

理科教育センター年報

第54号

(令和5年度)



おもしろ実験教室（化学変化をたのしもう）より

山形市教育委員会

巻 頭 言

実物に触れ、実感を持った理科の授業を

令和5年5月、新型コロナウイルス感染症の対応が5類相当に移行されました。感染予防対策を講じながら、できる限り多くの事業を進めることができました。

今年度は、全ての研修を対面型で行いました。小学校理科主任研修会では、理科主任としての役割について確認した後、実験講座を行いました。また、中学校の理科主任研修会では、山形県立博物館附属自然学習園に出向きました。県民の森に位置する琵琶沼周辺の貴重な湿原で、様々な動植物を観察することができました。

総合学習センターの畑では、毎年キャベツをたくさん育てます。モンシロチョウが卵を産んでくれるのを待つためです。多くの小学校で同じようにやっていると聞きますが、天候などによっては、授業で児童に見せたいとき、なかなか卵を産んでくれず、困っているという悩みを先生方からよく聞きます。そのような時、理科教育センターに電話をいただき、学習センターの畑と一緒にモンシロチョウの卵を探した先生が毎年複数おられます。畑に生息する蚊と格闘しながらも、熱心に卵や幼虫を探す先生方の姿からは、何としても実物を子供たちに見せたいという気持ちがひしひしと伝わってきます。

第71回となる小・中学校児童生徒理科研究発表会については、発表応援児童に加え、保護者の方の参観も久しぶりに行いました。児童、教職員、参観者の総数としては、小学校では442名、中学校では180名であり、発表に対する関心の高さを感じました。お互いに直接意見交流をすることの大切さを改めて感じることができました。

小学校では新規採用の先生方が一年目から理科専科として授業を受けもつことが増えてきました。ベテランの先生方でも、久々に理科の授業を持つ方も増えてきているようです。教員向けの研修会をはじめ、物品の貸し出しや理科センターでの相談などを通して、そのような先生方のサポートを今後も続けていきたいと考えております。

最後になりますが、日頃から当センターを支えてくださった各講師の先生方、山形大学と山形市内全小中学校の教職員の皆様と関係各機関の方々に深く感謝申し上げます。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 馬 場 賢

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	野外観察講習会	10
5	小学校理科実践講座（中学年部会）	12
6	小学校理科実践講座（高学年部会）	14
7	理科授業づくり講座	16
8	中学校理科教員のための授業づくり講座	18
9	小学校授業研究会	20
10	児童生徒理科研究作品展	22
11	小学校児童理科研究発表会	24
12	中学校生徒理科研究発表会	26
13	子ども科学教室	28
14	山形市理科教育センター組織	

あとがき

令和 5 年度 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（計画）

(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 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、指導方法を身につけることができるようにする。

③ 小学校理科実践講座（学年部別研修会）

中学年部会、高学年部会の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。

④ 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。

⑤ 中学校理科教員のための授業づくり講座

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や実験・観察の実習などの体験的な研修を通して、科学的な探究の実現に向けた授業づくりを考え、指導力の向上を図る。

⑥ 観察実験技能向上講座

それぞれの学校の環境や課題、日時等の希望に合わせて学校に赴き、観察や実験の実習を行い、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。併せて、理科室や準備室、薬品台帳の整備や薬品の処理、薬品庫の管理等の相談も受け付け、実際に一緒に整備や処分を行う。年間6～7校の実施を目指す。

⑦ 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～」(25年目)や出前講座(19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プログラミングと科学実験の融合を目指したプログラミングキッズクラブとして実施し、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、新学習指導要領で新たに行われるプログラミングにも取り組む。また、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た年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こと

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こと

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 薬品瓶の処理等

使用後の薬品瓶を十分に洗浄し、指定日までに処分予定本数をセンターに報告の上、11月の粗大ゴミ回収で一括処分し、安全かつ確実な処分を継続的に行う。

③ 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・刊行物等に関すること

① 「理科教育センター年報」(第54号)

② 「自然の観察」(No.38)

③ 「児童生徒理科研究発表誌」(No.71)

④ 「自由研究の手引き」

⑤ 理科実践講座資料

⑥ 指導資料等の収集・作成

⑦ 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 5/11 2/15

② 事務局員研修会 4/13 11/30

3 実施内容

月 日	曜	事業名	人数	講師、内容、場所等
4月13日	木	理科教育センター事務局員研修会①	12	令和4年度報告、令和5年度計画確認
4月22日	土	おもしろ実験教室①事前研	6	小さな世界をのぞいてみよう 学生指導
5月6日	土	おもしろ実験教室①(理科教育センター)	16	小さな世界をのぞいてみよう
5月10日	水	県理科教育センター協議会総会	19	オンライン開催
5月11日	木	理科教育センター運営委員会①	8	対面開催
5月13日	土	おもしろ実験教室②事前研	5	化学変化をたのしもう 学生指導
5月24日	水	小学校理科主任研修会	33	理科主任としての役割 顕微鏡を使った観察
5月27日	土	子ども天文教室	87	昼の部 夜の部開催
6月1日	木	風 科学講座①	5	人体のしくみ、その不思議
6月3日	土	プログラミングキッズクラブ①	23	プログラミングの基礎を学ぼう
6月7日	水	中学校理科主任研修会	16	山形県立博物館 自然博物園
6月10日	土	おもしろ実験教室②(理科教育センター)	24	化学変化をたのしもう
6月14日	水	市小教研理科部会 化学班研修	20	中和など、水溶液の性質についての実験
6月22日	木	県理セ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
6月23日	金	小学校理科実践講座中学年事前研修会	4	内容の検討
6月24日	土	プログラミングキッズクラブ②	23	LEDを制御していろいろな色のライトをつけてみよう
6月29日	木	風 科学講座②	4	%なんかこわくない 濃度、湿度
7月1日	土	おもしろ実験教室③(山形大学)	16	色が見える！不思議なコマをつくろう
7月5日	水	大曽根小学校放課後子ども教室出前講座	21	磁石であそぼう
7月7日	金	小学校理科実践講座高学年事前研修会	4	内容の検討

