線分ABを
5 : 2に外分する

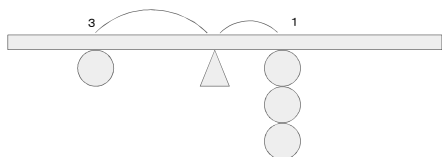


点Q'は線分ABを
2 : 5に外分する

てんびんのつりあいから 剛体にはたらく2力の合成を 考える

2年〇組△番 まついあきら

てんびんがつりあう条件

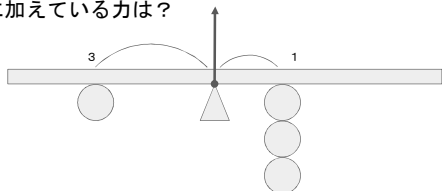


左側：3の位置に1コ なので、モーメントM1は $1 \times 3 = 3$

右側：1の位置に3コ なので、モーメントM2は $3 \times 1 = 3$

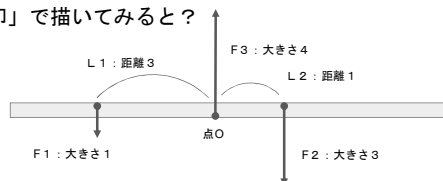
左回り・右回りは互いに逆方向なので、どちらかを負として $M1 + M2 = 0$

支点に加えている力は？



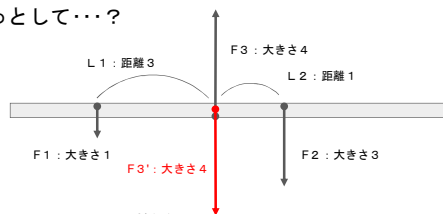
左側：3の位置におもり1コ、右側：1の位置におもり3コ なので、
これらに対抗すべく支点に加えている力は「おもり4コ分の大きさ」で
向きは上向き と考えてよい。

「矢印」で描いてみると？



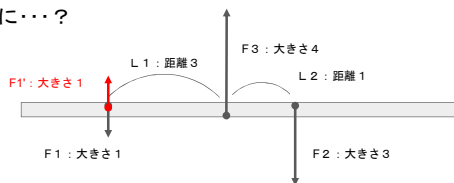
これら3力に関して、以下が成り立っている。
 力の大きさ： $F_1 + F_2 + F_3 = 0$ ……①
 力のモーメントの和： 支点 O を基準として、 $F_1 \times L_1 + F_2 \times L_2 = 0$ ……②

ひょっとして…？



式①より、 $F_3 = -(F_1 + F_2)$ だから、
 「棒にはたらく F_1 と F_2 の合力は F_3' で、これによる並進・回転を防ぐには F_3' の位置に逆向きに F_3 を加えればよい」と考えてもよいのでは？

さらに…？



式①より、 $F_1 = -(F_2 + F_3)$ でもあるので、
 「棒にはたらく F_2 と F_3 の合力は F_1' で、これによる並進・回転を防ぐには F_1' の位置に逆向きに F_1 を加えればよい」と考えることもできるのでは？

つまり…

剛体にはたらく2力 F_1 、 F_2 を合成した力 F_3' は、

その2力と「てんびんのつりあい」の関係を満たすような
3番目の力 F_3 がはたらく位置*に、 F_3 と逆向きにはたらく力である

と考えられる。

ただし、この位置*は、

a) 支点の位置 または b) 反対側のおもりの位置 の2通りがある。

佐久理科同好会だより

恒例の春の探鳥会を実施しました。例年四月二十九日に実施している軽井沢探鳥会ですが中山の都合で一週早い開催となりました。夏鳥が間に合うのかと心配でしたが、(実際その通りでしたが)出現種は二五種類でした。夏鳥はオオルリ、クロツグミ、ヤブサメ、センダイムシクイなどが出ましたが、キビタキは間に合いませんでした。

湯川沿いでは繁殖期のカワガラスがよく見られるのでじっくり観察してみました。五分ほど観察

四月二二日 軽井沢

恒例 春の探鳥会



記念写真

しているだけでつがいので流れの中にもぐって川虫を捕まえて食べる様子が観察できました。三月から暖かい春でしたが、夏鳥の入りは例年通りでした。

2023-No.1

○ 教研集会レポート

一〇月に行われる佐久地区教育研究集会のレポートを募集します。授業研究、自然研究、教材研究など自由に発表できます。当日持ち込みもできますができれば六月中旬(第一回代表者会)までに一報いただければチラシに掲載できます。

