

理科教育センター年報

第 49 号

(平成 30 年 度)



事務局員現地研修会（尾瀬ヶ原湿地帯見学）より

山 形 市 教 育 委 員 会

新しいことへの挑戦

今年の夏、「小惑星探査機 はやぶさ2」の活躍がニュースで大きく取りあげられました。「はやぶさ2」は今から4年ほど前の2014年12月に、日本から打ち上げられた惑星探査機です。現在、目標としていた小惑星リュウグウに到達し、サンプルを採取しています。

地球からリュウグウまでの距離は約3億kmで、太陽よりも2倍も遠くにあります。その目標であるリュウグウの大きさは、直径約900mしかありません。地球よりも、日本よりも、山形市よりもずっと小さくて、落合にある山形市総合スポーツセンターをすっぽり覆うぐらいの大きさしかありません。「はやぶさ2」は、この後、リュウグウの地下サンプルを採取し、東京オリンピック開催の2020年の暮れに帰ってくる予定です。太陽よりも2倍も遠い場所のスポーツセンターサイズの星に正確に到達し、帰ってくる技術力の高さに驚きます。

「はやぶさ2」は、基本的には1号機である「はやぶさ」で行ったミッションを踏襲していますが、小惑星表面に人工的なクレーターを作り、地下のサンプルを持ち帰るといった、新しい技術にも挑戦しています。

さて今年度、山形市理科教育センターでも、新学習指導要領実施に向け、児童向けと教職員向けの、初めてのプログラミング講座に挑戦しました。

児童向けのプログラミング講座は、2回連続の内容で行いました。1回目はビジュアルプログラミング言語（絵で命令を入れていく方法）でロボットを思い通りに動かせるようにしながら、プログラミングの基礎を学びました。2回目はテキスト（文字）を入力し、パソコン画面にオリジナルのゲームを作成しながら、応用的なプログラミングを行いました。ビジュアルプログラミング言語で、思考の流れをつかみ、それがどういう命令になっているのかを分かりやすく教えてもらうことで、スムーズにゲーム作りに取り組むことができていました。教職員向けには、タブレットでプログラミングをして、ブロック形状の電子タグを動かしました。プログラムの精度を高めることよりも、それをどう授業に生かすかを検討しながらの実践を行いました。大人も子どもも、触り始めるととまらない姿が印象に残りました。そして、動かないときに「どこをどう直せばよいのか」と深く思考する様子や、繰り返しプログラムを修正し、上手く動いたときの喜びを表す姿から「探究の喜び」が伝わってきました。仮説を立て、検証し、上手くいかなかったら原因を考えながらやり直す。まさに、科学実験に欠かせない探究の過程です。

当センターでは長年に渡り、このような探究的な学びを目指した研修を実施しています。これからも日進月歩の科学技術の進歩を見習い、新しいことに挑戦し、様々な問題解決に意欲的に取り組める人財育成に寄与したいと考えています。

今年度も山形大学や各講師の先生方、山形市内各小中学校等の多大なるご協力のもと、各種事業を展開し、それぞれに成果を残すことができました。

今後とも、本市理科教育の充実・発展に寄与していきたいと考えておりますので、ご支援、ご協力をよろしくお願いいたします。

山形市理科教育センター

所 長 金 沢 智 也

目 次

巻 頭 言

1	山形市理科教育センターの事業と成果	1
2	小学校理科主任研修会	6
3	中学校理科主任研修会	8
4	わくわくいきもの講座	10
5	野外観察講習会	12
6	小学校理科実践講座（学年部別研修会）	14
7	理科授業づくり講座	18
8	生活科・総合授業づくり講座	20
9	小学校授業研究会	22
10	山形市児童生徒理科研究作品展	24
11	小学校児童理科研究発表会	26
12	中学校生徒理科研究発表会	28
13	子ども科学教室	30
14	事務局員現地研修会	33
15	山形市理科教育センター組織	35

あとがき

山形市理科教育センターの事業と成果

1. 重点目標

- (1) 小学校・中学校教員の研修の充実と指導力の向上
- (2) 児童・生徒の理科学研究の推進と科学教室の充実
- (3) 理科教育センター事務局員等の研修の充実
- (4) 理科薬品の管理の指導

2. 事業内容

(1) 小学校・中学校教員の研修に関すること

- ① 理科主任研修会（小中学校ともに職務研修として実施）
 - ・小学校・中学校理科主任の理科教育推進役としての意識を高め、授業づくりの資質・能力や観察・実験技能の向上を図る。また、児童生徒の理科学研究の推進、教材研究のあり方、理科環境の整備・理科薬品の管理等を中心に研修を行う。
- ② わくわく生き物講座
 - ・受講を希望する教員を対象とする。小学校で扱う植物や動物教材の指導のポイントや栽培、飼育の方法について、体験的な研修を行う。
- ③ 野外観察講習会
 - ・小・中学校の受講を希望する教員等を対象とする。山形県内にある身近な自然に親しむことを通して、地域自然等を見る目を養うとともに、地域自然の教材化、指導方法等を身につけることができるようにする。
- ④ 小学校理科実践講座（学年部別研修会）
 - ・3・4年生部会、5・6年生部会の2部会とし、受講を希望する教員等を対象に実施する。事務局員が講師を務め、指導要領で示された内容の教材を中心に、教員や児童の苦手に着目して具体的な授業場面をイメージすることができるようにしながら観察・実験などの実習を行うことで、観察・実験の技能の向上や指導力の向上を図る。
- ⑤ 理科授業づくり講座
 - ・小・中学校の理科を担当する教員及び受講を希望する教員等を対象とする。授業展開案づくりや模擬授業などの体験的な研修を通して、理科の授業をつくる力量を高めることができるようにする。
- ⑥ 生活科・総合授業づくり講座
 - ・小・中学校の受講を希望する教員等を対象とする。単元や授業展開案づくりなどの体験的な研修を通

して生活科・総合的な学習の時間の授業イメージを明確にして、生活科・総合的な学習の時間の授業をつくる力量を高めることができるようにする。

⑦ 観察・実験技能向上講座

- ・年間6～7校を対象に、学校に赴いて、それぞれの学校の環境や課題、希望に合わせて観察・実験の実習を行い、各学校における理科に対する取り組みを推進するとともに、教員の観察・実験の技能の向上を図る。

⑧ 授業研究会

- ・児童・生徒が問題解決の資質や能力を身に付け、問題を解決していくことへの自信を高めていくことができるような学習を目指し、授業研究会を通して授業改善の視点を明確にしながら実践力の向上を図る。

(2) 児童・生徒対象の事業に関すること

① 児童・生徒理科学研究作品展

- ・日頃の理科学研究の成果として、各種標本類及び理科工作等の作品を中心とした展示会を行う。なお、優秀な作品を多数出品した学校には学校賞を授与する。

② 児童・生徒理科学研究発表会

- ・日頃の理科の研究成果を、児童生徒がそれぞれ一堂に会して発表会を行う。また、優秀な研究を、「自然の観察」に掲載し、各学校での自由研究の進め方についての指導に役立てる。

③ 科学教育・教室の推進

- ・科学への興味・関心を高め、科学研究の推進とその質の向上を目指して山形大学との共催による「遊ぶ、つくる、学ぶ～おもしろ実験教室～」(20年目)や出前講座(14年目)を行い、児童生徒の科学する心を培う。また、児童が続けて5回参加するサイエンスキッズクラブを行い、科学的な見方・考え方や観察・実験の技能を育んでいくとともに、下学年を対象とした親子科学あそび教室を行い、科学的な見方・考え方の素地を養う。それ以外にも、山形天文同好会の協力を得て、年1回の子ども天文教室を実施し、幅広く科学に対する興味を喚起する。

④ 中学校「科学教室」

- ・中文連科学部会と共催しながら、市内各中学校の

科学部の生徒を対象とした合同教室を開催し、実験、観察を通して科学のおもしろさを実感させながら、科学する心を育む。

⑤ 理科研究相談会

- 夏休みに開催し、児童生徒が理科研究を行う場合の進め方やまとめ方について、事務局員が相談窓口となり、専門的に相談・アドバイスをを行い、理科研究を進める支援を行う。

(3) 運営委員・事務局員等の研修に関する事

① 理科実践講座の事前学習会

- 実践講座の講師となる事務局員相互の研鑽を行い、事務局員の指導力の向上を目指す。

② 事務局員現地研修会

- 県内外の理科教育に関する研修を行い、専門的知見を高める。隔年で実施する。

③ 山形県理科教育センター協議会総会・事務局員研修会

- 山形県教育センターを会場にしての4領域の研修及び総会・研修会等で、専門的技能の習熟を図る。

(4) 理科薬品の管理と処理に関する事

① 理科薬品の管理

- 諸研修会において、理科薬品の管理と取り扱いについての研修を行う。特に、毒・劇物、危険物等の管理の仕方や徹底を図り、事故の未然防止に努める。

② 実験廃水の処理等

- 実験等による重金属類を含む実験廃水を、各校より回収のうえ、計画的に適切な処理を行う。

(5) 理科教育に関する資料の収集・刊行物等に関する事

① 理セ「要覧」

② 理セ「年報」(第49号)

③ 「自然の観察」(No.34)

④ 「児童生徒理科研究発表誌」(No.67)

⑤ 「自由研究の手引き」

⑥ 理科実践講座資料

⑦ 指導資料等の収集・作成

⑧ 観察・実験材料等の配付、備品の貸出し

(6) その他・会合等

① 運営委員会 5/17 2/13

② 事務局員研修 4/12 12/6

3. 実施内容

月	日	曜	事業名	人数	講師、内容・会場等
4	12	木	山形市理科教育センター事務局員研修会①	12	運営計画、役割分担等
	28	土	おもしろ実験教室①事前研修会	13	事務局員による学生指導：杉沼
5	9	水	県理科教育センター協議会総会	20	事業計画、役員改選等
	10	木	わくわく生き物講座	18	栽培・飼育の意義、植物栽培法、双眼実体顕微鏡の使い方
	12	土	おもしろ実験教室①	53	超低温の世界の不思議
	17	木	山形市理科教区センター運営委員会①	8	運営方針、年間計画等
	26	土	サイエンスキッズクラブ①	29	実験器具を使いこなせるようになるろう
	26	土	おもしろ実験教室②事前研修会	14	事務局員による学生指導：渡邊
	31	木	小学校理科主任研修会	37	理科薬品の取扱いについて
6	2	土	サイエンスキッズクラブ②	29	顕微鏡を使いこなせるようになるろう
	7	木	中学校理科主任研修会	19	マウスの解剖実習、薬品の取扱いについて、山大小酒井先生
	8	金	風 科学講座①	12	顕微鏡を使って細胞を観察しよう
	9	土	おもしろ実験教室②	53	小さな世界をのぞいてみよう
	20	水	県理科教育センター協議会事務局員研修会	20	情報交換、教材研究等、県教育センターにて
	21	木	小学校理科実践講座 3・4年部会事前研	4	内容の検討、教材研究
	23	土	子ども天文教室	66	昼の部：「はやぶさ2」について、夜の部：天体観測
	30	土	おもしろ実験教室③	27	顕微鏡をつくって観察してみよう！
7	4	水	風 科学講座②	9	葉脈標本づくり
	4	水	小学校理科実践講座 5・6年部会事前研	4	内容の検討、教材研究
	7	土	サイエンスキッズクラブ③	26	プログラミングに挑戦しよう①
	21	土	サイエンスキッズクラブ④	28	プログラミングに挑戦しよう②
	27	金	野外観察講習会	18	月山 弥陀ヶ原周辺の湿地帯 講師：志鎌節郎先生
	28	土	夏休み理科研究相談会	19	相談者15名
	31	火	小学校理科実践講座 5・6年部会事前研②	2	教材研究
	31	火	西部公民館 出前講座	85	光の万華鏡

月	日	曜	事業名	人数	講師、内容・会場等
8	1	水	江南公民館 出前講座	13	ゴムの力
	2	木	小学校理科実践講座 3・4年部会	43	イカの解剖、ものの温度と体積、磁石の力、磁石と電流のはたらき
	2	木	小学校理科実践講座 5・6年部会	35	水溶液の性質、水の中の小さな生物、気孔の観察
	4	土	中央公民館 出前講座	15	超低温の世界の不思議
	7	火	元木公民館 出前講座	118	空気砲
	8~9	水・木	山形市理科教育センター事務局員現地研修会	11	尾瀬ヶ原、戦場ヶ原の植生 講師：志鎌節郎先生
	17	金	元木公民館 出前講座	15	空気の力
	25	土	サイエンスキッズクラブ⑤	27	いろいろなもので発生する気体を調べよう
	29	水	風 科学講座③	14	空気の力
	30	木	児童生徒理科研究作品展審査会	12	金賞、学校賞審査
	31~2	金・日	児童生徒理科研究作品展(9月2日表彰式)	1782	霞城公民館講堂
9	29	土	市中文連科学教室	56	参加校(三中、四中、蔵王一中、附属中)、講師 鶴岡高専 瀬川透先生
10	2	火	風 科学講座④	12	光の世界
	6	土	おもしろ実験教室④	50	化石採集に行こう
	13	土	親子科学あそび教室①	97	磁石で遊ぼう
	17	水	放課後子どもクラブ 東小	19	化学変化を利用してスライムを作ろう
	25	木	理科授業づくり講座	49	プログラミング、理科マイスターとの合同開催、講師：山形大学 今村先生
	26	金	放課後子どもクラブ 一小	28	化学変化を利用してスライムを作ろう
	27	土	おもしろ実験教室⑤事前研修会	12	事務局員による学生指導：工藤
	31	水	放課後子どもクラブ 大曾根小	35	化学変化を利用してスライムを作ろう
11	10	土	おもしろ実験教室⑤	38	身近なもので電池をつくってみよう
	14	水	中学校生徒理科研究発表会	201	学習センター・霞城公民館
	21	水	小学校児童理科研究発表会	680	山形市立第九小学校
	24	土	親子科学あそび教室②	74	空気で遊ぼう
	28	水	風 科学講座⑤	13	化石レプリカづくり
	29	木	生活科・総合授業づくり講座	26	総合的な学習の時間について 講師 山形大学 高野浩男先生
12	1	土	おもしろ実験教室⑥	43	色が見える！不思議なコマをつくろう
	4	火	風 科学講座⑥	16	激しい化学変化の実験
	6	木	山形市理科教育センター事務局員研修会②	8	反省、来年度に向けて
	8	土	西部公民館 出前講座	32	化学変化を利用してスライムを作ろう
	22	土	親子科学あそび教室③	90	光で遊ぼう
1	12	土	おもしろ実験教室⑦	50	スライムを作って遊ぼう
	18	金	放課後子どもクラブ 一小	31	静電気で遊ぼう
	17	木	風 科学講座⑦	10	火山の噴火
	22	火	放課後子どもクラブ 大曾根小	26	静電気で遊ぼう
	26	土	親子科学あそび教室④	60	音で遊ぼう
	26	土	おもしろ実験教室⑧事前研修会	13	事務局員による学生指導：田口
	30	水	放課後子どもクラブ 東小	17	静電気で遊ぼう
2	2	土	西部公民館 出前講座	13	空気で遊ぼう
	9	土	おもしろ実験教室⑧	32	静電気の不思議を体験しよう
	13	水	山形市理科教育センター運営委員会②	10	反省、来年度に向けて
	16	土	東部公民館 出前講座	50	静電気を利用したビーズ風船づくり
	23	土	親子科学あそび教室⑤	86	電気で遊ぼう
3	9	土	江南公民館 出前講座	10	光の不思議