月 日	曜	事 業 名	人数	講師、内容、場所等
7月8日	土	プログラミングキッズクラブ③	19	ロボットを制御してみよう①
7月22日	土	プログラミングキッズクラブ④	20	ロボットを制御してみよう②
7月28日	金	野外観察講習会	5	西川町大井沢付近
7月29日	土	夏休み理科研究相談会	1	
8月1日	火	AM 小学校理科実践講座（中学年）	8	電気の通り道、ものの温度と体積、もののあたたまり方
8月1日	火	PM 小学校理科実践講座（高学年）	9	火山灰の観察、花粉の観察
8月2日	水	元木公民館出前講座	5	空気であそぼう
8月17日	木	江南公民館出前講座	10	ドライアイスのふしぎ
8月26日	土	プログラミングキッズクラブ⑤	21	プログラミングと私たちの未来について考えよう
8月30日	水	児童生徒理科研究作品展準備	2	机並べ、パネル設置
8月31日	木	児童生徒理科研究作品展作品審査会	14	金賞、学校賞審査会
9月1日	金	児童生徒理科研究作品展	71	霞城公民館講堂
9月2日	土	児童生徒理科研究作品展	887	霞城公民館講堂
9月3日	日	児童生徒理科研究作品展	843	霞城公民館講堂
9月3日	日	児童生徒理科研究作品展表彰式		3日間合計1801名
9月6日	水	風 科学講座③	4	天体・星座
9月24日	日	中文連科学教室	9	山形県立博物館 GPSで地球の丸みを測量しよう
10月5日	木	風 科学講座④	5	磁石と電流 コイルモーター
10月7日	土	親子科学あそび教室①	20	音であそぼう
10月15日	日	おもしろ実験教室④（山形大学）	15	化石採集に行こう
10月18日	水	理科授業づくり講座（プログラミング）	5	MESHを活用した授業づくり
10月21日	土	おもしろ実験教室⑤事前研	6	超低温の世界 学生指導
10月21日	土	中央公民館出前講座	19	超低温の世界
11月2日	木	中学校理科教員のための授業づくり講座	3	ブラックボックスを活用した授業づくり
11月4日	土	おもしろ実験教室⑤（理科教育センター）	22	超低温の世界
11月15日	水	中学校生徒理科研究発表会	180	霞城公民館、総合学習センター
11月19日	日	おもしろ実験教室⑥（山形大学）	16	七宝焼きをたのしもう
11月22日	水	小学校児童理科研究発表会	442	山形市立第九小学校
11月25日	土	おもしろ実験教室⑦事前研	6	静電気の不思議を体験しよう 学生指導
11月30日	木	理科教育センター事務局員研修会②	12	令和5年度反省
12月2日	土	親子科学あそび教室②	32	空気であそぼう
12月7日	木	風 科学講座⑤	11	カルメ焼きをつくってみよう
12月9日	土	おもしろ実験教室⑦	19	静電気の不思議を体験しよう
12月18日	月	大曾根小学校放課後子ども教室出前講座	21	空気であそぼう
12月23日	土	親子科学あそび教室③	20	ゴムであそぼう
1月18日	木	風 科学講座⑥	8	音の研究
1月27日	土	親子科学あそび教室④	32	磁石であそぼう
2月3日	土	西部公民館出前講座		箱カメラをつくろう
2月15日	木	理セ運営委員会②		令和5年度反省
2月24日	土	親子科学あそび教室⑤		静電気であそぼう
3月2日	土	江南公民館出前講座		化学変化をたのしもう

計61事業

令和6年1月末時点 3124名 参加

4 主な事業の概要と成果（開催日順）

(1) 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24日）

総合学習センターの科学研修室を使って、参集型での研修を行った。まず、理科室の環境整備と薬品管理について、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況を確認し、課題を確認した。その後、準備していただいている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、薬品の管理や不要薬品の処理の仕方についても研修を行った。その後、教材にかかわる研修として、双眼実体顕微鏡と顕微鏡の使い方について、具体的な事例を出しながら、様々な植物について観察し、授業での活用の仕方について検討した。

② 中学校理科主任研修会（6月7日）

総合学習センターにおいて、理科室経営と薬品管理についての研修を行った。その後、県民の森にある山形県立博物館附属自然学習園に移動し、生物の観察を行った。ヒメカイウ、ギンリョウソウ、モリアオガエルの卵塊など、普段見ることのできない生物を観察することができた。午後からは、場所を山形県立博物館に移し、ヤマガタダイカイギュウをはじめとした展示を見ながら、講師の先生から解説いただいた。また、化石のレプリカ作成や、紅花の紅色素についての講話・実習を行った。

(2) 野外観察講習会（7月28日）

今年度は、山形大学地域教育文化学部名誉教授の大友幸子氏を講師に招き、西川町大井沢付近で確認することができる山形県の大地をつくっている地層を観察した。大井沢付近で見られる地層は花崗岩でできていることがわかる。その後、寒河江川流域、大江町に移動しながら露頭を観察すると、花崗岩の上に堆積してできた地層を見ることができ、大井沢から東に向かうにしたがって、新しい年代の地層が現れていることが確認できた。最後に大江町用にある、砂岩泥岩互層の大露頭を観察した。この露頭の上流の砂岩層からヤマガタダイカイギュウが発見された地としても有名である。大友先生の講話をお聞きしながら、地層ができた当時の環境について想像を膨らませて考えることができた貴重な機会だった。

(3) 小学校理科実践講座（8月1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。事前研修会や当日の準備、運営をしながらの情報交換により、講師を務めた事務局員自身の教材に対する深い理解にもつながった。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おり、市の理科教育推進に非常に大きな役割を果たしている講座だと考える。

(4) 理科授業づくり講座（10月18日）

導入されたタブレット端末を理科の授業の中でどのように活用していくのか、情報交換を行いながら活用の仕方について考える研修を行った。山形大学大学院教育実践研究科の今村哲史教授を講師にお招きし、指導助言をいただいた。

指導主事からのGIGAスクール構想をはじめとしたタブレット端末を取り巻く状況についての情報提供の後、MESHを活用してプログラミングの授業をどのように仕組んでいくか、2～3名のグループに分かれて実習と意見交換を行った。現場の先生たちからは実際にタブレット端末を使ってみての困り感、実用的な活用方法が知りたいという声が多数寄せられた。今後の研修の中でも、具体的な活用方法についての内容を掘り下げていきたい。

(5) 中学理科教員のための理科授業づくり講座（11月2日）

教材「ブラックボックス」を用いて、探究の過程を教師自身が体験することを通して、探究的な学びを実現するための授業のあり方について、検討をした。1辺20cmほどの木箱の中に、球のようなものが入っており、振ると球のようなものがぶつかることからいくつかの仕切りがついていることが推測できる。理科教育センターにある道具であれば何を使ってもよいこと、箱は分解しないことを条件に、中にあるもの、構造などを推測していく。参加者は熱中して活動を行った。活動の中から、探究的な学びを教師が仕組む際に大切にすべき点について気づきが得られた。

(6) 観察実験技能向上講座

今年度は計画訪問の中で回った学校に薬品管理についての相談を受けた。併せて、宮浦小学校、蔵王第一小学校、蔵王第二小学校から薬品台帳の整理の仕方、薬品管理の仕方についての要請があり、実施した。

薬品管理やプログラミング学習、また理科の教材に関する問い合わせとして、個別に、当センターに相談に訪れる先生が多くいた。個々の先生や学校の実情に対応するという点では、講座の趣旨と近いので、今後も積極的に支援を行いたい。

(7) 小学校授業研究会（11月8日）

山形市小教研理科部会で例年、授業研究会を開催していたが、コロナ禍をはさみ開催できずにいた。今年度、令和元年度以来となる開催となった。南小小川広暉教諭の、小学4年「ものの温度と体積」という単元での授業を参観し、事後研究会を行った。

(8) 児童・生徒理科研究作品展（9月1日～3日）

今年度で児童・生徒理科研究作品展は第63回を迎え、市内小学校から189点、中学校から62点、合計251点の作品が寄せられた。研究部門が69点、理科工作部門が199点であった。来場者は、3日間で1801名。好天が続いたこと、テレビ番組で紹介していただいたことなどから、多くの方が訪れた。感染予防の観点から参観者には作品に触れずに見学していただいた。動かしたいものがある時は事務局員に声をかけてもらい、事務局員が実演してみせるなど丁寧な作品観賞に協力いただいた。本展から推薦して応募した県の発明くふう展で、山形県知事賞をはじめ、東北経済産業局長賞、日本弁理士会会長奨励賞など多くの入賞作品があったことから、作品の質の高さが窺えた。

(9) 児童・生徒理科研究発表会

（小学校：11月22日、中学校11月15日）

小中学校ともに71回を迎えた伝統のある研究発表会である。小学校は111題、中学校は60題の研究発表が行われた。対面での開催し、今年度は参加人数を制限せず、保護者等の参観も行った。小学校は第九小学校を会場にして5回目の実施であった。駐車場を貸してくださる企業や第九小の教職員など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。中学校については山形市総合学習センター、霞城公民館を会場に実施した。参会者は小学校で442名、中学校で180名の人たちで賑わう盛会となった。見る人にわ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。各学校に1人1台のタブレット端末が導入されたことから、中学校では全員、パワーポイントを使った発表であった。小学校でもタブレット端末を使った発表が高学年を中心に増えてきている。