○ 双眼鏡貸し出せませす

理科同好会では四〇台の双眼鏡をそろえてあります。五月二〇日に長野支部の戸隠探鳥会がありますのでその後、十一月まで貸し出すことができます。会員限定、希望あればお問い合わせください。

そのほか発表用パソコン(Windows11)、記録用デジタルビデオカメラも貸し出せます。

○ 登山研修

夏期研修講座

令和五年度は七月二十八日に南牧村飯盛山で実施します。近年距離の長い山岳で実施してきましたが距離が短く、花がきれいな山です。参加、ご協力お願いします。

夏期登山研修

八月一〇日に長者の森より御座山に登ってみました。希少なヒメミヤマウズラ、レンジョウマは咲いているのでしょうか。



ヒメハジロ(多摩川)

○ 十年に一度の寒波

一月末の寒波は一〇年に一度と言われました。一月二六日佐久市でマイナス十五・八度を記録。これまでで八番目に低い気温だそうです。この日の気温をざっと見てみると、北海道各地よりも寒く、全国を見ても最も冷え込んだようです。ちなみにここまで冷え込んだのは、一九八四年以来で四〇年ぶりの寒波でした。ちなみに令和四年六月二九日の史上最高気温は三七・一℃で、同じ年度内の気温差はなんと五二・九度。これは国内でも屈指の気温差ではないでしょうか。令和四年度、佐久市は夏暑く冬寒い地域であることを実感しました。
佐久市の最低気温は一九八一年二月二八日のマイナス十八・三度。

二月五日軽井沢で冬の探鳥会を実施しました。

このころになると日差しはだいぶ暖かくなりま
す。ミソサザイの沢から
歩き始めるとコゲラやゴ
ジュウカラなどが鳴き始
めます。ケラ池に近くな
ると、何やらヤドリギに
たくさんの野鳥が。ヒレ
ンジャク！それも五〇羽
ほど。データから今年
は飛来しないと思われ
たレンジャクを思いがけ
ず観察することができ
ました。湯川沿いにはル
リビタキの雄にシロハラ
が威嚇して追い払って
いました。こちらの探鳥
会も来年も実施します
ので参加をお考えの方
は暖かい支度でお越し
ください。

冬の探鳥会 初開催 アルプス公園

軽井沢



イワミセキレイ

二月一八日には初開催の松本アルプス公園で実施しました。ここはカヤクグリ、ルリビタキ、ミヤマホオジロなど珍しい冬鳥を観察できます。人懐こいヤマガラやシジュウカラなどをたくさん寄ってきました。ここでもヒレンジャクとトラツグミを観察できました。

○信州理科に掲載
年度末に発行された信州理科教育研究会「信州理科2022」に佐久支部から夏期研修講座「北八ヶ岳の自然」と「戸隠高原の野鳥」が掲載されました。QRコードから閲覧できます。



戸隠高原の野鳥



北八ヶ岳の自然

○編集後記

レンジャクという鳥を知っているでしょうか。冬鳥ですが渡来は不定期で毎年やってくるかどうかは分かりません。二月に行った軽井沢探鳥会で「今年はデータの渡来しない年」と説明した一〇分後五〇羽のヒレンジャクが飛来しました。その後、懐古園、諏訪神社(小諸市)、すぎのき貯水

池など様々なところで観察されました。圧巻だったのは三月五日松本市波田の果樹園でキレンジャク含む二〇〇羽。ここ数年毎年のように見られるようになってきています。越冬ルートか、生息数か、ヤドリギの豊凶に関係あるのか興味深い問題です。

中山厚志(軽井沢中部)
戸隠高原の野鳥Ⅱ

中山厚志さん「戸隠高原の野鳥Ⅱ」出版



探鳥会テキストに利用可能

佐久教育会動物委員長の中山厚志(軽井沢中部)さんがこのほど、持ち運び易い、また、同地域に伝わる「戸隠高原の鳥Ⅱ」を出版した。春の戸隠高原で見られる野鳥49種や珍しい野草などを収録。探鳥会テキスト用に、パイドウオツチングに用いる双眼鏡のお勧めの倍率や使用の同大学の戸隠探鳥

方、鳥の見方も解説。A5版サイズ35ページで、持ち運び易い。また、同地域に伝わる「戸隠高原の鳥Ⅱ」を出版した。春の戸隠高原で見られる野鳥49種や珍しい野草などを収録。探鳥会テキスト用に、パイドウオツチングに用いる双眼鏡のお勧めの倍率や使用の同大学の戸隠探鳥