4. 主な事業の成果（開催日順）

(1) わくわく生き物講座（5月10日）

「生命」分野を中心とした学習指導要領改訂ポイントの確認と、昆虫の観察や植物の栽培の実習を行った。ポイントとして、資質・能力の育成に関

わって、実物に触れることの大切さや観察の視点の提示などによって学びの深さが変わってくることを確認した。実習では、教室で1人1人が栽培できるような簡易植木鉢を作成し、コマツナの種を蒔いた。モンシロチョウが卵を産んだときに、水槽に入れて

室内で観察できるように工夫されていることに驚きの声が上がっていた。その後、双眼実体顕微鏡でのメダカの卵やオタマジャクシ、ザリガニの観察を行い、必要な方に教材として卵や苗を提供した。実際にモンシロチョウの卵を探す実習では、なかなか見つけられない先生も多く、実物に触れる有用性を実感することができたという感想が多く見られた。

(2) 理科主任研修会（小・中学校別）

① 小学校理科主任研修会（5月31日）

今年度は、理科室の環境整備と薬品管理に重点を置いた研修を行った。チェックリストを用いて、自分の学校の理科室の整備状況や安全確保の状態を確認し、課題を確認した。その後、持参していただいた薬品台帳を見ながら、記入の仕方や正しく記入できているかの確認を行った。加えて、事前の質問でも多かった薬品の管理や不要薬品の処理の仕方についても実践研修を行った。台帳の記入や薬品の管理について、多くの質問が出され、今まで分からずに困っていた部分が解消でき安心したという声が聞かれると同時に、不明確な部分もあり課題が明確になった。

② 中学校理科主任研修会（6月8日）

初めに校内研修の推進という観点で、山形大学の小酒井貴晴准教授をお招きし、消化の学習内容に関わる解剖実習を行った。動物実験に関わる倫理規定などを学んでからの実習だったこともあり、哺乳類の消化管を自分の目で確かめられただけでなく、「生命」の学習をどう進めたら良いのかを深く考える機会となった。理科室経営の観点では、主に薬品の管理と台帳の整備についての確認を行った。小学校同様、薬品台帳の記入については様々な質問や意見が出され、統一しきれないところもあった。今後の課題として対応策を検討し、より安全な薬品管理を推奨していく。

(3) 野外観察講習会（7月27日）

今年度も自然観察指導員の志鎌節郎氏に講師をお願いし、月山の高山植物の観察を行った。昨年度は山頂付近の高山植物に視点を置いたが、今年度は湿地帯の植物に重点を置き、弥陀ヶ原と羽黒自然の小径での植物観察を行った。快晴の中、地塘周辺にはモウセンゴケが咲いており、オゼコウホネも満開で大変見頃であった。昨年度も参加した先生方からは、同じ月山でも植生の違いに驚きの声が上がっていた。また高層湿原と低層湿原の両方を観察し、成り立ち

の違いが植生の違いに深く関わっていることを実感でき、内容の濃い有意義な研修となった。

(4) 理科実践講座（学年部別研修会）（8月2日）

今年度も午前に中学年講座、午後に高学年講座を実施した。中学年講座では、第3学年「磁石の力」と、第4学年は「ものの温度と体積」「動物のからだ」の単位についての研修を行った。高学年講座では、第5学年は「水中の小さな生き物」、第6学年は「水溶液の性質」「植物の生長と水の関わり」の単位についての研修を行った。各学年とも小学校と中学校の事務局員1名ずつが1講座を担当し、教材の提示や中学校での学習とのつながりなどについての説明や中学校で実際に行う実験などを行った。事前研修の持ち方を改善したことで、時間配分を変えたり、小中の先生が同時に1つの単元を説明しながら実習したりするなどの工夫をしながら研修を進めることができた。同学年担当の事務局員同士で事前研を行ったことで、より内容の濃い研修会になった。参加した先生方にとって実際の授業で活用できる教材や実験技能を習得できる機会であると同時に、研修のための教材研究と先生方に指導する経験は事務局員の指導力向上にも大きく寄与していると考えられる。

(5) 事務局員現地研修会（8月8～9日）

昨年度、実施予定であったが台風で中止になり、今年度の実施となった。今年度も台風が接近し開催が危ぶまれたが、直撃を免れ無事、開催することができた。自然観察指導員の志鎌節郎氏に講師を依頼し、尾瀬ヶ原と戦場ヶ原の植物観察を行った。湿地帯の植物の観察という視点で野外観察講習会と比較できるように設定した。時期のずれがあったため、咲いている花の違いはあったが、地形の成り立ちの相違点や類似点、植物の種類の比較などができ、学びの多い研修となった。

(6) 理科授業づくり講座（10月25日）

今年度は山形大学の「平成30年度教員の養成・採用・研修の一体的改革推進事業」の『「理科マイスター」のための教育プログラム』と提携し、「理科の授業構成の理論と実践」の一部も兼ねた講座として行った。そのため、市内小学校の先生に加え、市外の現職教員や大学生、科学教育機関の職員なども参加し、多くの人と交流を深めながら研修をすることができた。プログラミング教材を用いた実践をもとに授業づくりを考える内容とし、今後新たに導入

されるプログラミング教育に触れる機会とした。教材への抵抗感の減少に加え、講師の山形大学今村哲史教授から、試行錯誤しながらプログラミングを組むことが、フローチャート型のプログラミング的思考の育成につながることを示唆していただいた。

(7) 生活科・総合授業づくり講座 (11月29日)

山形大学高野浩男准教授をお招きし、講義と実践演習を織り交ぜながらの講座を実施した。今年度は「総合的な学習の時間」に焦点を絞り、総合を学ぶ意義や総合を核にしたカリキュラムマネジメントの実践例をお伺いした。高野先生の実践例を聞いたり、グループ毎に各校の取り組みの情報交換をしたりしたことで、今後の実践する上でのポイントがはっきりした、あるいは見通しが持てたという感想が多く見られた。また、思考ツールを活用するワークショップを行い、話し合いの進め方についても、実践的に学ぶ機会となった。

(8) 観察実験技能向上講座

今年度は残念ながら、本講座としての申し込みはなかったが、理科主任から薬品管理と薬品台帳の整理についての依頼受け、四中、本沢小、村木沢小、南沼原小に赴く機会があった。昨年度も同様の依頼で、三小と宮浦小で薬品の整理を行っている。当センターに個別に実験の相談に来て、予備実験をする先生方もおり、個々の先生や学校の実情に対応するという点では、本講座の趣旨と近い物があると考えている。現在の山形市は、高学年の理科を担任外が受け持つ割合が8割を占め、担任が授業を持つことが少ない現状にある。日常生活に結びついた理科、また探究的な学びの推進の視点から考えても、多くの先生に理科の授業を持っていただきたいと考えている。理科実験の技能の習得や各校の実態に合わせた理科教室経営や実験器具の活用などに役立つ機会であるので、今後も各校へ活用の呼びかけを続けたい。

(9) 児童・生徒理科研究作品展

今年度で児童・生徒理科研究作品展は第59回を迎え、市内小学校から228点、中学校から71点、合計299点の作品が寄せられた。研究部門が35点、理科工作部門が264点であった。来場者は、3日間で1782名。壊れやすい作品や扱いが難しい作品には注意書きをつけ、適宜、事務局員が実演してみせるなど丁寧な作品鑑賞に協力いただいた。今年度は浸水被害等でTVでの報道がなかったが、来場者数に影響はなかった。前年度の工作にさらに改良を加えた

物や、段ボールや割り箸、輪ゴムなど身近な物を利用し、今までの作品には見られないような仕組みで動く作品が多く見られた。本展から推薦して応募した県の発明くふう展で、県知事賞を初めとする特別賞に5点、それ以外にも4点入賞したことからも、作品の質の高さが窺えた。

(10) 児童・生徒理科研究発表会

小中学校ともに67回を迎えた伝統のある研究発表会である。小学校は145題、中学校は66題の研究発表が行われた。小学校は今年度初めて山形市立第九小学校を会場にしての実施となった。駐車場やタクシーの乗降等に大きな不安があったが、多くの方の理解と協力のおかげで、安全に運営することができた。中学校では、山形市総合学習センター及び霞城公民館を会場に実施した。参加者も含めると小学校で700名弱、中学校で200名を越える人たちで賑わい盛会となった。見る人に分かりやすく伝える資料や話し方を心がけている児童・生徒が多く見られ、特に小学校では、発表後の質疑も盛んで、充実した発表会となった。

(11) 子ども科学教室

山形大学と共催で行っている「おもしろ実験教室」は20年目を迎え、今年度も理科教育センター事務局員の指導のもと事前研修を行い、山形大学の学生が児童生徒に指導を行った。

「サイエンスキッズクラブ」では、5回の講座のうち2回分を初めてプログラミングに関わる内容で実施した。

霞城公民館との共催事業である「親子科学遊び教室」は年間5回実施し、広い講堂を利用した様々な実験を行うことができた。山形大学の学生スタッフも参加し、子ども達の支援を行った。

公民館や放課後子どもクラブでの出前講座は、主催者の要望に合わせた内容で、計15回実施した。

どの取り組みでも、工作教室にならないように、実験や原理の説明などを適宜入れながら、科学的な見方を養うことに重点を置いて実践してきた。リピーターが増えていることや、応募葉書に感想が書き込まれるなど、科学教室をおもしろいと感じてくれていることが伝わってきた。今後も、科学の魅力を伝える機会として、大切に活動したいと考えている。

小学校理科主任研修会

1. 日 時 平成30年5月31日（木）
2. 場 所 山形市総合学習センター科学研修室
3. 講 師 山形市理科教育センター
浅野 祥子 指導主事
山形大学地域教育文化学部地域教育学科
鈴木 宏昭 准教授
4. 参加者 山形市内小学校理科主任

5. 内 容

- (1) 理科主任の役割について
(2) 小学校理科教員に関わる調査について
(3) 薬品の取り扱いについて（薬品台帳必須）

6. 研修の概要

- (1) 理科主任の役割について

① 理科室経営

- ア 理科室の環境整備
イ 理科室の安全確保
ウ 薬品管理台帳の整備と薬品管理

② 校内研修の推進

- ア 先生方の観察・実験の技能向上
イ 子どもの問題解決（探究型の学習の推進）

① 理科室経営について

ア 理科室の環境整備

- 棚の固定、ガス検知器の整備
○棚の整理 → 監査の年を有効に使う
○机まわりの整備
・水道のホース…目を洗うため
火が燃え移ったとき消火するため
水がはねないようにするため
・班ごとの台拭き…濡れ雑巾で消火するため
こぼれた薬品を拭き取るため

イ 理科室の安全確保

○実験中の安全確保について

「危険図（中村重太、1980）を利用した安全教育」を用い、に実験中の危険性を考えた。器具の置き方や使い方、観察の仕方など、様々なところに危険が潜んでいる。教師は常に危険に目を向けることが大切であると改めて確認した。

ウ 理科室の安全確保

《チェックリスト》

- ☐① 理科実験室は常時施錠し、児童生徒が自由に立ち入れない様にしている。
☐② 薬品棚に鍵をかけている。
☐③ 薬品棚の鍵の置き場所が決まっている。
☐④ マッチは鍵がかかるところに置いている。
☐⑤ マッチの燃えがらはまとめて、消火を確認してから処分している。
☐⑥ 実験で使用した酸性やアルカリ性の水溶液は、中和してから捨てている。
☐⑦ 実験で使用した重金属類廃液は水道に流さず保管し、正しく処分している。
☐⑧ 薬品の空き瓶は正しく処分している。
☐⑨ 理科室使用の約束が決まっている。

今年度①の項目が新たに追加。9項目すべて当てはまるように確認すること。

(2) 小学校理科教員に関わる調査について

- ・理科授業の事故発生に関して、これまで死亡事故も発生した。残念ながら事故が0件になった年はない。理科の教育内容に関する怪我としては、火傷が多い。
- ・公立小学校における理科の教科担任制の実施割合は学年が上がるごとに減少し、第6学年で約5割である。



(3) 薬品の取り扱いについて

【薬品管理台帳の整備と薬品管理】

ア 薬品管理台帳の整備

《ダウンロード手順》

山形市総合学習センターポータルサイトを開く。

→ コミュニケーションシステム

→ 共有フォルダ

→ 01【教育委員会】(12)

→ 09_理科教育センター

現在、使用している様式を確認し、最新の様式を活用する。

《「理科薬品の管理と取り扱い」の冊子》
プリントアウトして薬品管理台帳に閉じておく。

《様式1「学校薬品棚卸点検表」》

- 台帳の1番上に綴っておく。
- 棚卸は学期毎を目途に実施する。
- 毎年必ず1回以上は、担当者の点検を受け、印を押すこと。
- 管理場所や台帳が複数ある場合でも、点検表は1枚だけでいい。
- 古い点検表を使っている場合、新しい点検表を今までの点検表の上に綴っておく。
- 教頭、学校薬剤師の点検印のところは、学校の実情に合わせて変えて良い。(学校薬剤師への依頼 学校保健法施行規則 24条6)

(様式1) 学校薬品棚卸点検表

棚卸年月日	点 検 印				備 考
	校長	教頭	学校薬剤師	管理責任者	

《様式2「学校薬品受払簿」》

- 薬品ごとに準備する。また、同じ物質であっても500g、50gなど、規格が異なるものがある場合は受払簿を分けて準備する。
- 受入：購入した場合に、購入した瓶の数を記入。受領印に捺印。
- 支出：使用した場合に記入。在庫が変わった場合は在庫数も記入。
- 受領印：薬品を新規購入した場合に捺印。受入とセット。
- 記入の約束を決めておくとい。主任だけが管理・記録するものではなく、みんなで管理できるようにする。

(様式2) 薬品受払簿

物質名 []					点 検			備 考
年月日	受入	支出	在庫数	受領印	在庫数	残量	印	

イ 薬品の管理

- 劇物、毒物、危険物などの薬品は、鍵のかかる薬品庫に入れて保管すること。
- 廃液を減らす工夫をする。(必要以上に作らない。凝縮して体積を減らす。塩酸を石灰水のビーカーを洗うときに再利用する。)
- ラベルが古いものは、ビニールテープでラベルを作り、薬品が分かるようにしておく。

《重金属類廃液の処理》

- 塩化銅、硫酸亜鉛、塩化鉄など水道には流してはいけない。
- 少量なら再結晶させて再利用。
- 多量なら専用ポリ容器にためて、凝縮させて来年度に理科教育センターへ。
- 放置して不明薬品になると、処理ができなくなるので、年度内に必ず処理を済ませること。