(10) 子ども科学教室

適宜、自然の家や社会教育青少年課と情報交換を行い、開催の有無や開催方法について検討を重ねながら、新型コロナウイルス感染症対策等を取り、企画した科学教室を実施できた。

山形大学と共催の「おもしろ実験教室」は25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。

「プログラミングキッズクラブ」は、例年「サイエンスキッズクラブ」として実施していたものを、プログラミングと融合した科学実験を行うことを計画し、PCN山形米沢から昨年度まで提供いただいたプログラムをもとに、実施した。センサを用いたプログラミングにより科学実験との融合を図った「プログラミングを生かした科学実験」に挑戦した。山形大学の学生スタッフのおかげで、手厚い支援を行うことができた。

霞城公民館との共催事業である「親子科学あそび教室」は年間5回の実施で、広い講堂を利用した様々な実験を行うことができた。

公民館や放課後子どもプランへの出前講座は、主催者の要望に合わせた内容で実施した。

全体を通し、HPの更新等で、活動の様子を多くの人に伝えることができた。また、科学的な探究を意識し、実験や原理の説明などを適宜入れながら実践してきた。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、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

山形市立鈴川小学校 横山 洸

1. 期 日 令和5年5月24日(水)
2. 場 所 山形市総合学習センター
3. 参加者 市内小学校教員(理科主任)
4. 研修の概要

(1) 理科主任の役割について

理科の授業を通して「理科が好きな児童、自分で考えられる児童」を育てる。

① 理科室の環境整備

- ・ 棚の固定
- ・ ガス検知器の整備(使用期限あり、要確認)
- ・ 棚の整理
 - * 安全な理科室、器具の使いやすい理科室(ガスコンロ10年に1度買い替え)
- ・ 机周りの整備
 - 例) 水道のホース、台ふき

《チェックリスト》

- ☐ 理科準備室は常時施錠し、児童生徒が自由に立ち入らないようにしている。
- ☐ 薬品棚に鍵をかけている。
- ☐ 薬品棚の鍵の置き場所が決まっている。
- ☐ マッチは鍵のかかるところに置いている。
- ☐ 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。
- ☐ 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。
- ☐ 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。
- ☐ 薬品の空き瓶は正しく処分している。
- ☐ 理科室使用の約束が決まっている。

② 理科室の安全性の確保

- ・ 理科室の実験台…なぜ対面なのか?
 - ◎実験がしやすい
 - ×話を聞くときに集中させづらい
 - [約束] 聞くときはおへそを前に向けて聞く
- ・ 理科室のイス…なぜ丸イスなのか
 - ◎薬品をこぼしたり、火が燃え移ったときなどに、すぐに立ちあがって逃げられるように。
 - ×足をかけて座ったり、イスを傾けたりと、座

り方が悪くなる。

[約束] 座るときは正しく座る。薬品や火を使うときは、立ってイスをしまって実験する。

◇危険図(中村重太1980)を使用した安全教育

- ・ 薬品を扱う場合は、保護メガネを着用する。
- ・ 実験中は余計なものはしまい、必要なものだけを出す。
- ・ 薬品瓶は必ず栓をする。…など
 - * 学校や学年、児童の実態に応じた約束が必要。

③ 薬品管理と台帳の整備

ア 重金属類廃液(塩化銅、塩化鉄など)の処理
絶対に水道に流してはいけない。

- ・ 少量なら水分を蒸発させる
 - 再結晶→再利用
- ・ 多量なら、専用のポリ容器に入れる。
 - ふたを開け、濃度を高める。
 - (処理の量を減らすため)
 - 年度末に理科教育センターに処理を依頼。
 - * 理科主任が変わることもあるため、年度内に処理

イ その他の廃液(酸性、アルカリ性の水溶液)処理

- ・ 酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜて、中和させ、中性に近づける。
 - * 塩酸と水酸化ナトリウムの場合は、中和させ中性になると食塩水になる。
- ・ 多量の水で希釈し、中性に近づけてから、水道に流す。
 - * 中和したかどうかはBTB溶液を使って確かめると便利。

ウ 空き瓶の処理

- ・ 薬品瓶の洗浄を徹底すること。
 - * 市で一括処分。事故防止のため、十分な洗浄をすることを処分業者と確認。
- ・ 薬品瓶をうまく再利用すること。
 - 例) 褐色瓶を、実験用希塩酸や水酸化ナトリウム水溶液の保管容器にするなど。

エ 薬品台帳の整備

そろえる資料

- ・「理科薬品の管理と取り扱い」
- ・様式1「学校薬品棚卸点検表」
- ・様式2「学校薬品受払簿」

(ア) 様式1「学校薬品棚卸点検表」について

- ・年一回以上の棚卸を行う。
- ・学期一回の棚卸を推奨。
例) 年度初め、夏休み、年度終わり
- ・年度で一回以上、管理職点検印を押す。
*対応策…諸帳簿点検に合わせて提出するなど。
- ・「教頭」「学校薬剤師」については、学校状況に応じた設定をする。

(イ) 様式2「学校薬品受払簿」について

- ・「在庫数」は「未開封の瓶」のこと。
*開封済みの瓶は「在庫数」に含めず、「残量」に記入
- ・それ以外の細かい運用は各校に任せる
例1)「使用簿」を別にして運用
例2)「受払簿」と「使用簿」を併用して記入。
- ・購入したら「受入」に記入
*年月日は、瓶を使いきった日でよい。
- ・残量の記入は「g」や「mL」など、各校の運用でよい

(2) 教材に関わる研修

①顕微鏡の使用法確認

- ・双眼実体顕微鏡の使い方
- ・顕微鏡の使い方

② 実践

- ・定規を使っての練習
→定規は大きさの感覚を養う
左右反対を体感
- ・広告を使っての練習
→印刷の様子、写真と文字の違いを確認
- ・タンポポの種子の観察
→先端がとがっていることを確認
- ・葉の気孔を観察
シマフムラサキツユクサ、ペゴニア
*簡易スンプ法(マニキュア、トップコートをぬる、乾いたらセロテープではがしスライドガラスへはって観察)



(3) その他

情報交換、アンケート記入

お知らせ①「理科実験観察技能向上講座」

- ・理科室の整備を手伝ってほしい。
- ・廃液処理に自信がない。
- ・実験器具の使い方を教えてほしい。
- ・ある単元がいつもうまくいかないから打開策を一緒に考えてほしい。
- ・プログラミングの実習をしてほしい。など

※人数や内容、実施時間など、各学校の要望に合わせて実施することが可能。

お知らせ②「理科教育センター主催研修」

お知らせ③「理科センターから分けられるもの」

- ・オオカナダモ
- ・シマフムラサキツユクサ
- ・コダカラベンケイソウ
- ・モンシロチョウ・アゲハチョウの卵
- ・ツルレイシの苗
- ・メダカの卵
- ・ゾウリムシ、ミジンコ、ミドリムシ

お知らせ④「理科教育センター備品貸し出し」

中学校理科主任研修会

山形市立高橋中学校 根本 寛尚

1. 期 日 令和5年6月7日(水)
2. 場 所 山形市総合学習センター
山形県立博物館附属自然学習園
山形県立博物館
3. 参加者 市内中学校理科主任等16名
4. 内 容