1月19日発売 佐久市民新聞・小諸新聞で紹介

佐久理科同好会だより

信州理研長野上水内支部主催探鳥会の講師を中山が依頼されたことから戸隠探鳥会が再開されました。山下裕子先生、酒井啓喜先生など佐久にゆかりのある先生も参加され、長野支部から十一名、佐久からも七名、総勢二十一名という大探鳥会となりました。出現種は控えめ三三種でしたが、ニューナイスズメやノジコ、ミソサザイなどをプロミナで観察できました。次年度も開催予定です。「久しぶりに自然の中を散策でき、ストレス解消に

五月二〇日 戸隠再開

長野上水内支部探鳥会



戸隠山をバックに

なりました。中山先生には鳥だけでなく植物や戸隠の自然について解説していただき感謝です。また、貴重な資料をいただきありがとうございました。」土屋次男(信州理研会長)

2023-No.2

○ 教研集会レポート

一〇月に行われる佐久地区教育研究会のレポートを募集します。授業研究、自然研究、教材研究など自由に発表できます。当日持ち込みもできますができれば六月中旬(第一回代表者会)までに一報いただければチラシに掲載できます。白田スタードームの坪根徹さんに今年度も講演をしていただきます。

○ 会費納入を

佐久理科同好会では会費を募集しています。お近くの理科の先生をぜひお誘いください。本年会の会費は佐久理科同好会費五〇〇円、信州理研会費一五〇〇円。

銀行振込八十二銀行普通口座(店番号3810座番号318403)。

○ 第五〇回信州理科教育研究会諏訪大会

十一月二日(木) 宮川小 長峰中 記念講演 梶田隆章教授(ノーベル物理学賞) 語る会あり

○ 第五六回全国小学校理科研究協議会研究大会(第四五回神奈川県小学校理科研究大会)

十一月十六、十七日 関東学院大学関内キャンパス。横浜市立立野小学校、川崎市立下沼部小学校、横浜市立井土ヶ谷小学校。



アカハラ(戸隠)

○ 冬の探鳥会

・すぎのき貯水池 十二月二日八時三〇分 佐久市東京電力第一調整池。ミコアイサ、カワセミ、ヒレンジャクなど。

・安曇野 十二月九日八時御宝田遊水池駐車場。コハクチヨウ、タゲリなど。

・懐古園 一月十三日七時三〇分 鹿嶋神社駐車場。 軽井沢 二月一〇日八時ミソサザイの沢駐車場。



オジロワシ

本年度の夏期研修講座は南牧村飯盛山で実施します。(九時平沢峠集合) 夏期研修講座は黒斑山、蓼科山、北八ヶ岳、千曲川源流などで開催していますが最も歩行距離が短く、小学校中学年の遠足程度です。山頂にはハクサンフウロ、シモツケソウなどが咲き乱れ、カッコウやカケスなど高原の野鳥もさえずつています。天気が良ければ北に浅間山、西に八ヶ岳。南に南アルプス、そして東に富士山が眺望できます。歩行距離がわずかな割には高原の自然を満喫できます。すぐに着いてしまうので登山道を植物を観察しながらゆっくり

夏期研修講座 飯盛山 夏期登山研修 御座山

歩きます。参加を希望される方は学校に回る研修講座申込書に記入ください。班分けをするために二次募集は行いません。また知り合いなどを連れてくることもできないのでお願いします。八月一日夏期登山研修は御座山へ登ります。(八時長者の森集合)



キレンジャク

御座山(おぐらさん)は南相木村と北相木村にまたがる山で標高二一・二m。山道沿いにはレンゲシヨウマ、ヒメミヤマウズラなどの希少植物が見られます。高い山ではありませんが山頂にはホシガラスがいます。

このいずれかの研修会に参加いただいた方には夏期研修講座一〇周年記念「八ヶ岳の自然」(三十六ページA5)を先行進呈します。

〇熱帯魚譲ります

軽井沢中部小でミッキーマウスプラティを増やしています。ほしいという方は分けられますのでお知らせください。ヒーターが必要ですが、ほかの熱帯魚がいる場合は、けんかしないかどうか確認してからお知らせください。