中学校理科主任研修会

1. 期 日 平成30年6月8日(木)
2. 場 所 山形市総合学習センター
3. 参加者 市内中学校理科主任等16名
4. 内 容
 - ・動物実験に関わる教育訓練
 - ・マウスの解剖実習
 - ・理科主任の役割について
 - ・薬品台帳を用いた理科薬品の管理について
5. 講 師
山形大学地域教育文化学部・理工学研究科
教授 小酒井 貴晴 氏

6. 研修の概要

(1) 動物実験に関わる教育訓練

解剖実習に入る前に、動物実験に関わる教育訓練として、関連法律と解剖に対する考え方に関する講義を受けた。この教育訓練は適正な動物実験並びに実験動物の適切な飼育及び保管を行うために必要な基礎知識の習得が目的である。動物実験を行う者には、この教育訓練を受けることが義務付けられているそうだ。動物愛護及び管理に関する法律では、①動物の習性をよく知った上で適正に取り扱うこと、②動物の所有者の責任を明確にすること、③動物を科学的に利用する場合は「3Rの原則」に留意することが規定されている。

3 Rとは、(i)Replacement：代替 (ii)Reduction：使用数の減少 (iii)Refinement：苦痛の軽減である。(i)代替えについては、培養細胞への置き換えが可能かどうかを検討すること、(ii)使用数の減少については、必要最低限の使用とすること、(iii)苦痛の軽減については、麻酔薬や鎮痛薬を使用することが必要とされる。全ての人が、動物は命あるものと認識し、みだりに動物を苦しめず、科学の発展に役立てることが必要とされることを学んだ。

また、罰則規定も定められていて、みだりに生物を殺したり傷つけたりした場合は2年以下の懲役または200万円以下の罰金、虐待や遺棄の場合は100万円以下の罰金が科されるそうである。

(2) マウスの解剖実習

① マウスの安楽死の手法

安楽死とは迅速かつ苦痛を伴わない安楽な死を意

味する。一般に安楽死の方法は物理的方法と化学的方法があるが、今回は物理的方法の中の、「頸椎脱臼」という方法について学んだ。頸椎脱臼を正しく行うことができれば、瞬時に意識が消失し死に至るため、実験動物の苦痛は少ない。マウスは小型であるため、容易に頸椎脱臼を行うことができるが、ラットの場合は大型であるため、かなりの熟練と力があるそうである。

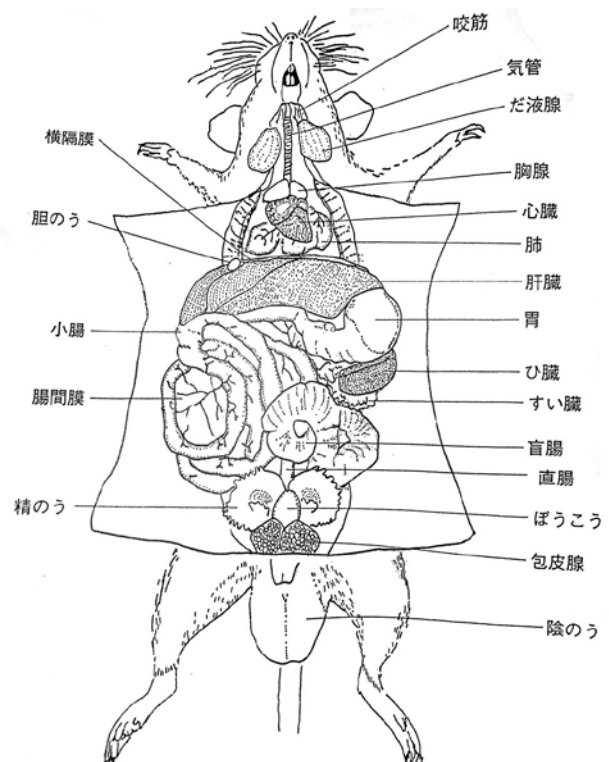
② 外形の観察

口に門歯が目立つ。指にはかぎ爪がある。雄には「陰のう」があり、雌には「乳頭」がある。マウスの産子数は6～13であると言われている。

③ 解剖の第1段階

マウスの体に水をかけながら十分洗う。毛が濡れて解剖しやすくなり、筋肉をもむことで死後硬直がほぐれる。

まず、仰向けに解剖皿に乗せ、下腹部中央に切れ目を入れる。正中線に沿って皮膚を上下に切り開く。(口元から生殖器まで)メスで皮膚を腹壁から剥がす。この際、唾液腺が観察できる。



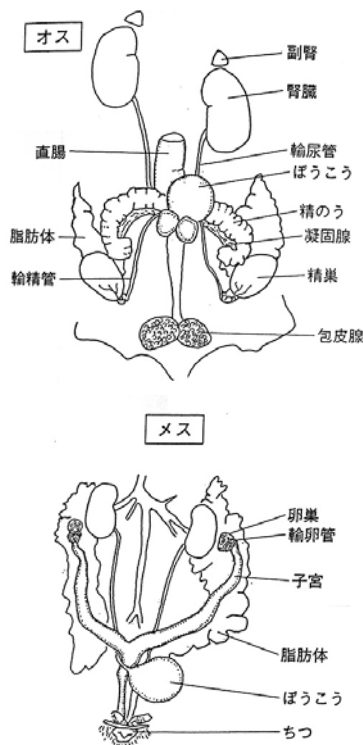
④ 解剖の第2段階



胆のうを確認し、肝臓を裏返して観察する。その後、門脈を切って肝臓を外し、次に腸間膜を切って胃腸を外す。切り取った肝臓が4葉からなることが確認できる。

⑤ 解剖の第3段階

雌雄の生殖器を比較する。



(3) 理科主任の役割について

続いて、山形市総合学習センター科学研修室において、理科主任の役割について理科薬品の管理等の研修を行った。以下、その主な内容である。

- 理科主任の役割は、大きく分けて2つ。
「理科室経営」と「校内研修の推進」。

- 理科室経営では、①環境整備②安全管理③薬品の管理が重要である。

① 環境整備について

- 棚の固定
- ガス検知機の整備
- 備品や棚の整理
- 机周りの整備
- 防火砂や消化器の準備、位置の確認

② 安全管理について

- 実験中の安全管理（危険図 中村重太、1980）を利用した安全教育について
- 安全管理チェックリストの共有

③ 薬品管理について

- 毒物、劇物、危険物等の薬品は鍵のかかる薬品庫に入れて保管すること。
- 棚卸しの時期を決め、定期的に薬品の管理状況を確認すること。
- 重金属の廃液は濃度を上げて廃棄できるよう、廃液を入れている容器のふたを開け、蒸発を促しておくこと。
- 『理科薬品の管理と取り扱い』を必ず手元に置いておくこと。
- 今年度より、統一様式で理科薬品台帳を管理すること。（様式1：学校薬品棚卸点検表 様式2：学校薬品受払簿）データは、総合学習センターポータルサイト内のコミュニケーションシステムよりダウンロードできる。（コミュニケーションシステム→共有フォルダ→01【教育委員会】(12→09理科教育センター)
- 学校薬品受払簿は薬品毎に準備をし、受け入れや支出、棚卸しの際に記入すること。
- 棚卸点検簿には、年度で1回校長印をもらうこと。また、学期毎の点検を心がけること。

7. おわりに

今回の解剖に関わる教育訓練及びマウスの解剖実習を通して、マウスを始めとする哺乳動物の体の構造を理解することができただけでなく、解剖に関わる倫理観や科学の発展のために必要とされる尊い犠牲についても考えを深めることができた。しかしながら、実際に解剖を行うことで、実感を伴った理解が得られることを肌で感じた。哺乳動物の消化系や循環系についての知識が深まり、非常に有意義な研修となった。

講師となっていただいた山形大学地域教育文化学部教授小酒井貴晴氏には、感謝したい。

わくわく生き物講座

1. 期 日 平成30年5月10日（木）
2. 場 所 山形市総合学習センター
3. 講 師 山形市理科センター指導主事
浅野 祥子 先生
4. 参加者 市内小学校教諭 19名

5. 研修の概要

(1) わくわく生き物講座について

この講座は、以前は、中学年の植物教材として用いられる、ヘチマやツルレイシなどの特徴や栽培法についての研修と、苗の配布を中心とした研修会であったが、植物に限定せず、様々な理科の内容について研修を深めることを目的として行われるようになった講座である。

(2) 指導要領の改訂に向けて

まず初めに、浅野先生から、小学校理科の先行実施の内容について、以下の確認が行われた。

〈30年度及び31年度〉

- ・第4学年の「光電池の働き」を省略。

〈31年度〉

- ・第5学年の「水中の小さな生物」を省略。
- ・第6学年の「電気による発熱」を省略。



また、「生命」の分野を中心に、改定のポイントについての話を聞いた。

〈理科の目標の改定された大きな部分〉

- ① 自然に親しみ、理科の見方・考え方を働かせる。
- ② 自然の事物・現象についての問題を科学的に解決するために必要な資質・能力を次の通り育成することを目指す。

〈資質・能力の3つの柱〉

- ① 自然の事物・現象についての理解を図り、観察、

実験などに関する基本的な技能を身に付けるようにする。

→「知識・技能」の育成

- ② 観察、実験などを行い、問題解決の力を養う。

→「思考力・判断力・表現力」の育成

- ③ 自然を愛する心情や主体的に問題解決しようとする態度を養う。

→「学びに向かう力・人間性」の育成

また、実際の学習場面では、「児童が身の回りの様々な種類の植物や動物を見たり触れたりにおいを感じたりするなど直接観察することを通して、諸感覚で確認できる特徴を見だし、捉えるようにする。」ことが大事であるということであった。

〈深い学びにするために：「生命」分野〉

◎身の回りの生物について考えたり、説明したりする活動の充実を図る。

成長の様子の違う2枚のタンポポの写真を提示し、違った理由を推測した。その予想として、

- ・タンポポの種類が違う。
- ・写真の撮り方が違う。
- ・育っている場所が違う。
- ・日の当たり方が違う。
- ・写真を撮った時期が違う。

等の予想が出された。実際は、日の当たり方によって成長が違っていただけで、ただ観察に出かけても、そのような違いに気付くことはなく、深い学びにはならないということであった。

☆深い学びにするためのポイント

- ① 視点を明確にして問いかける。

→自分の考えをもつ【予想】

- ② 実際に確かめる。

→検証



③ 結果の確認【予想との比較】

→正しい知識の構築と考え方の学び

このようなプロセスを経ることにより、児童の学びがより深いものとなっていくということであった。

(3) 実 習

① モンシロチョウの卵の観察のために



1.5ℓの炭酸のペットボトルを半分に切り、穴の開いたビニール袋を入れておく。

次に、100均園芸コーナーで売っている、ヤシ成分の土にたっぷり水をかけ、7倍の大きさに戻す。



最後に、土をペットボトルに入れ、小松菜の苗を植える。

この観察方法のよい点は、水のかけ過ぎで根腐れなどを起こすことを防ぐことができることと、簡単に室内で羽化を見ることができることである。

② チョウの羽化を見せる方法

- 糸を切ってさなぎを取り出す。
- フェルトや布にボンドを着ける。

(羽化した時、チョウの足場になるため)

- さなぎをボンドに置くように貼り付ける。
- 黒板などに、成長や日付が見やすいように掲示して観察していく。

③ 双眼実体顕微鏡を使ったメダカの卵の観察



〈双眼実体顕微鏡の使い方〉

- 接眼レンズの幅を、自分の眼に合わせる。
- 粗動ネジを使って、両目のピントをだいたい合わせる。
- 微動ネジを使って、右目でのぞきながらピントを合わせる。
- 視度調節リングを使って、左目でのぞきながらピントを合わせる。
(左右の視力差がなければ、視度調節リングの作業は省略。この手順は、高校入試にも出た。)
- 接眼レンズにデジタルカメラをつければ、写真を撮ることもできる。



6. 終わりに

参加した先生方は、移行措置期間ということもあり、指導要領の改訂ポイントや、目指す資質・能力の3つの柱についての話を、今後に生かしていこうとしていた。

また、深い学びについては、目的をもって観察する大切さと、事象の違いに目を向け、新しい知識を構築していくことの大切さを感じていた。

実習においては、100均の園芸コーナーで売っている土がこんなにも軽く便利であることに驚きながら、観察用の小松菜を植えたり、あまり触ったことのない双眼実体顕微鏡を使って、メダカの卵やいろいろな物を拡大して観察し、新たな発見があったりと、楽しみながらこの時間を過ごしていた。この講座は、先生方にとっても、自分で経験するいい機会になっていた。

最後には、各学校での学習に役立ててもらえるように、理科教育センターの方々が育ててくださったゴーヤの苗などを分けていただいた。

野 外 観 察 講 習 会

1. 日 時 平成30年 7 月27日（金）
2. 場 所 月山（鶴岡市羽黒町）
3. 講 師 志鎌 節郎 氏
4. 参加者 山形市内小中学校教員 15名
5. 内 容 高山や湿地の植物と月山の自然観察
6. 研修の概要
 - 8：00 学習センター出発
 - 10：30 弥陀ヶ原八合目駐車場到着
弥陀ヶ原湿原コース散策
 - 12：00 昼食・休憩
バスで移動
 - 13：30 月山ビジターセンター到着
月山ビジターセンター見学
磐梯朝日国立公園
羽黒自然の小径散策
 - 14：30 バス出発 帰路へ
 - 17：00 学習センター到着 解散

7. はじめに

山形市内の小中学校の教員15名が参加し、月山北面の溶岩台地である弥陀ヶ原にある散策路で、高山や湿地の植物の観察を行った。標高1400m付近に広がる弥陀ヶ原は、斜面がなだらかな湿地帯である。湿原の中には、大小さまざまな池塘と呼ばれる沼が散らばっている。初夏の雪解け後には、数多くの高山植物の宝庫としても知られている場所である。学習センター出発時は、とても気温が高く夏の厳しさが感じられる気候であったが、弥陀ヶ原に到着した際は、青空が広がる晴天で涼しく、標高の高さを感じさせた。



弥陀ヶ原で初めに観察できた植物は、ピンク色をしたハクサンフウロや葉がハートの形をしているヤハズハンノキである。今年度も、本講座の講師である志鎌先生からたくさんの植物の名前や特徴を教えていただきながら楽しく散策をした。また、泥炭層のため水はけが悪く、水たまりがたくさんできていた。それは、池塘とよばれ、その周りには赤い色をしたモウセンゴクが見られた。トンボなどを食べる食虫植物だ。また、尾瀬でみつかったとされる黄色い花をつけたオゼコウホネも池塘に生えていた。山のくぼみには、まだ雪が残っている所があり、そこにだけニッコウキスゲが見られた。