(1) 山形市総合学習センター

- ・理科室経営と薬品管理等について

(2) 山形県立博物館附属自然学習園

- ・自然学習園の生物観察

(3) 山形県立博物館

- ・展示室内
- ・クジラの化石の解説と化石のレプリカ作り
- ・ベニバナの紅色素について

5. 講 師

山形市理科教育センター指導主事	白田健太郎
山形県立博物館研究調査専門員	山口 真
山形県立博物館技術員	長澤 一雄
山形県立博物館学芸員	瀬戸 大樹

6. 研修の概要

(1) 理科室経営と薬品管理等について

山形市総合学習センター科学研修室において、理科室経営と薬品管理について研修を行った。以下、その主な内容である。

① 理科主任の役割

「理科室経営」と「校内研修の推進」

② 理科室経営について

ア 環境整備について

イ 安全管理について

- ・安全管理チェックリストの共有
- ・実験での事故防止のためにどのようにするか

ウ 薬品管理（台帳整備もふくめて）について

- ・劇物、毒物、危険物などの薬品は、薬品庫に入れ、必ず施錠する。一般薬品も保管しているので、準備室も必ず施錠する。
- ・不明薬品を出さないことにすること
- ・廃液を減らすように工夫すること
- ・現在使用しない古い薬品（緊急の危険性がないもの）はそのまま保管すること
- ・重金属類廃液の処理について、絶対に水道に流さないこと、少量なら水分を蒸発させ再利用すること、多量なら専用のポリ容器に入れ年度末に理科センターに処理をお願いすること
- ・空き瓶の処理について
- ・薬品台帳について

「理科薬品の管理と扱い」「様式1 学校薬品棚

卸点検表」「様式2 学校薬品受払簿」の記入の仕方と点検について

④ 備品管理について

(2) 自然学習園の生物観察について

県指定天然記念物である琵琶沼およびその周辺区域は、山形県立博物館の自然学習園として貴重な自然環境を観察できる場所になっている。琵琶沼は、沼がV字型で、その中に同じくV字型の島がある。北島と南島に分かれ、間に水路がある。両島の間の水路や島の周りの水路には、主に氷河期の残存植物をいわれるミツガシワとヒメカイウの群落がみられ、水面の見えない水路が広がっている。これは以前山形大学の前田教授のグループが調査発表した通り、琵琶沼周辺は北海道東部、釧路地方の気候に近いためと考えられている。

実際に琵琶沼周辺を散策しながら、地形の特徴や生物の説明をいただいた。以下は実査に観察することのできた生物である。

・ヒメカイウ

サトイモ科ヒメカイウ属の植物。カイウとは海芋という当て字をし、海の向こうから来た芋の仲間の植物という意味だそう。

・ギンリョウソウ

ツツジ科のギンリョウソウ亜科ギンリョウソウ属の植物とされているが、以前はイチヤクソウ科ギンリョウ属だった。腐生植物とされていたが、菌類に寄生して暮らしており、葉はなく葉緑素もない。

・モリアオガエルの卵塊

モリアオガエルは沼の水面に突き出た木の枝に卵塊をつくり、しばらくすると卵がオタマジャクシになり1匹ずつ水面の落ち、泳ぎ出す。

(3) 展示室内について

山形県立博物館では、常時展示として、第1～第3展示室と岩石・鉱物・化石展示がある。

第1展示室では、「豊かな自然とそのめぐみ」をテーマに、山形の自然やその移り変わりの特徴を紹介している。特に鳥のはく製は資料が多く展示され



ていて、国内有数の保有量である。

第2展示室では、「山形の大地に刻まれた歴史」をテーマに山形の農家や武士、町人の暮らしや文化を紹介している。農家の建物は実際のものを解体して組み立てており、昔のようすが再現されている。

第3展示室では、「近代山形 暮らしのうつりかわり」をテーマに、現代につながる近代山形の文化を紹介している。

また、岩石・鉱物・化石に実物標本が展示されている。

さらに特別展として「Borns ～生き物の骨格はどうなっているのか～」が開催されており、様々な動物の骨格標本が展示されていた。脊椎動物の5つのグループやめったに見ることのできない生物が展示されており、大変興味深いものであった。

(4) クジラの化石の解説と化石のレプリカ作りについて

まず、クロミンククジラの骨格標本やmammothクジラの化石の展示を見ながら解説をいただいた。

次に、化石のレプリカづくりを行った。化石のレプリカは、大切な化石をたくさんの人に見てもらったり、研究に使ったり、学校での学習に使ったり、いろいろな使い方をすることができる。手順は、次の通りである。

- ① 粘土をよくこねて柔らかくする。
- ② 粘土の表面を平らにする。
- ③ 化石を粘土の表面に静かに強く押し付ける。(型どり)
- ④ 化石を丁寧にとり、型のまわりを少し盛り上げて枠をつくる。
- ⑤ コップに水1/4を入れ、次にかき混ぜながら石こうを入れる。
- ⑥ ヨーグルトのようなかたさになるまでかき混ぜる。
- ⑦ コップの石こうを静かに方に流し込む。(固まるまで20分程度)
- ⑧ かたまるまでにラベルを作る。
- ⑨ 石こうが固まったら、粘土からレプリカを静かに取り出し、粘土を丸める。
- ⑩ ラベルと一緒にビニルぶくろに入れて完成。

実習では、三葉虫とアンモナイトのレプリカを作成した。



(5) 紅花の紅色素について

- ① 山形県の政策として紅花が推されている。
- ② 紅花に関することは、歴史・民族・化学につながっている。

- ・最上川舟運の歴史、豪商と京との交流、歴史的民族的な様々な資料
- ・日本最初的女性科学者 黒田チカ

29歳の時、東北帝国大学理科大学化学科に入学。卒業後は理化学研究所の嘱託となって紅花の色素の研究などに取り組んだ。昭和4年、45歳の時に「紅花の色素カーサミンの構造決定」を論文として発表し、この研究により東北帝国大学より理学博士の学位を受けた。この構成期から、黒田はのちに「紅の博士」と呼ばれるようになった。

・紅花色素の化学

紅花色素の研究は1800年代にPreisserに始まり、1910年にPerkin、亀高らにより「カルタミン」として結晶として分離された。1930年、黒田はキノイド型にカルタミン、その互変異性体にイソカルタミンと命名し、論文を提出した。その後1970年代以降に、山形大学の小原平太郎・小野寺準一・佐藤慎吾らの研究により、その構造が有機合成化学的に検証され、現在では2次元構造をもつものが紅色色素「カルタミン」として同定されている。

・紅花色素抽出の化学

ア 紅餅(紅花の花弁を乾燥発酵状態にしたもの)を水洗いする。

イ アルカリ水に紅餅を入れて色を抽出。何度も揉みだして色素を溶かし出す。

ウ 色素が溶け出たアルカリ水をクエン酸で中和して脱脂綿を染める。

エ 脱脂綿をしっかりと水洗いして黄色色素を完全に洗い出す。

オ ピンク色に染まった脱脂綿を再びアルカリ水に入れて赤色色素を抽出。

カ 脱脂綿を取り出し、液にクエン酸を知れて一気に酸性にする。

キ しばらく置くと沈殿物ができてくるので、ろ過して色素のみを分離。

※黄色色素(サフロールイエロー)は、水溶性、紅色素はアルカリ溶性。

※花弁には紅色素が数%しかないの、生の花弁から紅色素を抽出するのは困難。

良質な紅は、その証として玉虫色の輝きを放つ。紅を水で溶くと玉虫色から鮮やかな赤色に変わる。



7. おわりに

4年ぶりの参集型の研修が開催され、各校の理科主任の先生方と山形における貴重な自然や歴史的産物を実際に見て体験することができた。さらに、研修の中では、丁寧な解説もあり関心を高めることができた。講師を務めてくださった山形県立博物館研究調査専門員山口真氏をはじめ、関係職員の皆様に感謝したい。