〇編集後記

佐久市新聞、小諸新聞で「中山先生の植物日記」を始めさせていただきました。佐久地方で観察できる野鳥の写真が底をついたため、一年前から連載は終わります、と編集部にお伝えしておいたところ、新しい形で継続のお話をいただきました。佐久地方で観察される野鳥はどんなに数えて

二〇〇程度ですが、植物となると数千種に及びます。写真が限界を迎えることはありません。第一回は勤務地である軽井沢でよく見かけるシロバナエンレイソウにしてみました。こんな花を取り上げてほしいということがあったらお知らせください。

中山厚志(軽井沢中部) 中山先生の植物日記



中山先生の植物日記
①シロバナエンレイソウ (ユリ科)
沢沿いに咲く可憐な花

軽井沢中部小教諭 中山厚志さん
〇：日本では、北海道、本州、四国、九州に分布し、低地から山地帯の林床に自生する多年草。海外では、東アジアやサハリンに分布。名のとおり「白い花を咲かせる延齢草」。草丈は20~40cmとわり、エンレイソウとほぼ同じで太めの茎で直立する。葉は基頂で3枚輪生し、菱状卵形で長さが15cm、基部が広くくさび型の形状をしている。山林の樹陰に生える。
〇：別名ミヤマエ
〇：記念すべき第1回はどの花を選ぼうか考えたが本種と似た。4月、どんな夏鳥に出会えるか軽井沢野鳥の森を歩いていると、沢沿いに可憐な花を咲かせている。

佐久理科同好会だより

飯盛山で夏期研修講座

を実施しました。今回も三三名の参加申し込みをいただきました盛大に開催できました。平沢峠は標高一四五〇mにもかかわらず猛烈な日差しが照り付ける暑さでした。飯盛山は一時間程度で登頂できる里山ですが、シモツケソウ、ウツボグサ、オオバギボウシなどが咲き誇り三六〇度富士山から南アルプス、八ヶ岳、浅間連峰と見渡せる景観が魅力です。この日は昼から雨ということでした少し速足で日程を進めましたが、最

七月二十九日 飯盛山 佐久教育会夏期研修講座



八ヶ岳をバックに

後獅子岩で輝石採集をして、終わりの会が終わるまでは雨は落ちてくることではなく全日程を無難に終了することができました。次年度は蓼科山で実施する予定です。

2023-No.3

アンケート結果

・ 毎年楽しみにしています。自然に触れる貴重な機会になっています。

花や鳥の名前など教えていただきながら覚えることは難しいですが触れることで癒されることができました。ありがとうございました。

・ お天気にも恵まれ、とてもよかったです。

・ いろいろな高山植物について紹介していただいたり資料などもきめ細かくご準備いただきありがとうございました。



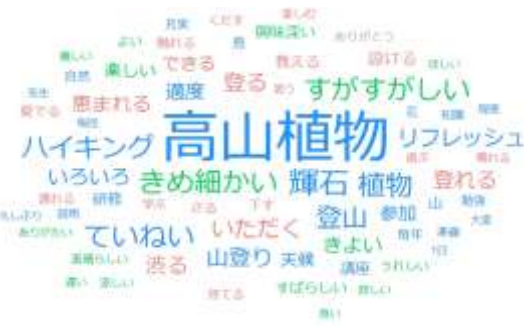
湯を沸かす参加者も

・ 毎回楽しく勉強させていただいています。中山先生ありがとうございました。

・ 適度な高低差で楽しくハイキングしながら自然観察ができました。毎年とても楽しいです。

・ 久しぶりの山で楽しかったです。学校登山もなくなってきたので今回初参加でしたがよかったです。

・ アンモナイトや輝石のお土産がうれしい。



テキストマイニング

ライチョウの保護活動

七月十六日中央アルプスにライチョウの保護活動を見学に行ってきました。保護活動の成果で一羽もいなかった中央アルプスに現在八〇羽ほど生息しているそうです。指導をしているのは私の恩師中村浩志先生(信州大学名誉教授 写真右)。関係者以外は立ち入れないケージ保護の現状を見せていただきました。三連休とあって大勢の登山者で賑わっていました。