木道が整備してあるとても歩きやすい散策路を、1時間半程散策し、月山中ノ宮御田ヶ原参籠所で昼食休憩をとった。その後、月山ビジターセンターへ向かった。月山ビジターセンター見学後、羽黒自然の小径散策路で樹木や植物の観察を行った。池には、メダカや瑠璃色の糸トンボがいたり、ジュンサイが生えていたりした。また、歩き進めると浮き草のヒツジグサがあった。睡蓮の仲間で、白い花がお昼頃

から開いて、夕方しぼむことからヒツジグサという
こともお聞きした。寒くなるとアントシアニンとい
う成分で枝が赤くなるミズキの木や和紙作りに利用
されるねばねばした素材が含まれるノリウツギなど
も観察した。赤い実ができるミヤマナルコユリやオ
レンジ色の花のクルマユリむかごがあるオニユリ、
むかごがないコオニユリなど見分ける特徴の説明を
聞きながら、いろいろな種類のユリを教えていただ
いた。その他にも、志鎌先生に植物の名前や特徴を
たくさん教えていただいた。それらの一部を紹介す
る。

8. 観察できた植物

〔月山 弥陀ヶ原〕

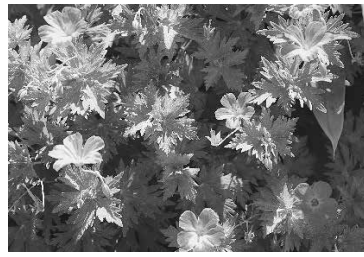
①アオモリトドマツ②イワイチョウ③ハクサンフ
ウロ④ヤハズハンノキ⑤イワカガミ⑥ウツボグサ⑦
ヤマハハコ⑧ミズギボウシ⑨キンコウカ⑩ヨツバヒ
ヨドリ⑪ミヤマリンドウ⑫ナンゴクミネカエデ⑬ミ
ヤマハンノキ⑭イワイチョウ⑮イワショウブ⑯モウ
センゴケ⑰シラネニンジン⑱シロバナトウチソウ⑲
ミツガシワ⑳オゼコウホネ㉑ウゴアザミ㉒チングル
マ㉓イワオトギリ㉔イワショウブ

〔羽黒自然の小径〕

①ハンゴンソウ②ジュンサイ③オカトラノオ④ノ
リウツギ⑤ミズキ⑥クズ⑦ウルシ⑧ヤマユリ⑨ゼン
マイ⑩オオバクロモジ⑪ミヤマナルコユリ⑫クルマ
ユリ⑬コオニユリ⑭オニユリ⑮トリアシショウマ⑯
ヒツジグサ⑰コシノカンアオイ⑱ドクウツギ⑲シロ
ヤナギ⑳クサレダマ



高層湿原と低層湿原の植生の違いが明確に分かる
観察となった。



【ハクサンフウロ】



【ミヤマリンドウ】



【クルマユリ】



【ヒツジグサ】

9. おわり

今年は、天候にも恵まれ、月山の高原や湿地の植
物を観察することができた。山頂へ向かうルートよ
りも弥陀ヶ原は、緩やかな散策路で、いろいろな湿
地植物がみられた。また、バスからは、庄内平野が
一望でき、素晴らしい景色も見ることができた。ま
た、羽黒自然の小径でも自然の観察することができ
るなど、非常に有意義な研修会になった。

最後に、植物についての詳しい解説をしてくだ
さった志鎌節郎氏に感謝申し上げます。

小 学 校 理 科 実 践 講 座

小学校理科実践講座《第3・4学年》

1. 期 日 平成30年8月2日(木)
13:00~15:30 ※31名参加
2. 講 師 第3学年 石澤 美希
伊藤 大地
第4学年 大木 緑
小池 郁貴

3. 内 容

第3学年「磁石の力」

講師：桜田小 石澤 美希

① 学習指導要領の確認

磁石を身の回りの物に近付けたときの様子について追究する中で、差異点や共通点を基に磁石の性質についての問題を見だし、表現することが大切である。また、「磁石が物を引き付ける力は、磁石と物の距離によって変わることにも触れること」が新しく追加された。

② 磁石の性質 ～くるくる風車・人形作り～ 学習内容のつながりについて

★コバルトやニッケルも磁石に引きつけられる

強磁性体 ⇒ コバルト、ニッケル、鉄

常磁性体 ⇒ アルミ、マグネシウム、酸素

反磁性体 ⇒ 金、銀、銅、水

「磁石に引きつけられる物は、鉄だけではないので注意する。」

★磁石につくものとつかないものがある

鉄にクロムを10.5%以上混ぜたフェライト系ステンレスやマンテンサイト系ステンレスは磁石につく。鉄にクロム約18%と約ニッケル8%を混ぜたオーステナイト系ステンレスは磁石につかない。

★磁石が物を引きつける力は、磁石と物の距離によって変わることは、クリップが最適

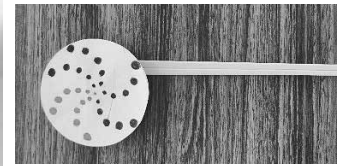
クリップは軽いため、磁石との距離によって引きつける力が変わることがわかりやすい。

★現在では電気を通すプラスチックも存在

電気の単元では電気を通す物を「金属」と学習するが注意が必要。本来では、電気は「通す・通さない」ではなく、「通しやすい・通しにくい」という表現が適切であり、木や紙なども電気を通さないわけではないことを理解しておく。

★身近にあり、電気の単元と同じ材料を用意

3つの理由がある。①興味関心を持って取り組むことができるようにするため。②生活経験を基に予想を立てることができるようにするため。③電気を通す物、通さない物と比較しながら予想を立てたり、結果を比較したりできるようにするため。



講師：第二中 伊藤 大地

「3年の電気についての学習から中学校の学習内容へのつながりについて」

小学校での、電気や磁石について基礎的な学びを活かし、中学2年生では、「電流と磁界」の分野で、永久磁石や電磁石のつくる磁界について学習する。

実践講座では、中学校の「電流と磁界」の分野の発展学習にあたる「イヤフォンの自作活動」を取りあつかった。

まず、イヤフォンの中身を予想し、分解する活動を行った。イヤフォンの中からは、右図のように、コイルと永久磁石、うすい膜が出てくる。実際の授業では、これらの物質がどのように作用し音が鳴るのか考えさせた。



原理としては、コイルがCDプレーヤーなどの音源の交流電源により、周期的に極を変えながら電磁石になることで、永久磁石の磁力と影響を及ぼし合い、振動が生まれ音が鳴るといものである。この原理を元に、エナメル線と永久磁石、紙コップを用いてスピーカーを自作することで、磁界に対する理解が深まると考えた。

自作活動の際に注意しなければならないのは、市販のイヤフォンコードの中には、2本の導線が通り

回路になっている点と、ショートを防ぐために、導線のまわりには抵抗の大きな物質が塗布されているという点である。そのため、導線をヤスリで削り、露出させてから、自作したコイルと接続することが必要になる。その点も、回路の意味を考えることができる優れた教材である。

講師：南小 小池 郁貴

第4学年「ものの温度と体積」

4年理科の教科書には「ものの温度と体積」の単元で①空気、②水、③金属の温度が変わると体積が変わる実験が紹介されている。今回は、教科書に載っていない、わかりやすい方法を紹介した。

① 空気

フラスコに、細長いガラス管をつけ、メン子ちゃんゼリーをガラス管に入れる。温めるとフラスコ内の空気の体積が大きくなり、メン子ちゃんゼリーは上がってくる。冷やすとフラスコ内の空気の体積が小さくなり、メン子ちゃんゼリーは下がっていく。細長いガラス管は、少しの体積の変化でもメン子ちゃんゼリーが上下に動くため、わかりやすい。



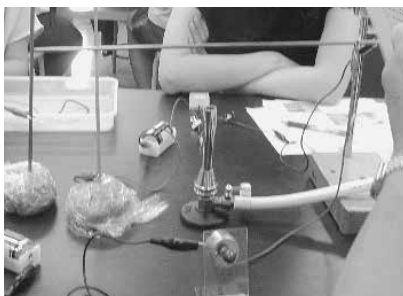
② 水

フラスコに水を入れ、細長いガラス管をつける。温めるとフラスコ内の水の体積が大きくなり、水面は上がってくる。冷やすとフラスコ内の空気の体積が小さくなり、水面は下がってくる。

③ 金属

2本の銅棒を向かい合うよう設置し、銅棒に豆電球を繋げ、ガスバーナーで銅棒を熱する。温めると金属の体積は大きくなり、2本の銅棒はくっつき豆電球が光る。銅は熱伝導率が高く、比較的短時間で温まるため、実験に適している。また、アルミの棒は熱膨張率が高いため、時間をかけて熱すると、横にも大きくなっているかの実験もしやすいと考える。

実際に実験を行う上では、金属の体積は少ししか変化しないため、2本の銅棒をかなり近くまで置き、揺れてくっつかないようにしなければならない。



講師：第四中 大木 緑

「動物の分類」(中学2年分野)

【イカの解剖実験】

動物全体を概観する力を養うためには、無脊椎動物の体のつくりを観察し、脊椎動物との共通点や相違点などを考察することが有効である。イカは、発達した複雑な体制の体を持つ動物であり、安価で入手しやすいので、無脊椎動物の体のつくりを観察するためのよい材料になる。

【実験】

- 人とイカの体を比較がしやすくなるため、人の体のつくりとはたらきを学習した後に行う。
 - 実験を始める前に、イカの解剖実験をする意味と、命の大切さについて生徒に十分に話をする。
 - ① **外観** イカを解剖皿にのせて、背面、腹面など外観を観察する。(腕、ろうと、外套膜、目など)
 - ② **内臓** 腹側を上にして、外套膜の下からはさみを入れ、先端まで切り開き、内部を観察する。(えら、胃、えら、えら心臓、肝臓など)
 - ③ **消化管** 消化管のつながりの観察は、口から醤油を入れる。醤油が食道を通過するのが観察できる。
 - ④ **血管** えらの部分に3%の過酸化水素水をたらすと、イカの血管がある部分が青くなる。(血液に銅を含むヘモシアンという色素をもつため)
 - ⑤ **眼球** 頭部を切り開き、眼球を取り出す。レンズを取り出し、新聞に載せると文字が拡大される。
 - 実験する前に、イカの体のつくりを予想させ、人との共通点と相違点を考えさせる。その際、イカの泳いでいる姿や捕食の様子などを動画などで見せてから考えさせるのもよい。
 - 実験後、共通点と相違点をまとめさせる。(生徒たちにとってイカは、飼育動物と違って生活の様子が想像しにくい。そのため相違点は思い浮かぶが、共通点はあまり思い浮かばない。解剖してみても、イカの体にも人と同じく、胃や肝臓などの生きるために必要なつくりがあると気付かせたい。) また単元の終わりに、動物は生存環境に合わせた体のつくりをもつことや、進化の過程につなげるようにするとよい。
- 全体の様子：多くの小学校の先生方が集まって下さいました。グループを組んで実験を進めたので、実験道具をどこで購入したらよいかなど、話し合いでしかわからないことも共有できました。

小学校理科実践講座《第5・6学年》

1. 日 時 平成30年8月2日（木）
13:00～16:00 ※27名参加
2. 講 師 第5学年 朝倉 諒（大郷小）
田口 俊（第一中）
第6学年 渡邊 史子（南山形小）
遠藤 聖子（第十中）

3. 内 容

(1) 第5学年「水中の小さな生き物」

① 新学習指導要領の確認

これは学年間で移行した内容の一つである。平成31年度の第5学年の指導に当たっては、32年度に学習するため、省略する措置をとる。

② 理科の授業づくりにおける困難さ

【微生物の確実な採集】

「どこで」「どうやって」微生物のいる水を採集するのか、また「何の」微生物がいるのかがわからない。

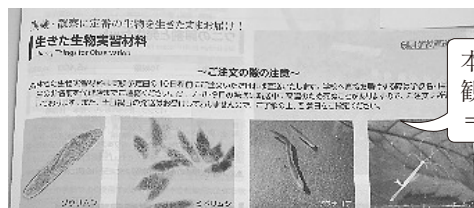
【微生物の確実な観察】

プレパラートを作る際、「どんな」スライドガラスに「どうやって」水を滴下するのか、また見えているものが「何の」微生物なのか判定することが難しい。

③ 微生物の採集と観察のコツ

【採集方法】

メダカなどの生き物が棲む水槽の泥や砂ごと採集するとよい。また、微生物はカタログで購入することも可能。培養もできる。



【観察方法】

ピペットで水を吸う際、ピーカーをかき混ぜるなどして濁った部分を吸う。そしてピペットの先を下にしたまま、濁りが沈むのを待ってからスライドガラスに滴下するとよい。



④ 顕微鏡で観察させる意義

上記のように身近な水にもとても小さな生き物がいるという認識の広がり期待できる。プレパラートづくりを通して、小さな生き物のサイズ感を実感することも大切である。

「中学校で学ぶ『身の回りの微生物』」

中学1年「身近な生物を観察しよう」

中学1年では、身の回りの微生物について学習する。肉眼でも観察できる花や植物から観察を始め、次に、ルーペと双眼実体顕微鏡を用いて肉眼で見ることが難しい物を観察する。そして、肉眼では確認できないような水中の微生物を顕微鏡で観察する。



写真は実践講座の中で観察することができたミカヅキモである。水中にある緑色の藻の部分に多く存在する。従って、観察するための水を採集する際は、水の上面をすくうのではなく、下の方から、藻ごとすくう必要がある。今回の実践講座では山形一中の池、大郷小の池、学習センターの水槽フィルターの中の水を試料として観察したが、ミカヅキモ以外にもイカダモやアブラミミズ、ミジンコなどを観察することができた。採集する場所を適切に選ぶことができれば、観察しても何も微生物がないということにはならないと思われる。



また、観察した微生物を記録する方法を示した。デジタルカメラや携帯電話のレンズを顕微鏡の接眼レンズに密着させて撮影する方法である。そのようにしてデータを蓄積することで、授業の際には容易に提示することができる。上の2枚の写真（ミカヅキモ・イカダモ）はその方法で撮影したものである



が、肉眼で観察するものとほとんど違いがなく記録することができる。

(2) 第6学年「水溶液の性質」

水溶液の性質の学習を行うための事前実験を行うことを目的に、9種類の水溶液の性質を調べた。

【調べる水溶液】

食塩水、水酸化ナトリウムの水溶液、塩酸酢、炭酸水、ビオレ、食器用洗剤、スポーツドリンク、重曹、(水)