野外観察講習会

1. 期 日 令和5年7月28日(金)
2. 場 所 山形県西村山郡西川町大井沢近辺
3. 講 師 山形大学地域教育文化学部
名誉教授 大友幸子 氏
4. 参加者 山形市内小中学校教員 8名
5. 内 容 西川町大井沢付近での巡検を行い、山形県の大地の成り立ちを知る

6. 研修の概要

8:30 学習センター出発

10:00 西川町月岡

花崗岩及び川原の礫の観察

西川町大井沢

月山沢層の砂岩の観察

西川町本道寺

本道寺層・玄武岩の観察

12:00 昼食・休憩(道の駅西川)

13:00 西川町吉川

本郷層の斜行葉理を観察

大江町 楯山公園

生痕化石を観察

大江町 浄化センター付近

左沢層を観察

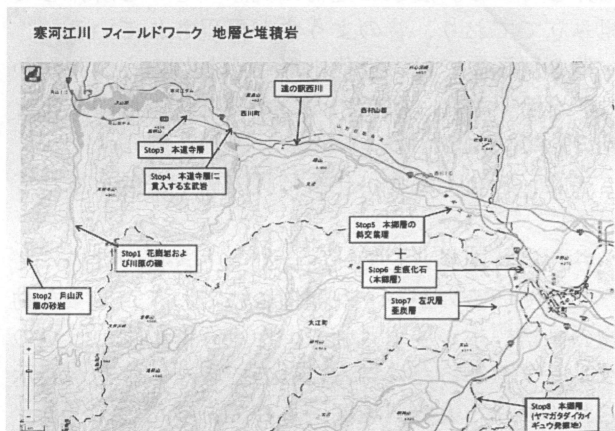
大江町 用

ヤマガタダイカイギュウ発掘地

16:30 総合学習センター到着、解散

7. はじめに

山形市内の小中学校の教員8名が参加し、天気の良い中での講習会となった。バスで移動をしながら、途中休憩をとったり窓からの景色を楽しんだりしながら西川町に向かった。山形の大地がどのように形成されていったかを知る手がかりとなる露頭である白亜紀に形成された花崗岩から第三紀鮮新世に堆積した左沢層など、年代の古い順から観察することを通して、地質時代の山形の地形がどのような環境であったか知ることを楽しみに巡検を行った。観察した露頭をスポットごとに紹介する。



8. 観察した露頭

(1) Spot1 花崗岩及び川原の礫

白亜紀(300万年~9600万年前)にアジア大陸東縁の地下深部で形成した花崗岩が、2000年前には、隆起し地上に露出した。この花崗岩が、寒河江川の河床に見られる。この花崗岩中には黒い筋に破碎帯が見られる。これは、すぐ東側の寒河江断層が近いためと考えられる。河床礫には、朝日山地の白亜紀花崗岩岩体を形成するいろいろな岩相の花崗岩が見られた。また、緑色安山岩や砂岩や泥岩なども見られた。



体を形成するいろいろな岩相の花崗岩が見られた。また、緑色安山岩や砂岩や泥岩なども見られた。

(2) Spot2 月山沢層のアルコース砂岩

大井沢湖にたまった砂岩層で、堆積当時に近くに花崗岩があり、浸食された花崗岩が水域(湖や浅海)に堆積したものである。月山沢層は、中粒の砂岩を主とし、アルコース砂岩が含まれている。アルコース砂岩とは、花



崗岩起源の粒子（極粗粒砂1.5mm）を含む砂岩である。また、暖かい海に生息した大型有孔虫化石が産出される。

(3) Spot3 本道寺層（寒河江川月岡橋上流右岸）

北上山地と阿武隈山地以外海であった頃に堆積した泥岩層。有孔虫や浅海の貝化石が見つからないことから、細かい粒子が届く水深1000m以上の深い海の時代の堆積物であると考えられる。本道寺層灰黒色硬質シルト岩ないし泥岩を主とし層理が発達している。また、生痕化石が見られることから、深い海でも生物活動があったことが示されていることや、泥岩は、規則性のない割れ方をすることも観察を通して教えていただいた。

(4) Spot4 本道寺層に貫入する玄武岩 （国道112号線沿い採石跡）

1500年前海底にできた泥岩層に、下から上昇してきた玄武岩が接している露頭である。地下から貫入してきたマグマが、泥岩の層理面などの弱線部分に沿って入り込んだもので、この露頭では「岩床」の上部が見られる。

(5) Spot5 斜行葉理の発達する本郷層

800年前に浅海に堆積した凝灰岩質礫岩、海底地すべり堆積物が主をなす。県道26号に沿って大露頭が続き、浅海で水流によって形成されたトラフ型斜交葉理が発達している。おそらく、カルデラ火山（山寺）の噴出物が内湾に流れ込んできた堆積物ではないかと教えていただいた。

(6) Spot6 生痕化石（本郷層大谷火砕岩部層） 楯山公園

楯山公園の展望台に行く途中の崖に、地層に高角度に下部の細くなった円筒形の巣穴化石（ロッセリア）が多数見られる。これは環形動物（フサゴカイ）の巣穴化石で、生物が巣の内部に泥を集めて固めたものである。

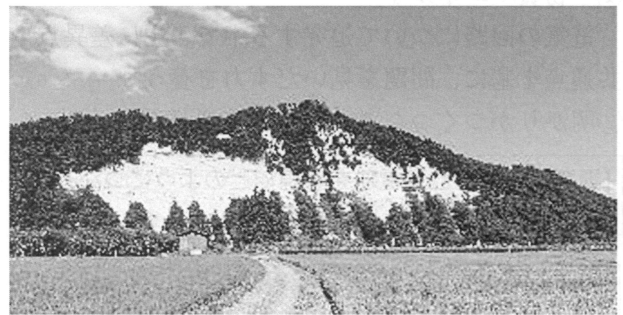


(7) Spot7 左沢層（新庄湖の堆積物）

大江町の月布川沿いに、亜炭層が挟まれる湖成層が見られる。浅海の時代からさらに日本列島が上昇し、内陸部には新庄湖、置賜湖があった時代の堆積物である。新庄湖のへりの左沢付近では湿地や沼地に堆積した植物が亜炭層を形成している。

(8) Spot8 大江町用の最上川右岸大露頭

大江町と朝日町の境界に近い用集落の最上川対岸には、砂岩泥岩互層の大露頭が見られる。海底地すべり堆積物（粗粒）と海底堆積物（細粒）が一对の層理を形成し、それが幾重にも積み重なっている。海底の一部が崩れて土石流が流れてきてできた地層と教えていただいた。普段は泥が堆積しているような場所に、ときどき混濁流砂がもたらされるような環境に形成される砂岩と泥岩の互層でタービダイトと言われている。この露頭の上流の砂岩層からヤマガタダイカイギュウが発見された。



8. おわりに

いろいろな露頭や岩石を実際に観察することを通して、山形の大地の形成の仕方や地質時代の環境について、想像をふくらませて考えることができた素晴らしい機会だった。

最後に、一緒に歩きながら楽しく会話し、露頭や岩石について詳しく教えていただいた大友幸子氏に感謝申し上げます。

小学校理科実践講座《中学年部会》

理科実践講座《第3・4学年》

1. 期 日 令和5年8月1日(火)