ライチョウのケージ保護

佐久地区教研は理科へ 一〇月六日 野沢中

本年度の教研集会は昨年度に引き続き、うすだスタードームの坪根徹先生に講演をお願いしております。今年度はどんなお話を聞くことができるのか楽しみです。

また、レポートを募集しています。授業研究はもちろん、教材研究、自然研究、指導内容の検討など理科に関するものでしたら何でも構いません。ぜひ発表を検討ください。

九時 ヤガミの教材紹介
九時二〇分 レポート発表
八ヶ岳の植物(中山厚志)ほか。各高校より一本ずつ。

十一時 特別講演 佐久地方の星空

レポートの提出、不明な点などは役員、中山厚志(軽井沢中部小)若林邦夫(小海中)高須勇雅(臼田中)花岡秀樹(岩村田高校)まで。最低でも五本程度のレポートが必要です。また、今年もヤガミにお越しいただき教材紹介をしていただきます。



カッコウ

〇戸隠探鳥会(信州大)

五月十三日第七一周年戸隠探鳥会(信州大学教育学部)へ講師として参加してきました。この日は野鳥の出がよく四三種。出発時にはカッコウが鳴いていました。オオカメノキも咲いていて私が学生の頃にはなかったことです。自分戸隠の調査をしていたころには今の学生は生まれていなかったことを考えると時間の経過を感じました。



戸隠山をバックに

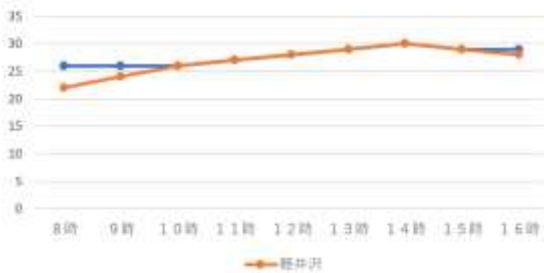
〇編集後記

二日連続熱中症アラートが出た七月十八日佐久市と軽井沢で気温とクーラーのついていない理科室の室温を調べてみました。この日の佐久市の最高気温は三四度(十四時)。理科室の室温は八時時点で気温(二五度)よりはるかに高い三〇度から始まり、授業中三〇度を下回ることはありませんでした。理科室の室温

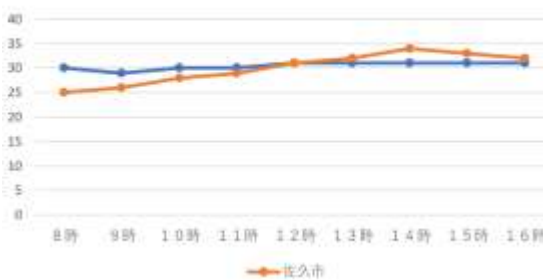
の特徴としては暖まりやすく冷めにくい。(八時〜十六時で最高三一度、最低二九度)前日の暑さを残したまま翌日になってしまうので、外気温が下がってきても理科室の中は暑いままになります。こんな状況で授業が可能でしょうか。ぜひ、この日の理科室の状況を職員会、教育委員会と共有してみてください。

中山厚志(軽井沢中部)

理科室の温度(青)と軽井沢の気温



理科室の温度(青)と佐久市の気温



佐久理科同好会だより

佐久地区教研集会在行
われました。講演会では
昨年続き、臼田スター
ドームの坪根徹先生から
佐久地方の星空について
解説していただきました
。今年度は冬の星空を
中心にオリオン座、冬の
大三角周辺の星空、星雲、
星団を解説していただき
ました。質問ではベテルギ
ウスの爆発に関して興味
を集めていました。

理科分科会ではレポー
トがなかなか集まらない
現状がありますので来年
に向けてネタづくりをお
願いたします。

十月六日 野沢中

佐久地区教研集会

ヤガミから教材紹介。理
科同好会のあゆみ(中山厚
志・軽井沢中部小) 生物と
細胞(花岡秀樹・岩村田高)
佐久地方の星空(坪根徹・
うすだスタードーム)



理科分科会の様子

2023-No.4

○夏期登山研修

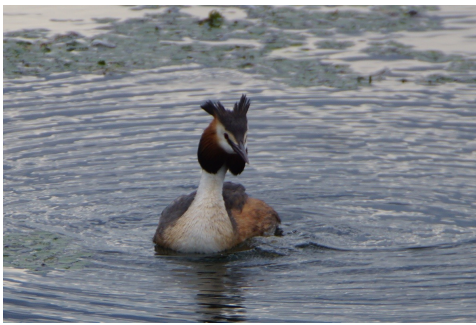
毎年山の日企画として
行っている夏期登山研修
ですが、本年は八月一〇
日、四名で御座山で実施
しました。登山道沿い
にはレンゲシヨウマやヒメ
ミヤマウズラなどの希少
種が見られ、観察をしま
しながら山頂を目指しまし
た。登り三時間三〇分
ですがアップダウンがあり
割と大変な登山でした。
次年度は荒船山で考
えています。