① リトマス紙を使って調べる

調べる液を変えるときは、ガラス棒を必ず水で洗うことを確認した。

② pH試験紙を使って調べる

リトマス紙を使っておおまかに分けた後、アルカリ性、酸性の程度を調べた。

③ いろいろな指示薬を作って調べる

教科書ではムラサキキャベツが紹介されているが、アントシアニンが含まれているものならば同じように調べることができる。

【ムラサキ芋の粉】

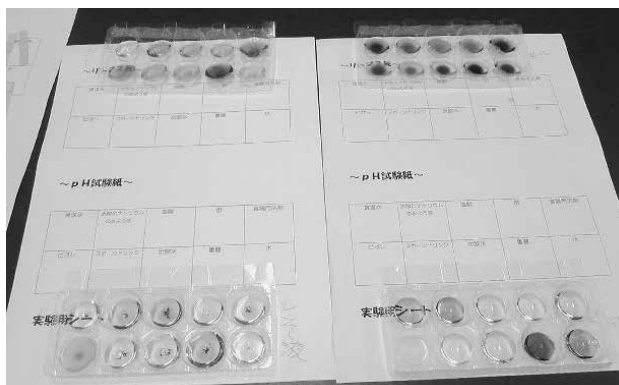
水で簡単に溶かしてすぐに使うことができる。

【シソのふりかけ】

水にしばらくつけておく。

【ブルーベリー】

ビニール袋に少量の水と一緒につぶす。



(3) 第6学年「植物の成長と水の関わり」

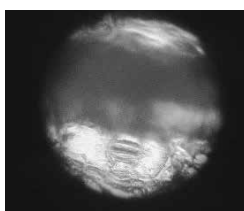
① 葉の表面（気孔）の観察

【観察した植物】

ホウセンカ、ツククサ、フムラサキツククサ

【プレパラートを作成して観察する方法】

カバーガラスをかける時、気泡が入らないように注意することを確認した。



【気孔の型をとって観察する方法】

マニキュアを葉の裏面に塗り、乾いたらはがすだけなので短時間で簡単にできる。また、気孔の形がはっきりしていて観察しやすい。

② 顕微鏡の使い方の確認

【実体顕微鏡】

顕微鏡操作の基本的な手順を確認した。

【携帯用顕微鏡】

持ち運びが簡単で野外でも観察することができる。

「中学校で学ぶ『植物の成長と水の関わり』

中学1年「葉・茎・根のつくりとはたらき」

中学1年では、緑色植物のからだのつくりには共通点があることを学習する。さらに、はたらきは同じでもつくりが違う点があること、違いによって分類できることなど植物の多様性に目を向けることにもつながる。

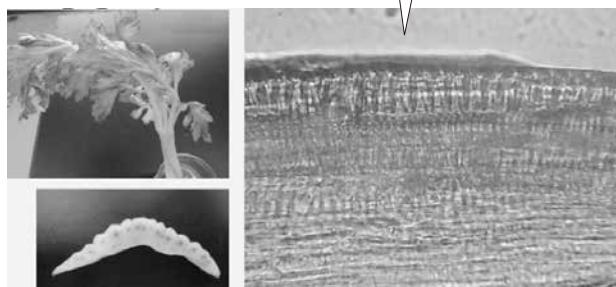
実践講座では身近な野菜の茎や果物を使った観察を紹介した。実際に道管のらせん構造が観察できること、茎や葉だけでなく果物にも同じ構造が見られることに気づくことができる。教材として活用することで、子ども達の興味関心の高まりなどが期待できるのではないかと。顕微鏡を使うことで手軽に観察できるので目的に応じて試してみしてほしい。

【観察した野菜（染色したもの）・果物】

セロリ、キャベツ、カブの葉、バナナ、スモモ、グレープフルーツ、メロン



観察したセロリの茎の道管



理 科 授 業 づ く り 講 座

1. 日 時 平成30年10月25日（木）
2. 場 所 総合学習センター
3. 講 師 今村 哲史 氏
（山形大学学術研究院 教授）
4. 参加者 山形市内小中学校教員 18名
5. 内 容 理科における探究的な授業について考
える～プログラミング教育を中核に～

6. 講座の流れ

- (1) 開会のあいさつ
自己紹介

- (2) 概要説明
プログラミング教育について
小学校学習指導要領解説 理科編から
第1章 総説
2 理科改訂の要旨

(2) 理科の具体的な改善事項

- さらに、子供たちが将来どのような進路を選
択したとしても、これからの時代に共通に求
められる力を育むために、小学校段階での理
科で重視してきた問題解決の過程において、
プログラミング的思考の育成との関連が明確
になるように適切に位置付けられるようにす
るとともに、実施に当たっては、児童一人一
人の学びが一層充実するものとなるように十
分配慮することが必要である。

(4) 電気の利用

（内容の取り扱い）

- 日常生活との関連としては、エネルギー資源
の有効利用という観点から、電気の効率的な
利用について捉えるようにする。このことに
ついて、例えば、蓄電した電気を使って、発
光ダイオードと豆電球の点灯時間を比較する
ことが考えられる。また、身の回りには、温
度センサーなどを使って、エネルギーを効率
よく利用している道具があることに気付き、
実際に目的に合わせてセンサーを使いモー
ターの動きや発光ダイオードの点灯を制御す
るなどといったプログラミングを体験するこ
とを通して、その仕組みを体験的に学習する
といったことが考えられる。

プログラミング学習について

小学校プログラミング教育の手引き（第一版）平
成30年3月 文部科学省

図5 小学校段階のプログラミングに関する学習
活動の分類（例）

A 学習指導要領に例示されている単元等で実
施するもの

B 学習指導要領に例示はされていないが、学
習指導要領に示される各教科等の内容を指導す
る中で実施するもの

C 各学校の裁量により実施するもの（A、B及
びD以外で、教育課程内で実施するもの）

D クラブ活動など、特定の児童を対象として教
育課程内で実施するもの

E 学校を会場とするが、教育課程外のもの

F 学校外でのプログラミングの学習機会

【今回の講座でのねらい】

- ① 「プログラミング」を体験することを通して、
おもしろさを感じる。
- ② 子供たちにプログラミングをさせたらどのよう
な反応があるのか、どのように授業で取り扱うこ
とができそうかイメージをふくらませること。

(3) プログラミング実践講習

・講師：(株)島津理化 開発課 岩田 沙織 氏

・スタッフ：(株)島津理化 川見氏 千葉氏

山形教育用品(株)の方10名

（プログラミングをするにあたっての確認事項）

- ① 「自分で考えること」を大切にする
- ② 正しく動作するプログラミングは何通りもある
こと
- ③ 正しいかどうかは動作することで検証できる。
よりよいプログラム作りをめざすこと。

まず、講師の先生より島津理化のプログラミング
教材「MESHタグ」と「MESHアプリ」の使い方の
説明をしていただいた。7種類のMESHタグ「ボタ
ン」「LED」「動き」「GPIO」「温湿度」「照度」「人
感」のタグがあり専用の「MESHアプリ」を使って
プログラムを組むことで、LEDが光ったりスイッ
チが入ったりすることを実際に操作しながら基本的
なプログラムの組み方を確認した。

(4) ワークショップ

① 課題①に取り組む

課題①玄関に設置した照明

夜に人が通ったら点灯するようにしたい。そして5秒間点灯したら、消えるようにして、無駄を省きたい。

昼の明るいときは、人が通ってもつかないようにしておきたい。

② 課題②に取り組む

課題②家のトイレの照明を換気扇

昼間はトイレの電気は必要ないが、夜はドアを開けたら電気がつくようにしたい。ただ、換気扇は昼でも夜でもつくようにしたい。

ぜいたくを言えば、トイレから出た時には自動でどちらも消えてほしい。

③ 課題③に取り組む

課題③家のさまざまな場面で

課題①や②を参考に、家の中でどんなセンサーが動くことで節電されているか考える。

その中で、どれかの場面を選び、センサー等を工夫し、プログラムを組む。

④ グループ間交流を行う

グループごと実際の省エネになる場面を考えプログラムを組んだ。思うようにプログラムが組めずに苦労している場面も見られたが、「このようにプログラムすると、こうなるはずだ。」と考えを出し合いながら課題に取り組んだ。さらに、実際に動作させることで、正しいプログラムかどうか検証をした。



(5) グループ発表

各班の代表者が班で考えた生活場面とプログラムについて説明した。4班では、「気温が上がったらプロペラが回り、気温が下がったらプロペラが止まる」場合と、「プロペラが常に回っている」場合の電気の消費量を比べ、どれだけ省エネになるかも検証した。

最後に、講師の先生より子供たちにプログラミング学習を取り組ませる時の大切なポイントについてお話していただいた。プログラミングを難しいと感じることがあるが、簡単なものから複雑なものといろいろあるので、段階的に取り組ませるとよいこと、先生に正しいかどうか聞かなくても、組んだプログラムが正しいかどうかは、実際に動作させることで確かめられるので、子供たちが自分たちで思考することができるよさがあることなどを教えていただいた。



(5) 指導・助言

山形大学大学院教育実践研究科の今村哲史教授より、コンピューターやプログラミング的思考を取り入れて問題解決型思考をすることが、社会的問題解決につながっていくことをお聞きした。今回の課題「少しでも電気を省エネにする」という小さなテーマに取り組むことで、実際の社会につなげたり、考えたりすることにつながることや「仮説」「見通す」「検証」などの科学的な探究過程に基づいた授業を構成し、実践していくことが重要であることも教えていただいた。

生活科・総合授業づくり講座

1. 期 日 平成30年11月29日（木）
2. 場 所 山形市総合学習センター
3. 研修の流れ

- (1) これからの総合的な学習の時間に向けて
- (2) 実践演習
- ① カリキュラム・マネジメントの視点から「校内外の教育資源を活用した各校の取り組み」に関する情報交換
- ② 授業における「考えるための技法」活用の演習
- (3) 総評

4. 講 師 山形大学大学院教育実践研究科
准教授 高野 浩男 氏

5. 参加者 市内小学校教諭 26名

6. 研修の概要

- (1) これからの総合的な学習の時間に向けて
- ① 総合を学ぶ意義
総合を学ぶ意義とは、特に「自己の生き方を考えていくための資質・能力」を育成することである。
〈今回の新学習指導要領「総合のポイント」〉

1. 資質・能力の理解

特に、現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力は、

- ・新たな価値を生み出す豊かな創造性
- ・地域や社会における産業の役割を理解し、地域創生等に生かす力
- ・自然環境や資源の有限性等の中で持続可能な社会をつくる力

2. 探究課題の設定

目標を実現するにふさわしい探究課題とは、目標の実現に向けて学校として設定した、児童が探究的な学習に取り組む課題である。

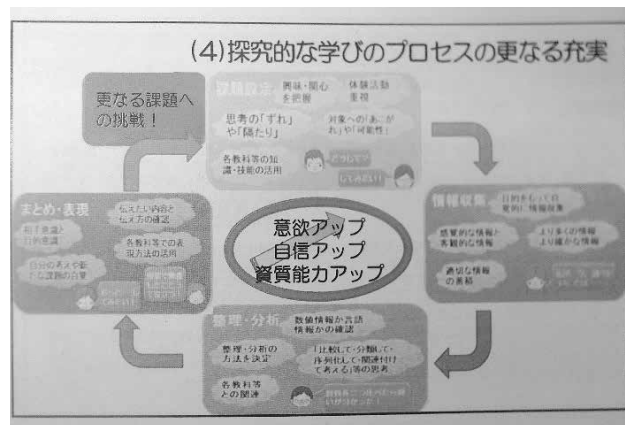
具体的には、

- ・身近な自然環境とそこで起きている環境問題
- ・地域の伝統や文化とその継承に力を注ぐ人々
- ・実社会で働く人々の姿と自己の将来

3. 概念的な知識



4. 探究的な学びのプロセスの更なる充実



② 総合を核にしたカリマネの実践例

高野氏が市内の小学校5年生を担当していた際、「カリキュラム・マネジメントの表をつくり、総合的な学習の時間に取り組んだ実践」を紹介してくださいました。

〈カリマネ表を作成しての長所〉

1. 担任として指導の見通しが持てた。

- ・一点突破！

→学校教育目標や「主体性」を意識

- ・教科横断的な指導

- ・校外の講師の活用

→継続した指導ができた。

2. 学年主任と指導の方向性等を共有できた。

また、指導のアイデアをもらえた。

3. 管理職と情報共有ができた。

実践を通して、カリキュラム・マネジメントの視点を取り入れて「見える化」することが大事である、とのことだった。

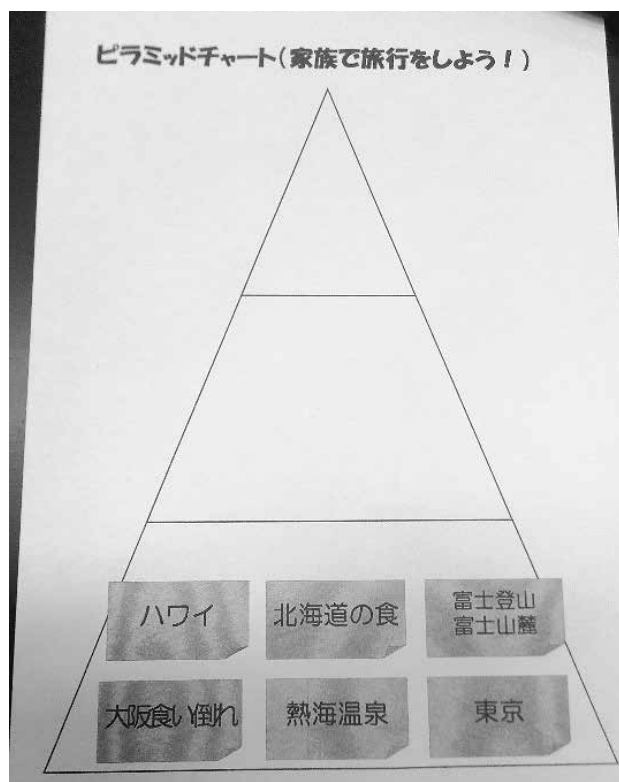
(2) 実践演習

① カリキュラム・マネジメントの視点から「校内外の教育資源を活用した各校の取り組み」に関する情報交換

それぞれのグループで、「校内外の教育資源を活用した各校の取り組み」について情報交換をした。主に、地域の人や物等を活用したり、校内にある歴史資料を教材化したりした取り組み等が紹介された。他校の実践を聞ける貴重な機会であった。

② 授業における「考えるための技法（思考ツール）」活用の演習

まず初めに、高野氏より思考ツールについて紹介していただいた。思考ツールとは、様々な意見を図式化して整理したり、新しいアイデアを出したりするなど、思考する際に活用する様々な手法のことである。今回は、「ピラミッドチャート」を用いて演習し、思考ツールの有用性について学んだ。



総合などの学習で思考ツールを使うことのメリットとして、

- ① グループの全員が混ざって話し合いやすい。
(見える化されていることで、グループ全体の思考が共通理解されやすいため)
- ② 思考を整理しやすい。
(構造化されていることで、それぞれの考えを比較・検討しやすいため)

③ 評価しやすい。

(考えが文章や図で表現されているため)
などが挙げられた。

参加者からの感想として、

- 思考ツールがあることによって、話し合いがスムーズに進み、思考が整理され、とてもよかった。
 - 思考ツールの演習をしてみて、自分たちが何に重きをおいて選択肢を取捨選択するのかグループみんなで協力して話し合えるという活動につながる と分かり、よいと思った。
 - 思考ツールが使いやすく、自然に話し合いに入り、共通理解しながら取り組めた。
- などがあった。