2. 場 所 山形市総合学習センター

3. 研修の流れ

9:00～10:00 第1講座「電気の通り道」

第2講座「物の温度と体積」

10:10～11:00 第3講座「もののあたたまり方」

11:10～11:30 第4講座「電気の通り道」

4. 講 師

山形市立滝山小学校 渡邊 史子 教諭

山形市立みはらしの丘小学校 福田 博之 教諭

山形市立第三中学校 田中 節子 教諭

山形市立第十中学校 遠藤 聖子 教諭

5. 参加者 市内小学校教員 8名

6. 研修概要

第1講座 第3学年「電気の通り道」

①学習指導要領の確認

(1) 物質・エネルギー

電気の回路について追究する中で、主に差異点や共通点を基に、問題を見いだす力を養う。

②明かりがつくつなぎ方について調べる。

【課題】 乾電池と豆電球を導線でどのようにつなぐと、明かりがつくのでしょうか。

明かりがつく



明かりがつかない



明かりがつくとき、明かりがつかないときを確かめることで、明かりがつくつなぎ方について考えられるようにする。

【グループでの話し合い】

- ・つくつなぎ方とつかないつなぎ方の違いや同じところを比べる。
- ・結果から言えることを話し合う。

第2講座 第4学年「物の温度と体積」

①学習指導要領の確認

A 物質・エネルギー (2) 金属、水、空気と温度
イ 金属、水及び金属の性質について追究する中で、既習の内容や生活経験を基に、金属、水及び空気の温度を変化させたときの体積や状態の変化、熱の伝わり方について、根拠のある予想や仮説を発想し、表現すること。

②空気や水の温度による体積変化について調べる。

【課題】 空気は温めたり、冷やしたりすると体積はどのようになるだろうか。

生活経験や導入での活動をもとにして予想できるようにする。

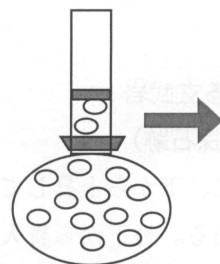
☆ペットボトルを温めたり、冷やしたりすると…。

ペットボトルの様子は
どうなったか

なぜ？ どうして？

【予想】 イメージ図を使って予想してみよう。

見えない物の姿を図を使って予想することで、自分の考えを友だちに伝えたり、深めたりすることができるようにする。



【温めると】

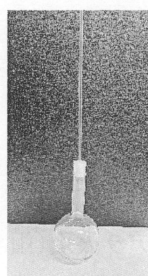
- ・空気は上にいくのでは…。
- ・空気の粒が大きくなるのでは…。
- ・全体に広がっているのかな…。

【冷やすと】

- ・空気は下にいくのでは…。
- ・空気の粒が小さくなるのでは…。

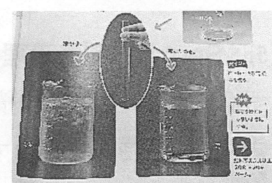
【実験】 実験方法を工夫する

【フラスコとゼリーでの実験】



実験器具の準備が必要だが、繰り返し変化を観察することができる。

【試験管と洗剤での実験】



手軽に準備することができるが、繰り返し実験していると変化が見にくくなる。



第3講座 第4学年「もののあたたまり方」

サーモインクを使用した実験方法

第3講座では、4年生の単元「もののあたたまり方」について取り上げた。この単元では、金属は熱せられた部分から順に温まるが、水や空気は熱せられた部分が移動して全体が温まることを理解することがねらいである。教科書では金属板の温まり方を調べるために、ろうを使い、ろうの溶け具合から熱の伝わる様子を観察する。また、水の温まり方を調べるために、示温テープを使い、示温テープの色の变化から熱の伝わる様子を観察する。そこで、本講座では、ろうや示温テープの代わりに、サーモインクを使った実験を提案する。

【実験1】

金属は、どのようにあたたまるのだろうか。

【実験方法】

金属の熱したところと温まり方の関係を調べる。

- ①サーモインク（ペーストタイプ）を金属板にはけで塗る。
- ②金属板をガスコンロで熱して、インクの変化を調べる。

【実験2】

水はどのようにあたたまるのだろうか。

【実験方法】

水の温まり方を金属の温まり方と比べながら調べる。

- ①試験管にサーモインクを入れる。
- ②試験管の端を熱して、色の変化を見る。
- ③試験管の真ん中を熱して色の変化を見る。



第4講座 第3学年「電気の通り道」

身近なもので電池をつくろう！（中学校の内容）

(1) 実験の概要

小学校3学年の「電気の通り道」で、電気について初めて学ぶ。電気を通すものと通さないもの、電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方を調べること、電気についての理解を深める内容である。中学校に入ると、2年生で「電気の世界」、3年生の「化学変化とイオン」で「化学変化と電池」と、学びが深まっていく。今回の実験は、電池のしくみを知り、電流について理解を深めると共に、小学校と中学校の学習内容のつながりを知ることができると思われる。また、身近なものを利用するため、電気の導入でも紹介できる。

(2) 準備したもの

亜鉛板、銅板、食塩水、大根、レモン、10円、1円、プリンカップ、導線、電子オルゴール、光電池用モーター

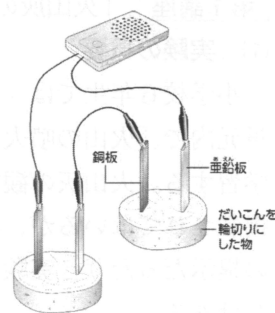
(3) 実験の手順・様子

大根電池

- ①大根を厚さ約3cmに切り、2～3枚並べる。水分が多いものが良い。
- ②銅、亜鉛板をさし、直列につなぐ。

※銅、亜鉛、銅、亜鉛と交互になるように。

- ③電子オルゴールをつなぐと音が鳴る。



七十七円電池

- ①1つのカップに10円、1円を1枚ずつ入れ、硬貨の半分位まで食塩水を入れる。
- ②①のカップを7つ準備し、直列につなぐ。
※銅、亜鉛、銅、亜鉛と交互になるように。
- ③55円（5セット）よりも66円、さらに77円（7セット）を直列につないだ方が安定したオルゴール音が聞こえることに気が付ける。

2種類の金属（銅と亜鉛）と電解質水溶液があれば、電池ができる。イオン化傾向の違いで、イオンになりやすい金属がイオンになりその際電子を放出するのだが、その電子の流れにより、電流が生じる仕組みである。

レモン電池は一般的で見たことがあるが、大根が電池になるというのは驚きだったようだ。

小学校理科実践講座《高学年部会》

理科実践講座《第5・6学年》

1. 期 日 令和5年8月1日(火)
2. 場 所 山形市総合学習センター
3. 研修の流れ
13:30~14:40 第1講座「火山灰の観察」
14:50~15:50 第2講座「植物の花粉観察」
15:50~16:00 アンケート記入

4. 講 師

山形市立村木沢小学校 多田 晃 教諭
山形市立第一中学校 田口 俊 教諭
山形市立第四中学校 伊藤 大地 教諭
山形市立第六中学校 齊藤 優 教諭

5. 参加者 市内小学校教諭 9名

6. 研修の概要

第1講座 「火山灰の観察」

(1) 実験の概要

小学校6年生では「土地のつくりと変化」という単元内で、「火山の噴火や地震による土地の変化」を学習する。火山灰の観察は教科書に参考資料として掲載されているが、口頭での説明だったり、映像の提示だったりの実験自体は省略されることもしばしばある。

今回の実践講座では、山形県の海岸の砂と阿蘇山、桜島、北海道支笏湖の火山灰を顕微鏡で観察・比較し、火山灰と堆積物である海岸の砂の形の違いを見いださせたい。また、火山を構成する鉱物の種類によって色が異なるところにも気付かせたい。