レンゲシヨウマ

○夏期研修講座の予定

夏期研修講座への出席
ありがとうございます
。次年度以降の予定
令和六年度 蓼科山
令和七年度 高峰山
各委員会ごとに下見を
実施しておいてくださ
い。合同では行わない予
定です。以後は千曲川源
流(健脚向き)、北八ヶ岳
(健脚向き)、黒斑山、飯
盛山などのローテーショ
ン。開催場所の希望があ
ればお知らせください。



カンムリカイツブリ

○冬の探鳥会

・すぎのき貯水池
十二月二日八時三〇分
佐久市東京電力第一調整
池。ミコアイサ、カワセ
ミ、ヒレンジヤクなど。
・安曇野
十二月九日八時御宝田
遊水池駐車場。コハクチ
ヨウ、タゲリなど。
・懐古園
一月十三日七時三〇分
鹿嶋神社駐車場。
参加希望の方は中山ま
で FAX などで連絡くだ
さい。



サンシヨウクイ

冬の探鳥会シーズンになります。十二月二日にはすぎのき貯水池(東京電力第一調整池)で恒例の探鳥会を行います。この時期は多くの冬鳥が到着しており、特にカンムリカイツブリが多く見られます。ミコアイサやハジロカイツブリ、カワセミなども見やすい季節で



ヤマセミ

冬の探鳥会 十二月二日 すぎのき

す。一月に行っていた年もありますが、この時期はまだ雪もなくそれほど寒くないので観察がしやすいと思います。

本年度はすぎのき貯水池にやってくる水鳥はどのように変化してきたのかを調べてみました。四〇年前のデータと比べ、少し減ってはいるものの、種数が倍以上に増えていることが分かりました。これはこの四〇年での下水道処理技術の向上による水質向上が一つ考えられます。また、佐久市の皆さんがむやみに餌をやらず野鳥の営みを守っていたことが考えられます。

○ジョウビタキの繁殖

八月五日夏期研修講座の下見に高峰山へ登った際ジョウビタキの幼鳥に親が給餌している場面を撮影できました。ジョウビタキは冬鳥ですが佐久地方で繁殖をはじめ、数年経過していますが、浅間山の高山帯で撮影できたのは初めてではないでしょうか。冬鳥がなぜ暑い長野県に残って繁殖しているのか興味あるところです。



ジョウビタキの雛

○編集後記

毎年一冊ずつ佐久地方の自然シリーズですが、本年は八ヶ岳の植物を書いてみました。夏期研修



月齢カレンダー

講座(登山)十周年記念誌。六月に配布を開始し、軽井沢小中学校、信州理研長野支部、信濃教育会、日本野鳥の会十勝支部、小諸新聞社、軽井沢新聞社、郡内小中学校に一冊ずつなど九〇〇部、配布終了となりました。理科同好会の皆さんには学年末にお届けします。

中山厚志(軽井沢中部)
軽井沢新聞

軽井沢の野鳥

13
今の時期に軽井沢で見ることが出来る野鳥を、理科教師の中山厚志さんが紹介します。

ヤブサメ(ウグイス科)

森林や藪等に生息する。鳴き声は高く、「ジシシ…」と虫の鳴き声に似ている。この周波数の鳴き声は高齢者には聞き取りにくい。食性は動物食。灌木や茂みの中、地上を跳ね回って昆虫類やクモ類などの節足動物等を食べる。常に地上近くの低い場所にいるため、非常に見つけにくい。

木の根元等に落ち葉等を組み合わせたお椀状の巣を作り卵を産む。主に高木が多く暗い林の中、倒木や岩などが散在する場所や斜面で繁殖するが、サ



サ類の多い明るい林でも繁殖を行う。珍鳥の部類に入るが軽井沢野鳥の森にはたくさんいる。ほかの夏鳥でにぎやかになる前の4月に樹上ではなく、地上をくまなく探すと見つかる。

写真・文：中山厚志

佐久教育会動物委員長、軽井沢中部小学校教諭。

中山さんが八ヶ岳に自生する植物や、登山中に会いたい野鳥などを写真とともに紹介した冊子「八ヶ岳の植物」(A5、36ページ)を、軽井沢新聞社への来場者(月～金曜10～18時)先着50人にプレゼント。冊子を取りに来た旨をスタッフにお伝えください。