7. おわりに（参加者の感想より抜粋）

- 総合的な学習の時間をどうすすめていくか課題でしたが、高野先生のお話から一点に重点をおき、子どもの姿からマネジメントしていく大切さを感じました。総合的な学習は、あれもこれもというイメージで、様々な教科で身につけた力を、いつ・どこで・どんなタイミングで使うかをカリマネで見える化することで、整理できることがわかりました。
- 「一点突破」という言葉が印象に残っています。あれもこれも身につけさせなければ……といっぱいいっぱいになってしまっていたけど、これだけは!!というところを意識すると、ブレないし、すっきりするなと思います。
- 校外の講師の活用が本当に大事だと思いました。横のネットワークをたくさんつくって、いろんな方とつながりたいです。

小 学 校 授 業 研 究 会

1. 期 日 平成30年11月14日（水）
2. 場 所 山形市立第八小学校 理科室
3. 授業者 小野 拓 教諭
4. 講 師 山形市少年自然の家副所長 兼
主任主導主事 馬場 賢 先生
5. 授業より

- (1) 単元名「水溶液の性質を調べよう」
- (2) 単元で目指す資質・能力

【知識及び技能】

- (ア) 水溶液には、酸性、アルカリ性および中性のものがあること。
- (イ) 水溶液には、機体が溶けているものがあること。
- (ウ) 水溶液には、金属を変化させるものがあること。

【思考力・判断力・表現力等】

水溶液の性質や働きについて追究する中で、溶けているものによる性質や働きの違いについて、より妥当な考えをつくりだし、表現すること。

- (3) 子どもの実態・これまでの学び

教室でミシシippアカミミガメを飼育している。生き物係がいるわけではないが、気がついた人が進んで餌やりや水換えを行っている。夏休み中、担任が亀を持ち帰ると、夏休み後に登校してきた子どもたちが早く会いたいと催促するくらいに親しみを持っている。「植物の成長と水の関わり」の学習では、蒸散の実験を行うためにホウセンカの葉を全て切り取り、茎と根だけにするとかわいそうに感じていた。動物や植物も人間と同じように捉え、生命に対する思いやりの気持ちを持った子どもたちである。

理科の学習では、実験・観察をグループで学ぶ機会を設けてきた。「土地のつくりと変化」の学習では、地層の写真を見て、身近なものに例えながら素朴な感想が出た。地層をつくっているものとして礫・砂・泥があることを確認すると、授業後に地層の粒の大きさが違うのは観察してわかったが、色が違うのはなぜか不思議であるという質問が出た。このように全体の中ではなかなか発言できなくても、いい疑問や考えを持っている子供達はたくさんいる。そういった疑問や考えを全体で共有できれば、さらに学びを深められる子どもたちであると考える。

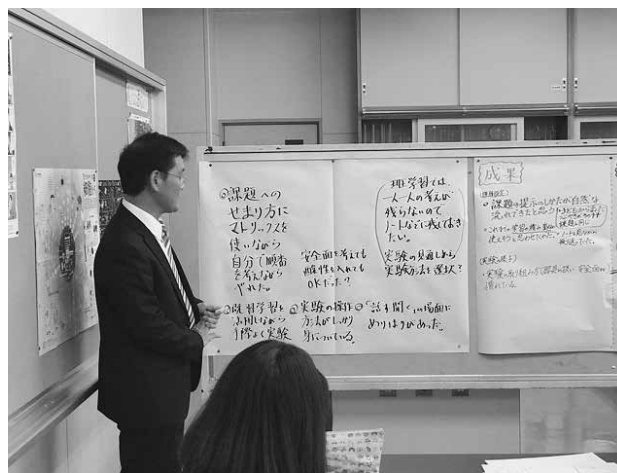
- (4) 単元について

子どもは、酢や炭酸水など、身近にいろいろな水

溶液を目にしているが、その水溶液の性質を意識している子どもは少ない。本単元は、酸性雨という社会問題についても導入で触れながら、自分たちの生活と水溶液の性質との関係を意識づけながら学習していく。また、気体が溶けている水溶液や、水溶液と金属との反応について追究する活動を通して知識・技能を身につけさせると共に、複数の実験結果から水溶液の性質や働きについての多面的な見方・考え方を持つことができるようにする。

水溶液の性質について、溶けている物に着目して、水溶液の性質や働きの違いについて、より妥当な考えをつくり出し、問題解決できるようになる。「多面的に考える」ことを大切にしていくためには、例えば二酸化炭素が水に溶けて炭酸水になったかどうかを確かめるために、リトマス試験紙だけでなく、石灰水の反応、時には二酸化炭素の気体検知菅の結果を合わせて考える等、集団で結果の妥当性について考察することが必要である。そこから考えたことを図や絵、文を用いて表現するなど、水溶液の性質について考えたり、説明したりする活動の充実を図るようにする。

ここで扱う対象としては、水溶液については、炭酸水、薄い塩酸、薄い水酸化ナトリウム水溶液などが考えられる。金属を変化させるものがあることを調べる実験には、鉄やアルミニウムなど、生活の中でよく見かける物で性質やその変化が捉えやすい金属を使用していく。なお、実験に使用する薬品については、その危険性や扱い方について十分指導すると共に、保護眼鏡を使用するなど、安全に配慮するよう指導する必要がある単元といえる。



(5) 指導計画（8時間扱い 本時8／8）

- ① 酸性雨と水の違いについて考える。
- ②③ 水溶液の性質を調べる。
- ④ 二酸化炭素が水に溶けることを調べる。
- ⑤ 金属を変化させる水溶液を調べる。
- ⑥ 塩酸に入れたアルミニウムの行方を調べる
- ⑦ 取り出したものがアルミニウムか調べる。
- ⑧ 謎の水溶液の正体を突き止める。

(6) 本時の学習から

〈本時の目標〉

これまで学んだ方法を使って、いくつかの水溶液を見分けるための実験方法を話し合ったり、実験で調べた性質をもとに水溶液を特定したりできる。



初めに、何の水溶液かわからなくなったという3つの水溶液を提示した。塩酸・石灰水・水酸化ナトリウム・食塩水・炭酸水・水のいずれかだという情報の中、『なぞの液体の正体をつきとめよう』という課題で学習がスタートした。

どのような方法で液体の正体がわかるか班で話し合いを設けた。リトマス紙を使って液性を調べること・アルミニウムが溶けるか調べること・蒸発させて残るものがあるか調べることの3点が出された。授業者から順番に関する問いに対して、水酸化ナトリウムをいきなり蒸発させたら危険だなどの安全に関する見方をするつぶやきも出た。

班ごとに実験を行なっていき、まずはリトマス紙を使って液性を調べる様子が見られた。その後、アルカリ性のものにはアルミニウムを入れたり、中性の2つの液体を蒸発させたりして、「水」「食塩水」「石灰水」の3つを判別することができた。

その後、各班の結果を黒板に張り出して、判別した理由を共有した。一部の班では、石灰水と結論づけた液体に炭酸水を入れたが、白く濁らなかったこ

とを話した。

最後に、今日の授業を振り返った。いろいろな実験を行うことで「なぞの液体」の正体が突き止められたことを価値づけて終えた。

(7) 事後研究会での話し合いから

〈小野教諭の自評〉

- ・「水」を入れたことで難易度を上げた。子どもたちが挑戦できる課題にしたかった。
- ・能力の偏った座席だが、どんな組み合わせでも課題に向かって取り組めるようになってほしい。



〈質疑応答・話し合い〉

【今回は、グループによるワークショップ形式で】

視点1【成果について】

- ・実験の操作が身につけている子どもに育っている。器具の準備や洗い物など手際が良かった。
- ・安全な実験をする視点が大切にされていた。

視点2【課題について】

- ・より手応えのある課題をつくって、子どもの思考に揺さぶりをかけることも大切にしたい。
- ・順番をもっと考えさせることで、より思考力を育成できるかもしれない。

(8) 指導・助言

- ・実験の順番や過程を大切に子ども。
- ・操作を楽しむ子どもや理屈で考える子どもなど、理科の授業だからこそ見とることができる子どもの特質を大切にしたい。
- ・炭酸水を入れて白く濁らないことに疑問をもつ子どもにしたい。
- ・答えを出すことがメインの授業から、過程に注目した授業へ。

(9) 終わりに

理科の学びについて、論議を深める授業を提案してくださった小野先生に感謝申し上げます。

山形市児童生徒理科研究作品展

1. 期 日 平成30年 8 月31日（金）
～ 9 月 2 日（日）

2. 場 所 山形市霞城公民館 3 階講堂

3. 作品数 小学校 228点
中学校 71点 計299点

4. 参加者総数 1782人

5. 学校賞

- (1) 山形市教育委員会教育長賞
第十小学校 第一中学校
- (2) 山形霞城ライオンズクラブ賞
南小学校 金井小学校
附属小学校 第九中学校
- (3) 山形ロータリークラブ賞
鈴川小学校 第七中学校

6. 概 要

(1) はじめに

今年度で59回目を迎える「児童・生徒理科研究作品展」が、例年通り山形市霞城公民館を会場として行われた。今年の夏休みに取り組まれた作品だけではなく、数年にわたり継続して研究している作品も並ぶなど、見ごたえのある作品展となった。会場に訪れた人は細部まで工夫されている点や豊かな発想に感心しながらじっくりと作品を見て回った。

(2) 部門別・校種別出品数

出品作品の部門別内訳は、以下の通りである。

（下段は金賞）

	小学校	中学校	合 計
研 究	25	10	35
	5	2	7
理科工作	203	61	264
	30	10	40
合 計	228	71	299

出品総数は、小学校・中学校ともにやや増えており、全体で20点以上増えたが、金賞の数は昨年度よりも若干減った。



(3) 審査基準（金賞）

作品の内容と研究のねらいが一致しているうえで、以下のような方針で審査した。

- ・標本については、ねらいが明確なものであること。特に、動植物については、採集・捕獲を禁止されているもの、マニア的なものは対象外とする。
- ・標本の量や美しさだけでなく、学年に応じた研究作品であること。子供らしい発想を大切にする。
- ・低学年についてはある程度、保護者の手が加わっていても許容する。
- ・数年間にわたる継続研究作品については、今年度の研究の成果を重要視する。ただ単に、ここ数年の研究をまとめなおしたものでないこととする。なお、学校賞は学級数に応じた出品数に対する金賞の数の割合、作品の出来栄を考慮して決定した。

(4) 作品の特徴

① 研究部門

今年度は、標本が多く出品された。数年間にわたり集めた昆虫の標本や化石・石の標本、スマートフォンを分解して、部品ごとに仕分けた標本など様々なものがあつた。ただ、採集したものを標本にするだけにとどまったり、趣味の採集のようになってしまったりするのではなく、たとえば分類するなど学術的な要素や研究の目的が備わるとさらによくなると感じた。

これらの作品の中で目を引いたのは附属小武田さん「馬見ヶ崎川から海浜の植物調べ」である。4年間にわたる継続研究で、十分量のデータが収集されていることと植物の特徴がわかりやすいように丁

寧に採集され、工夫して見やすい標本を作製されていたことが優れていた。また、一中松本さん「光に集まる海の生物たち」は、それぞれの生物が光に集まる順番に注目し、工夫した観察を行い、その理由を考察したレポートがわかりやすくなっていた。



② 理科工作部門

今年度の金賞のポイントは、つくりがしっかりしていること、繰り返し動かしても正確に動くこと、オリジナルの工夫、特に仕組みに工夫があることの三つであった。今年度の特徴としては、何種類かの仕組みが合わさっているものや日常生活で身近なものを作った作品が多く見られた。

楯山小鈴木さん「心臓を中心とした血流模型」は昨年度作った臓器の位置がわかる模型に重ね合わせることによって、これらに関連づけて見ることができる作品で、今後もさらなる工夫が期待されるものであった。宮浦小伊藤さん「水圧ロボットアーム」は、空気圧ではなく、水圧を利用したことに加え、精密な加工が複数の滑らかな動作を生み出しており、秀逸な作品であった。滝山小庄司さん「ビー玉リ



レーコースター」は、割り箸のコースが複雑に組み立てられ、計4つのビー玉がリレー形式で円を描いたりしながら転がる様子は、見ている人をくぎ付けにした。

鈴川小荒木さん「階段ビー玉マシン」は段ボールで精巧に造られた階段を作品に組み込み、次から次へとやってくるビー玉を順番にコースの上まで運ぶ様子に感心させられた。南小小岩さん「自動シャボン玉機」から連続してつくられるシャボン玉や附属中金澤さん「サウンド鉛筆」で書いた跡に鉛筆を触れるだけで出る音は作品を見ている人を楽しませていた。



(5) おわりに

今年度も多くの来場者に見ていただき、作品展は大盛況となった。特に印象深かったことは、一つ一つの作品を見て回る際に、保護者の方がお子さまに作品の仕組みに気付かせ、説明している場面である。こういう親子間のやり取りが子供たちの豊かな発想力を支えていると感じた。

最後に、出品してくれた皆さん、ご協力いただいた関係者の方々、保護者の皆様に、心より感謝申し上げます。

小学校児童理科研究発表会

1. 期 日 平成30年11月21日（水）
2. 場 所 山形市立第九小学校
3. 日 程
 - (1) 助言者・司会者・事務局員打ち合わせ会
午後1：20～1：40（家庭科室）
 - (2) 開会行事（校内放送）
午後1：45～2：00（各教室）
 - (3) 研究発表
午後2：00～3：50（各教室）
 - (4) 反省会
午後4：00～4：45（家庭科室）

4. 発表題数

学年・分野	部屋数	発表題数	発表者数
中学年	10	61	61
高学年	14	83	84
合 計	24	144	145

5. 発表会の概要

今年度から、会場が第九小学校に変更になった。第九小学校での開催が初めてのため、教室配置、案内の掲示、駐車場係の配置、参加者の乗車・降車場所の確保など、やってみなければわからないことがたくさんあったが、実行委員と理科教育センターを中心に準備が進められ、ほぼ滞りなく準備や運営が進んだ。また、会場校の第九小学校の方々に多大なご協力をいただき、理科研究発表会を開催することができた。

司会者・助言者の変更はほぼ無く、発表者の欠席は全くなかった。また、駐車場を山形教育用品とびっくり市山形北店に確保できたため、駐車場不足の問題は無かった。広い駐車場のため、保護者駐車場の誘導だけでなく、司会者・助言者駐車場の誘導もそれほど必要はなかった。参加児童のタクシーの降車と乗車については、初めてのため、手探りでやってみたが、それほど大きな問題はなかった。今年度の反省を受けて、事前に各校に伝えたり、タクシーの駐車場所を検討したり、駐車係の配置を見直したりするなどの課題が、来年度に残った。