(2) 準備したもの

- 材料
・火山灰（阿蘇山、桜島、支笏湖） ・海岸の砂
- 必要な道具
・スライドガラス ・蒸発皿
・双眼実体顕微鏡

(3) 実験の方法・結果

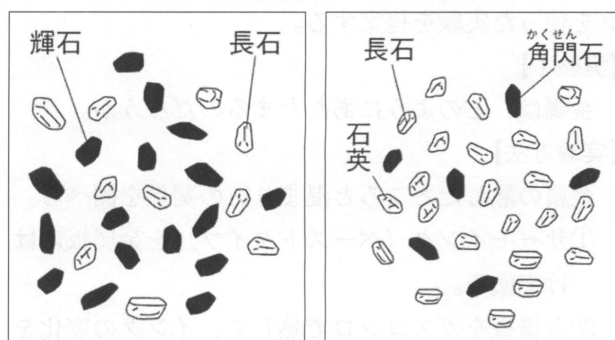
《実験の方法》

- ①火山灰を水で洗う。水がきれいになるまでくり返す。
- ②ルーペや双眼実体顕微鏡で火山灰を観察し、スケッチする。

《実験の結果》



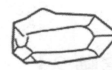
(教科書等に記載されている火山灰の図)



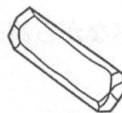
長石



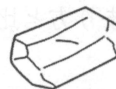
黒雲母



石英



角閃石



輝石



カンラン石



磁鉄鉱



(左: 海岸の砂)



(右: 火山灰)

実際に比較することで、色の違いや形の違いなどについて、観察をすることができた。これらの比較から、「流れる水の働き (小学校)」「堆積岩と火山岩 (中学校)」の学習につなげていくことや、Google Earthを用いて様々な海岸の色を見比べその砂を輩出した火山との関係性について考えることができる。

第2講座 「植物の花粉の形」

(1) 実験の概要

小学校5年生では「植物の発芽、成長、結実」の単元内で「植物の受粉、結実」について学習する。中学校3年生では「生物の成長と殖え方」において「花粉が柱頭につくと、花粉から花粉管が伸びて精細胞を卵細胞に送る」という内容を学習する。

今回は花粉の観察を行った。光学顕微鏡を用いて花粉の形状や特性を観察したり調べたりすることで、「虫媒花・風媒花」の花粉としての環境適応と生存戦略について考えることができ「生物の殖え方」について追究して思考する良い契機になると考えられる。

(2) 準備したもの

○材料

・花粉（イネ、オオバコ、ブタクサ、キュウリ、トウモロコシ、アサガオ）

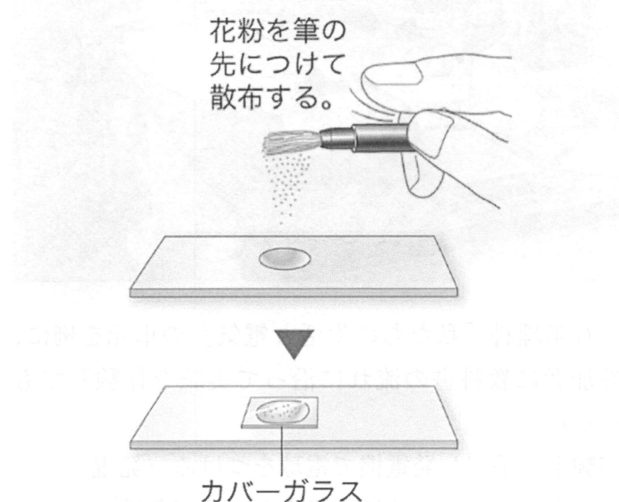
○必要な道具

・スライドガラス ・カバーガラス
・顕微鏡 ・絵筆等

(3) 実験の方法・結果

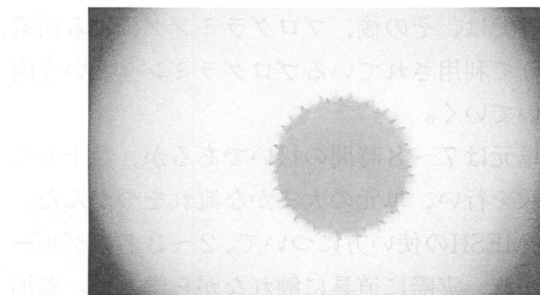
〈実験の方法〉

①花粉を筆の先端などを使って、スライドガラスに落とす。



②カバーガラスをして、顕微鏡で観察をする。

〈実験の結果〉



観察の結果、虫媒花の花粉には写真のような小さなカギ状のつくりがあった。これらを用いて動植物の表面に付着することによって、自然選択されてきた可能性がある。また、カギ状のつくりがない花粉には、ネバネバと粘着性のある物質を表面に持つものもあった。付着できる時間が長ければ長いほど、より広範囲に種を残すことができるため、このような工夫があると考えられる。

また、風媒花の花粉には上記のような構造は見られなかったが、より長い時間飛翔できるよう、空気袋のような構造を持っている種もあった。これも、より広範囲に花粉を拡散し、仲間を増やして自己のDNAを保存することに役に立っているものと考えられる。

今回の花粉の形態観察によって、生物の形態から進化の戦略が伺えることがわかった。発達段階に応じて授業場面に取り入れることで、自然選択説的思考を身に付けさせていく一助になると考えられる。

7. おわりに

研修会参加者に事後アンケートを取った。その結果、約80%の参加者が「大変よく分かった」、「学習指導に大変役立ちそう」と回答した。このアンケートからも今回の実践講座が小学校の先生方の授業づくり、授業改善の一助となっていることがわかった。また、感想の中では、「本物を使うこと」の大切さや、それらをよく観察させたり比較させたりして、子供たちの科学的な探求心を養っていくことの重要性を感じたという感想が多くあった。さらに、ある事象を教えたいときに一つの植物についてのみを観察するのではなく、複数の植物を調べることで情報が一般化されていくのではないかといった感想もあった。

小学校における理科教育は、中学校とは異なり必ずしも理学部や理科教育学を専攻した先生が行うとは限らない。理科の得意不得意にかかわらず、実験や観察の授業を仕組んでいかなければならない困難さがある。こうした現状を踏まえつつ、本講座のような日ごろの授業に活用可能な内容を共有する機会を大切にしていきたい。本講座の実施にご協力いただいた方々に心から御礼申し上げます。ありがとうございました。

理科授業づくり講座

1. 期 日 令和5年10月18日(水)
2. 場 所 総合学習センター 2階 科学研修室
3. 講 師 山形大学大学院教育実践研究科
教授 今村 哲史 氏
4. 参加者 山形市内中学校教員 5名

5. ねらい 学習指導要領の改訂に伴い、その趣旨を踏まえて、これまでの理科の授業を見直していくことが課題となっている。小中学校共通して目指すべき理科の本質や発達段階に応じた指導法を比較しながら研修することで、具体的な改善の着眼点を見出すとともに、主体的・対話的で深い学びの過程が実現できる授業づくりを図る。

また、タブレット端末を日頃の授業にどのように活用していくか、思考力を伸ばすために有効な活用の在り方について考えを深める。

6. 内 容
- ～15:00 受付
 - 15:00 開会
 - 15:10～ 研修「思考力を伸ばすために、有効なタブレット端末の活用法」
MESHを活用した授業づくりについて
演習 プログラミング教育について
ワークショップ 理科における探究的な授業について考える
講話 今村哲史先生より
 - 17:00 閉会