発表題数は昨年と同様、中学年10室・高学年14室で行った。高学年の各部屋の発表題数に偏りが出な

いように、生物と物象を中学年のように混ぜて発表することも浸透し、問題なく発表が行われている。

1室の発表題数が7題以内になって、子どもたちは集中して発表を聞くことができている。また、ほとんどの発表会場で、余裕をもって時間通りに進行されるようになっている。

発表の仕方は年々向上している。発表会終了後の反省会でも、司会・助言の先生方から、発表の仕方が上手であること、発表物がとてもよくまとまっていることなど、各学校での指導が見えたとの報告が多かった。長年の継続による積み上げの成果ともいえよう。また、発表内容によっては、研究で使った器具や研究結果である実物などを実際に提示したり、実際にその場で実験をして見せたりするなど、聞くだけではなく、見て触れて体験するタイプの発表などもあり、参会者にとって魅力の多い発表会となった。

さらに、助言の先生からは、研究内容への着眼点、研究の進め方やまとめ方などについて、そのよさが大いに評価されると共に、さらにより研究にするためのポイントなどもていねいにアドバイスされた。

互いの発表を真剣に聞き入る場面、また、活発に質疑応答する場面、そして、互いの研究成果に関心を寄せ合う場面と、和やかな雰囲気の中、発表した児童はもちろん、参会した児童、そして、保護者にとっても理科研究の魅力に触れ合う発表会となった。

6. 研究内容について

(1) 研究テーマの設定

中学年では、身の回りの疑問に目を向け課題を設定し解決していくもの、身近な生きものをじっくり観察し、継続して観察を続けたものなどの研究が多く、学年にあったテーマを設定している。高学年では、身近な題材をもとに研究をスタートさせているものもあるが、学校の学習をきっかけにしているもの、環境に関わるものなど、テーマの広がりが感じられる。

具体的なテーマをあげてみると、中学年生物分野では、「かたつむりのすきな食べ物しらべ」「せみのすきな木」「メダカの研究」「アリの研究」「スズメの観察」など、身近な生物に目を向け探究したものが多い。こういった生き物は、中学年の児童にとっ

て魅力ある題材であることが研究テーマからもうかがえる。また、物象分野では、「水のこおり方、氷のとけ方調べ」「超進化形！糸電話」「炭の浄水効果」「すの力」「切り花の長持ち調べ」「よくまわるこまはどんなこま」「紙のすいとる力」など、やはり中学年らしいテーマが目につく。

高学年では、「犬川の研究」「タオルによる水の吸収とかわき方の違い」「山形市の水道水と豆腐の関係」「糸の違いによる強度の違い」「温泉王国山形大調査」など、研究材料やテーマは身近なものでも、そこから深く追究し、研究の成果を出してまとめている内容のことが多い。児童本人の興味や疑問から、研究がスタートしていることもうかがえる。

(2) 研究の方法

研究には2つの特長があった。まず一つ目は、長い時間や長い期間（研究によっては数年）をかけて研究している点である。「ダンゴムシ学習力！記憶力！3年目」「お茶のひみつパートⅢ～お茶水のまき～」「馬見ヶ崎川はきれいなのか？～馬見ヶ崎川の水生生物調べpart.3」「太陽の力で水を温めるファイナル～本当に水はじゅんかんしていたのだろうか？～」「よく回るこまを作るにはパート2」など、何年も研究を継続しているものがたくさんあった。何日もかけてデータを取り、その正確さを追究しているもの、昨年の研究から新たな課題を見付け、さらに追加実験を重ねて研究を深めているもの、昨年の研究結果を生かし、さらに緻密な実験を繰り返しているもの、新しい仮説を立て、それを追究するために実験装置を開発したものなど、小学生の研究とは思えないほど、積み重ねを大事にした研究が進められていた。

もう一つが、丁寧な実験と伝わりやすいまとめ方である。何度も実験を繰り返し、それをビデオに撮ってその違いを比べているもの、大きさ・気温・湿度をきちんとそろえ、正しい結果が出るように条件制御にこだわっているもの、何種類もの実験材料をそろえ、それを何度も繰り返し実験を重ね、正しいデータを取っているもの、表を使いながら、種類・材質・方法など、幾通りもの実験を繰り返しているものなど、実験の内容だけでなく、まとめ方も、見ている人に伝わりやすいまとめ方を取り入れている。

研究の中には、1回の実験で結果を出したり、実験の条件を十分に整理しないまま結論を導いたり、

自分で実験・観察することなく、調べたことをただ写して発表に臨んだりした研究もあった。このあたりは今後の課題である。

(3) 研究のまとめ

まとめ方と発表は、今年度も多くの部屋からプラスの評価が聞かれた。また、応援児童も含め、発表後の質疑や感想発表がとても活発で、互いのよさや研究に目を向け、共感的な雰囲気の中で発表会が行われていた。発表の仕方をしっかり練習し、聞きやすい発表にするという点ではある程度のレベルに達しているといえる。より分かりやすく、より楽しい発表会になるように、実物の持ち込みや演示実験の工夫なども多くなっている。また、今年度もパソコンを使った発表がいくつかあった。プレゼンテーションソフトを使いながら、実験の様子や結果を分かりやすく伝えていた。今後、さらにこのような発表は増えていくと思われる。機器の準備や会場のセッティングなど、児童が発表しやすい環境を整えていくことなどは、今後も心がけていきたい。



7. 全体を通して

今回も、反省会の時に、各部屋から必ず1題の研究を推薦してもらおうという形をとり、優秀賞を決めた。事前の説明を理解し、各部屋の先生方が、どの研究が推薦にふさわしいかを見極めながら研究発表を進めてくださっており、反省会がスムーズに行われた。24題の優秀作品が出そろい、子どもたちを誉める機会が増えたことは喜ばしいことである。反省会自体もちょうどよい時間で終えることができ、スムーズな運営となった。

今年度も、大きな成果と、賞状の形式についてなどいくつかの課題は残った。来年にしっかり引き継いでいきたい。

最後に、発表及び参加してくれた児童のみなさん、ご指導くださった先生方、保護者の皆様、そして、運営にご協力くださった第九小学校や関係各位の皆様に感謝申し上げます。

中学校生徒理科学研究発表会

1. 期 日 平成30年11月14日（水）
2. 場 所 山形市総合学習センター 及び
霞城公民館
3. 参加校 16校（10分科会）
4. 発表題数 66題（部発表10題）
5. 発表者数 97名
6. 学校別・分野別発表題数

	発 表 題 数				学校別	
	物理	化学	生物	地学	発表数	部
山一中	0	1	1	1	3	0
山二中	2	1	1	0	4	0
山三中	1	1	2	0	4	1
山四中	1	4	1	0	6	1
山五中	1	1	1	0	3	0
山六中	3	2	1	0	6	2
山七中	0	1	2	1	4	0
山八中	0	2	0	0	2	0
山九中	2	1	0	0	3	0
山十中	0	3	2	0	5	0
金井中	2	1	1	0	4	0
高楯中	1	0	1	0	2	0
山寺中	0	0	0	1	1	0
蔵一中	3	1	1	0	5	2
蔵二中	0	1	0	0	1	0
附属中	3	2	8	0	13	4
計	19	22	22	3	66	10

7. 運営について

山形市総合学習センター及び霞城公民館の講堂・研修室等を会場に、物理、化学、生物、地学の分野ごと、10分科会に分かれて山形市中学校生徒理科研

究発表会が行われた。分科会の指導・助言には、市内各中学校理科担当教諭30名があたった。分科会担当教諭の司会・進行のもと、部・クラブの発表は第1室で5題、一般の発表は各室7題で分科会がもたれた。概ねスムーズに進行し、終了時刻に大きな差は見られなかった。発表者は聞き手を意識して伝える工夫をしながら発表し、聞き手は自分の研究と比較したりしながら興味を持って聞いていた。また、進んで質問や感想を発表する姿勢も見られ理解を深めることができた。

発表日程は以下の通りである。

- (1) 受 付 1：10～
- (2) 講師打ち合わせ 1：10～1：30
- (3) 開会行事 1：40～2：00
- (4) 研究発表・分科会 2：15～4：15
(一人：発表7分・質疑3分程度)
- (5) 総括会 4：20～5：10



8. 総括会より

研究発表の後、各分科会から1名ずつ講師が集まり、各分科会から推薦された研究題が報告された。どの発表が研究として優れているかを全員で検討し教育長賞と優秀賞の受賞作品を決定した。研究テーマ・内容、発表要項、発表の内容などについてのまとめは次の通りである。

(1) 研究テーマ・内容について

- 全体を通して、実験・観察に基づいた数値データを得て、グラフ化して考察した研究が多く思考の深まりが感じられた。
- 物理分野では、日常生活の中や、授業で扱われた内容に疑問を持ち、テーマを設定したものが多く

みられた。研究分野は光、力、浮力、熱、電気及び磁気など多様であった。

- 化学分野では、食品や、身の回りの化学的な現象にヒントを得た研究が多かった。条件を制御して定量的に実験された研究が多く、繰り返して実験して平均を求めるなどしてデータをとっている研究がある一方、一度の実験のデータから考察している研究も見られた。
- 生物分野では、じっくりと時間をかけて観察した研究や、2年以上継続した研究もあり、深まりが感じられた。
- 地学分野の研究は3題のみであったが、飽和水蒸気量に関する研究など、学校で行われる授業に着想を得たものだった。

(2) 発表要項について

- 写真やグラフを単色の印刷でも見やすくまとめられているものが多かった。また、文章も発表要項用に整理しなおされ、要項と発表原稿の区別がしっかりと行われており、わかりやすくまとめられているものが多かった。

(3) 発表内容について

- 発表要項と掲示物を上手に組み合わせた発表が多くみられた。動画を用いて発表を行う生徒も増えてきている。
- 聞き手の生徒達は、真剣に発表を聞き、発表に対する質問を積極的に行い、他の発表から学ぼうとする姿勢が見られた。

(4) その他

- 会場図が各階にあり、見学者の混乱はなかったが、会場への問い合わせの電話が多数あったため、生徒を通した連絡を徹底していく必要がある。
- プレゼンテーションソフトを用いた発表が大多数を占めている。ノートパソコンを適切に配置し、パソコンの中にはそれぞれの動画を再生できるためのソフトを準備するなどの工夫が求められる。

9. 受賞作品

(1) 山形市教育委員会教育長賞

- 「アフリカハウセンカの神秘を探る」

山形市立第三中学校 1・2年科学部

- 「蟬の研究」

山形大学附属中学校 1年 西塚弘大朗

(2) 山形霞城ライオンズクラブ賞

- 「水力発電の研究」

山形市立蔵王第一中学校 2年科学部

- 「合成着色料と天然着色料を見分ける」

山形市立第一中学校 2年 奥山 遥斗

- 「変色したリンゴと蔵王温泉」

山形市立蔵王第二中学校 1年 堀 敦弥

- 「蜘蛛の糸で極楽に行けるか」

山形大学附属中学校 1年 桑島 愛

(3) 山形ロータリークラブ賞

- 「春まきエンドウと豆と秋まきエンドウ豆の違いについて」

山形市立第二中学校 2年 森谷 春果

- 「納豆菌と葉たち」

山形大学附属中学校 1年 長澤 パテイ 瑛美

(4) 中文連科学部会賞

- 「生活排水が植物に与える影響」

山形市立第三中学校 1年 小松 大希

- 「ボールの落下速度に影響するのは」

山形市立第三中学校 2年 山口歩乃佳

- 「乾燥剤の発熱反応」

山形市立第十中学校 2年 安部奏乃生

- 「飛距離の長い紙飛行機を作るにはどうすればよいか」

山形大学附属中学校 2年 渡部 和哉



10. 終わりに

今年度の発表題数は66題と昨年よりも4題増加し、クラブの発表も5題増加した。内容は身近なところからテーマを見つけた研究や継続して取り組んでレベルアップされた研究が多数見られ、質的にも充実した発表内容であった。

生徒の研究を支えてくださったご家族、指導者の皆様に敬意を表すと同時に会場設定・運営に全面的にご協力いただいた理科部会の先生方に、改めて感謝申し上げます。

子ども科学教室

1. サイエンスキッズクラブ

4年生以上の児童24名が、4班に分かれて6人でグループを作り活動する。今年も応募者が多数おり、抽選を行った。学校や学年が違うメンバーで班編成し、同じ班で活動することによって継続性を持たせている。

以下の3つの約束を最初に確かめて、毎回確認しながら指導し、活動している。その日のふり返りを記入するときの視点にもしている。

サイエンスキッズは、次のことを大切に活動します

- 1 サイエンスキッズは、からだとあたまを精一杯つかって活動します。
- 2 サイエンスキッズは、「なぜ?」「たぶん」を大切にします。
- 3 サイエンスキッズは、いっしょに活動する仲間を大切にします。

本年度は特に「プログラミング教育」の一端を取り入れてみた。

幸いにも中谷医工計測技術振興財団「科学振興プログラム」の助成を受けることができたので、講師派遣や機材の調達などが可能になった。基本的には「探究型学習」を進める中で、理科で行う「プログラミング」はどんなことができるか試験的に行った。

この教室は、山形大学地域教育文化学部との協力を得ながら実施している。子ども達にとっても、大学生にとっても、楽しい時間であり、科学に対する興味関心をより深めることができた。

月日	テーマ及び主な内容
5/26	実験器具を使いこなせるようになろう ・いろいろな色の固形燃料
6/2	顕微鏡で見るミクロの世界 ・カルメ焼き ・水中生物の観察
7/7	プログラミングに挑戦① ・ロボットを動かすプログラムをつくってみよう
7/21	プログラミングに挑戦② ・ゲームをプログラムしてみよう
8/25	いろいろなもので発生する気体を調べてみよう ・酸素、二酸化炭素、窒素の正体をさぐる

「サイエンスキッズクラブ通信」の 子どもの感想から

- ・固形燃料の火が燃えるのか調べて、火の色は同じだと思ったのに、火にも色があってビックリした。どろどろで固形燃料とは言えないのに、火がついてしっかり燃えたのもビックリした。
- ・顕微鏡で、びせい物を観察したとき「拡大しているのにこんなに小さい生き物」がいました。実物はもっと小さいんだなと思いました。
- ・プログラミングをしてみて、ロボットはロボット、人間は人間の物事をこなす速さがあって、とてもおもしろいと思った。また、「京」などのコンピュータはどうして1秒だけで一京もの計算ができるのか、とても不思議に思った。大人になったら、そのなぞをぜひ解明してみたいと思いました。今日はとても楽しかった。
- ・今日もプログラミングをしました。前回よりも上達していて、とても楽しめました。プログラムを記号や数字で表せることに、とても驚きました。また、川下りゲームは単純だけど、とてもおもしろくて、夢中になってしまいました。機会があったら、またしてみたいです。

2. おもしろ実験教室

子ども達の自然・科学への興味・関心を高め、科学教育の推進とその質の向上を目指して山形大学との共催で行っている。今年で20年目を迎え、「遊ぶ、つくる、学ぶ～おもしろ実験教室～」として、8回実施された。この事業は、山形大学地域教育文化学部とのフレンドシップ事業であり、ねらいは次の三点である。

- (1) 児童・生徒に科学する楽しさを実感してもらえ
るために、山形大学地域教育文化学部と連携して
教材を開発・研究する。
- (2) 将来教員としての実践的指導力向上のために、
児童・生徒とふれあい、実際に指導する機会を設
ける。
- (3) 現場で指導的立場にある事務局員のさらなる資

質向上のために、教材研究や指導法研究を実際に深める。

当センターで行う実験教室では、概ね2週間前の土曜日に学生への事前研究会を実施している。当センター事務局員が分担して、学生に指導・助言をしている。また、教室終了後に、担当指導主事が学生たちと教材や指導方法などについて話し合いを持っている。

参加している児童生徒は、理科好き、実験好きな子どもが多い。保護者も温かい目で見守り、活動している様子に満足しているようである。複数回参加している児童生徒もあり、「遊ぶ、つくる、学ぶ」姿に近づいていると思われる。

事務局員と学生にとっても、教材研究や指導法研究が深まっていると思われる。後段の学生の声をご覧ください。

今後も山形大学地域教育文化学部との連携をより密にし、協働して進めていきたい。



〈学生の声〉

「事後研究会より」

○「超低温の世界の不思議」

- ・十分満足できる結果を得られた。
- ・好奇心が出てくる実験。やらせてあげたい気持ちと結果を知らない怖さがあり、やらせるべきなのかどうか迷った。事前研の時に対応策まで話し合うべきだった。
- ・学年の違いがあるが、科学の楽しさを下学年の子どもにもわかりやすく伝えたい。
- 「身近な物で電池をつくってみよう」
- ・説明に結構時間がかかったので、時間の使い方をもう少し考える必要がある。
- ・学級崩壊みたいになったときの対処を考える。

事後研究会では、最後に指導主事よりアドバイスや励ましの言葉を学生に伝えた。

平成30年度の実施状況

月日	テーマ	参加人数	場所
5/12	超低温の世界のふしぎ	小中 41人	理科教育センター
6/9	小さな世界をのぞいてみよう	小中 39人	理科教育センター
6/30	顕微鏡を作って観察してみよう	小中 27人	山形大学
10/6	化石採集に行こう	小中 50人	山形大学 野外
11/10	身近なもので電池をつくってみよう	小中 27人	理科教育センター
12/1	色が見える！不思議なコマをつくろう	小中 43人	山形大学
1/12	スライムを作って遊ぼう	小中 29人	山形大学
2/9	静電気の不思議を体験しよう	小中 40人	理科教育センター

「学生アンケートより」

☆理科実験を通して、児童とふれあうことができた。

また、今回使った食べ物・飲み物で電池を作ったことがなかったので、自分にもとても良い経験になった。

☆小学生には可視化した驚きがないと集中力が続かないと身にしみて感じた。

☆指導の難しさを感じた。

3. 親子科学あそび教室

隣接する霞城公民館との共催事業になって3年目で、5回とも霞城公民館講堂でおこなった。本事業は、小学校下学年児童の科学に対する興味・関心を高め、科学的な見方や考え方の基礎を養うことを目的としている。また、親子が一緒に活動することによって、親子のコミュニケーションの場を提供している。



月日	テーマと内容	参加
10/13	磁石で遊ぼう ・くるくる磁石 ・カタカタキツツキ	42組
11/24	空気で遊ぼう ・ホーバークラフト ・空気砲	31組
12/22	光で遊ぼう ・筒型カメラ ・虹の見える万華鏡	42組
1/26	音で遊ぼう ・糸電話	28組
2/23	静電気で遊ぼう ・おもちゃづくりなど	39組

身近な材料で、親子が共に楽しく遊べるような内容を考え、計画、実施した。本年度は参加希望者をできる限り受け入れて、定員30組を大きく超えた時もあったが、満足した顔で帰ったようである。この事業にも山形大学地域教育文化学部の学生がボランティアとして参加している。

4. 子ども天文教室

天体の動きや天文現象に興味を持てるようにと山形天文同好会の全面的な協力を得て、実施している。

今年度は6月23日（土）に実施した。13時から天体学習と「はやぶさ2」の模型を作った。17名の小学生が参加した。19時30分から学習センターの中庭で天体観測を同好会の協力を得て行った。土星や月などを観察することができた。市民観望会も兼ねおり、70名ほどの参加があった。昨年度は天候が悪く天体観測に代えて、屋内での天体についての講話を行った。今年度は薄曇りのため、中庭で講話を聴きながら晴れ間を待った。間もなく解散かという時間に雲が切れ、月や様々な惑星を観ることができ、あちこちで大きな歓声があがった。

5. 出前講座

今年度は14回の出前講座を実施した。ほとんど公民館や放課後子どもクラブからの講座依頼である。公民館と学校を核として地域の子供達が、科学遊びや物づくりなどで理科に興味をもつきっかけになった。今後は内容と機会、回数などを再検討し、関係団体と協議しながらすすめるようにしたい。

主な活動としては、「空気砲づくり」、「スライム」、「静電気で遊ぼう」、「ゴムで遊ぼう」「超低温の世界」などであった。まだ実施していない講座もあるが、合計約400名の参加見通しである。

西部公民館 7/31 2/2

江南公民館 8/1 3/9

中央公民館 8/4

元木公民館 8/17

放課後子ども教室

東小学校 10/17 1/30

第一小学校 10/26 1/18

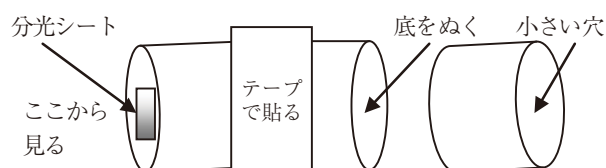
大曾根小学校 10/31 1/22

さくらんぼ学童クラブ（元木公民館） 8/5

科学工作レシピ

「親子科学あそび教室」の〈虹の見える万華鏡〉の作り方を簡単に記す。インターネットで「分光シート」や「分光板万華鏡」などと検索すると詳しく見ることができる。

- ① 紙コップを3つ用意。
- ② 1つ目の紙コップ 底を抜く。
- ③ 2つ目の紙コップ「分光シート」を貼る穴を開ける。分光シートはインターネットで購入できます。約2cm～3cm四方。
- ④ 紙コップ②と③を合わせてビニルテープで貼り合わせる。
- ⑤ コップ3つ目に画鋏や千枚通しなどで小さい穴をいくつか開ける。そのコップをかぶせて、分光シートを貼った穴からのぞく。



かぶせたコップを回しながら見ると、虹色万華鏡になる。穴の開け方や数によって光の見え方が違いますのでいろいろ試してください。

事務局員現地研修会

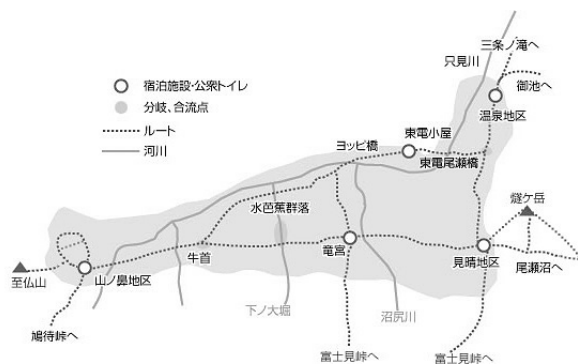
1. 期 日 平成30年8月8日（水）～9日（木）

2. 場 所 群馬県利根郡片品村 尾瀬ヶ原
戦場ヶ原

3. 研修の趣旨と目的

理科教育センター事務局員としての専門的知識を深めることを目的とし、尾瀬ヶ原の高層湿原の植生について研鑽を深めるとともに、高山植物の保護について研修することを通して、自然環境についての知識を深め、今後の講座運営等に役立てることが出来る。

4. 概要と研修報告



図：尾瀬ヶ原の散策マップ

（引用：尾瀬檜枝岐温泉観光協会HP）

高山植物の宝庫としても有名な尾瀬では、現在、生育が確認されている高等植物だけでも900種類を超える。尾瀬沼の土壌は、水生植物が枯れて腐らず水中に堆積した「泥炭層」からなる。泥炭の表面が、周囲から流れ込む水よりも高く発達した湿原を「高層湿原」といい、特有の植物群落を多く観察することができる。

今回の散策では、鳩待峠を下り、山の鼻から竜宮地区に向かった。鳩待峠から山の鼻までは、峠の斜面に生える野草や樹木を観察し、山の鼻から竜宮までは高層湿原の植物群落を観察した。



研修1 〈鳩待峠～山の鼻まで〉

峠道を下っていく最中で、ヤグルマソウ、リュウキンカ、オオシラビソ、コメツガ、ノリウツギ、マルバダケブキ、ヨツバシオガマ、ダケカンバなどを観察できた。



オゼヌマアザミ



ヤグルマソウ

アザミ属は、分布域が比較的広いものと極端に狭い地域固有種があり、オゼヌマアザミは尾瀬で見ることのできない貴重な種である。タチアザミやナンプアザミとの見分けとして、オゼヌマアザミは総苞片がまっすぐ伸びて葉の切れ込みが深いのが特徴である。（総苞片とは、花や花序の基部にあって、つぼみを包んでいた葉のことをいう。）

研修2 〈竜宮地区まで散策〉



池塘



オゼコウホネ

高層湿原では、堆積した泥炭層の隙間が水で涵養された部分ができる。これは池塘（ちとう）といい、周囲とは隔絶された環境であるため、独特の生物相ができる。池塘と池塘の間は地上、地下の水路でつながり、時に泥炭層の一部が浮島として浮遊することもある。

池塘で観察できた特徴的な植物は、オゼコウホネ（尾瀬河骨）である。花茎を水上へ突き出し、2～3cmの黄色い花をつける。ネムロコウホネ（根室河骨）の変種で、ネムロコウホネに比べて雌しべの柱頭が赤くなるのが特徴である。コウホネは、根茎が白く、川底で骨のように見えることから付けられた。

尾瀬の名を関する、維管束植物のレッドデータブックに記載のある希少種である。



モウセンゴケ

食虫植物のモウセンゴケも観察できた。モウセンゴケは、コケという名前がついているが、種子植物である。ミズゴケ類の育つような湿地に生育する、葉に一面に長い毛があり、その先端から甘い香りのする粘液を出す。これに釣られるなどしてやってきた虫がくっつくと、粘毛と葉がそれを包むように曲がり、虫を消化吸収する。粘毛は赤く色づき、一面に生育している場所では毛氈を敷いたように見えることから、毛氈苔の名がある。



ヒツジグサ

また、池塘でヒツジグサを見ることができた。未（ひつじ）の刻（午後1～3時）に花が閉じることから、この名前が付いた花で、ちょうど往路と復路の時間で花が閉じるのが見られた。秋ごろには葉が紅葉して湿原を彩る。



竜宮現象の水入口

竜宮地区では、池塘で竜宮現象が観察できた。竜宮（サイフォン）現象とは、竜宮小屋近くにある伏流水のことである。湿原の水入口に流れ込んできた水が地中に潜り、50mほど先の出口から再び地上に湧きだす。泥炭層中にある入口には水が渦を巻いていて、地中に潜っているのを見ることができた。未分解のまま地中にある植物の遺体や泥炭は、伏流水に流され、栄養塩などが付着し、浄化されよりきれいな水になる。

研修3〈戦場ヶ原〉



戦場ヶ原の名前の由来は「戦場ヶ原神戦譚」によるものである。アカギの神（赤城山）とニッコウの神（男体山）がそれぞれ大ムカデ（赤城山）と大蛇（男体山）に化けて戦った場であるという伝説に基づいている。高層湿原、低層湿原、中間湿原の3つが揃っている。今回の研修では、尾瀬周辺の湿原全体を一望した。多くのトンボや樹木に張り付くように生える地衣類、イノシシの足跡など、湿原の生物の様子を観察することができた。

5. 研修を振り返って

今回の研修で、尾瀬の湿原と豊かな高山植物の数々を観察することができた。普段見ることのできない植物のすがたを観察できただけでなく、湿地という特有の環境で、植物群同士がひしめき合うように生えているのがわかった。四季を通した高山植物の移り変わりを観察して、今回の研修内容にさらに磨きをかけていきたい。



尾瀬での集合写真

山形市理科教育センター組織

◇所 長 金 沢 智 也

◇運 営 委 員

委 員 長 渋谷 和 久（金井中校長）	委 員 星 川 仁 一（第六中教頭）
委 員 佐 藤 友 宏（鈴川小校長）	〃 鈴 木 玲 子（第八中教諭）
〃 鈴 木 正 彦（山寺小教頭）	〃 東海林 智（西小教諭）
〃 津 留 俊 英（山形大学地域教育文化学部教授）	

◇事 務 局 員

事 務 局 長 浅 野 祥 子（総合学習センター指導主事）

事務局次長 工 藤 孝 彦（第八小教諭）

事 務 局 員 渡 邊 史 子（南山形小教諭）	事 務 局 員 伊 藤 大 地（第二中教諭）
〃 朝 倉 諒（大郷小教諭）	〃 大 木 緑（第四中教諭）
〃 石 澤 美 希（桜田小教諭）	〃 杉 沼 健（第九中教諭）
〃 小 池 郁 貴（南小教諭）	〃 遠 藤 聖 子（第十中教諭）
〃 田 口 俊（第一中教諭）	〃 柴 田 公 利（理科教育センター嘱託）

〈あ と が き〉

今年度は、全国学力調査の理科が実施され、山形市は全国平均を上回り、先生方が日々の授業の中で実験や観察を大切に、授業を行っている成果が表れていました。積極的に研修会に参加して下さる先生方も多く、そういった意欲や先生方自身の好奇心が子どもたちに伝わっていると感じました。

また今年度は、昨年度台風直撃の影響で実施できなかった事務局員の現地研修会を無事に行うことができました。今年度も台風が急接近していましたが、何とか2年越しの研修を行うことができホッとしています。夏休み中にもかかわらず、多くの事務局員の先生方に参加していただき感謝申し上げます。

山形大学からも、講師や学生の派遣、講座内容のアドバイス等、多大なる協力をいただきました。学生達の興味を深める実験の工夫により、科学教室参加のリピーターが増えているのを感じます。そういう意味でも、センターでの事業が山形市の理科教育振興に大きく役立っていることを実感できました。

また、作品展や研究発表会で作品提出のために尽力してくださった先生方、運営に携わった実行委員ならびに小中理科教育研究会の先生方のおかげで、どの会も中身の濃いすばらしい会となりました。特に、今年度より小学校児童理科研究発表会への会場提供と運営への協力をして下さった山形九小の先生方には心よりお礼申し上げます。様々な形で参加したり、関わってくださったりした方々にとって少しでも有意義な時間となっていれば幸いです。

第2回事務局員会で、今年度の反省を行いました。忌憚らない意見を出し合い、来年度に向けた改善点が明確になりました。来年度以降も、より皆様にとって意義深い研修が行えるようにがんばって参ります。事業運営と年報の発行に際しまして、運営委員と事務局員の皆様から多くのご支援とご協力をいただき、重ねてお礼申し上げます。