演習「プログラミング教育」について

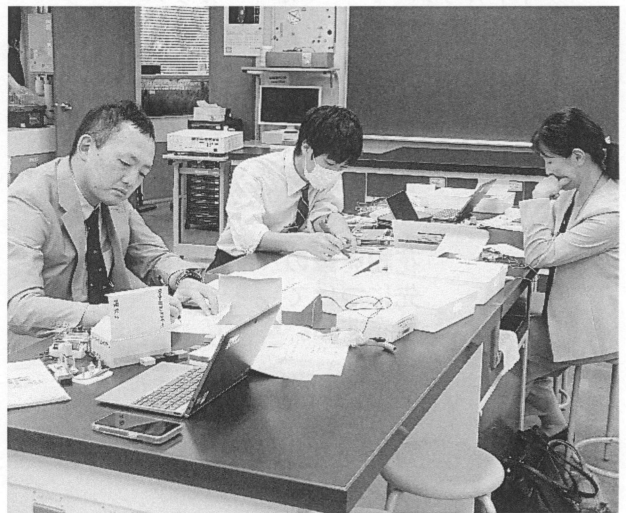
文部科学省から発行されている資料、小学校プログラミング教育の手引には、導入の経緯、ねらい、内容について、詳しく記載されている。

その中でプログラミング教育を進めるねらいとして、プログラミング的思考を育成すると書かれている。プログラミング的思考とは、「自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組み合わせが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組み合わせをどのように改善していけば意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えてい

く力」と示されている。

プログラミングの技能を習得すること自体が目的ではなく、プログラミングに取り組むことを通してプログラミング的思考を育成することに重点を置くということであり、教科の内容を習得するための手段として捉えていくことが大切だとされている。

理科においてプログラミング学習を行う意義として、仮説と検証を繰り返し行うことができるという点が挙げられる。また、自分たちが立てた仮説が違った際にも、再び仮説を立てなおし検証するといった理科の探究の過程に沿った内容となっていることも考えられる。そして、必ずしも自分たちが組んだプログラミングが唯一の正解とは限らず、様々な方法が考えられることも重要な点である。



6年理科「私たちの生活と電気」の単元を例に、参加者に教科書の流れに沿って実験を体験してもらった。

実験1 手回し発電機で電球をつける(発電)

実験2 コンデンサに電気をためる(蓄電)

実験3 電球と発行ダイオードの消費電力の差を確かめる(エネルギー変換、節電)

教科書では、その後、プログラミングによる節電、身の回りで利用されているプログラミングという内容に続いていく。

この単元は7～8時間の扱いであるが、数十分の中で実験を行い、単元の大まかな流れをつかんだ。

次に、MESHの使い方について、2～3名のグループに分かれ、実際に道具に触れながら学んだ。参加

者のほとんどは、MESHを扱ったことがない方だったので、実際に触れることができ、有意義だったようだ。

仮説と検証を繰り返し行うことができ、仮に間違った操作をしても壊れたり、ケガをしたりすることもない安心感がある。慣れるまで、とにかく繰り返し触れることが、教師も児童生徒も大切であるという意見が参加者から出てきた。

ワークショップ 理科における探究的な授業について考える

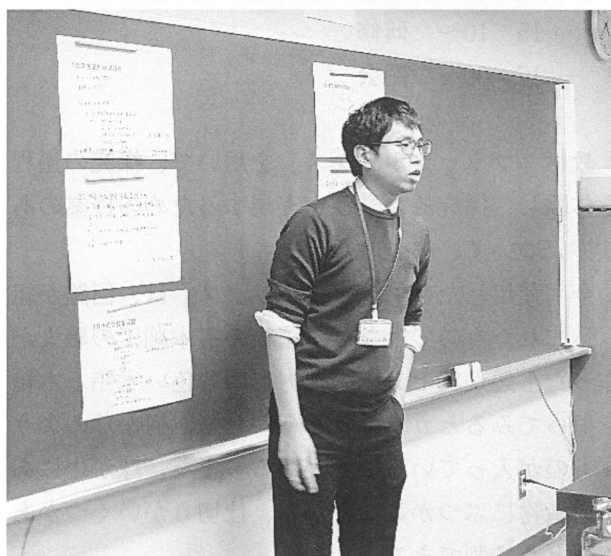
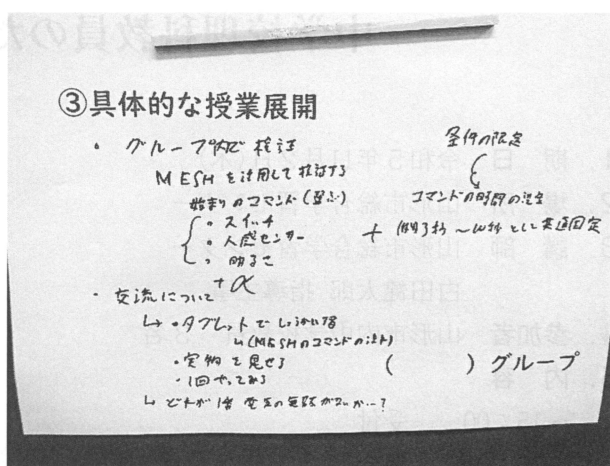
2～3名のグループに分かれて、実際にMESHを使って授業を仕組む際、どのような点に留意する必要があるか、資料の例を参考にしながら、意見を出し合う時間をとった。

下図に示したような資料を見ながら、単元展開例の問題点について洗い出していた。参加者からは特に、「手順のプリントや先生の指示に従って」のみの授業展開に問題があるという意見が多く出された。

小学校プログラミング教育のねらい「小学校プログラミング教育の手引き」(第三版)より 【思考力・判断力・表現力等】「プログラミング的思考」とは・・・ A. 自分が意図する一連の活動を実現するために、B. どのような動きの組み合わせが必要であり、C. 一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたいのか、記号の組み合わせをどのように改善していけばより意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていく力。		
「電気の利用」の単元でのプログラミング授業展開例		
A. 意図する一連の活動 ⇒活動のねらい 児童にとっての目標 ・センサーの利用とプログラミングで、電気の無駄がないような照明を作ろう。	B. 必要な動きの組み合わせ ⇒使える用具、必要な材料、準備等 使用する用具 ・LEDの回路 ・プログラミング用タブレット ・人感センサー 手順用プリント ・人を感じ、電気をつけるためのプログラムを記入したプリント	C. 対応した記号の組み合わせ や組み合わせの改善により意図した活動に近づける＝学習活動 ・手順のプリントや先生の指示に従って、正しく入力してきましょう。
めざす児童の姿 ・手順に従い、正確にプログラミングをし、電気の無駄がない照明を作ることができた。		
・上記の単元展開例の問題点は、どこでしょう？ ・問題点を改善した単元展開例を考えてください。できるだけ具体的に。		

前述手引の中にも示されているが、児童生徒自身が体験することを通して、プログラミングの意義や有用性について理解を深めることが重要視されている。ただ単に教師が準備した内容に沿ってプログラミングを行うことだけではなく、児童生徒自身が試行錯誤することを通して、内容の理解に結び付けていく単元構成について、参加者は考えていた。

各グループで検討したものを、A3判の用紙にまとめ、2分程度の発表をそれぞれ行った。



講話 今村哲史先生より

各グループの発表を受けて、今村先生より指導助言という形でお話をいただいた。

何を目指してこの実験を行うのか、なぜ、その道具を使っているのか、理科の授業では子どもに予想させることで、最後まで見通すことができるようになる。小学校の学習指導要領に探究の過程については書いていないが、仮説を立て検証するというプロセスを大切にすることによって、子ども達が科学的に探究するために必要な考える力を育てることができると考えている。

学習指導要領の中にも、「主体的で対話的で深い学び」を目指していくことが明記されているが、探究的な学びを進めるにあたり、大切なのは「主体的に」という部分である。主体的に学ぶことに力を注いでいけば、おのずと対話的になり、深い学びにつながっていく。

今村先生のお話からは、プログラミング学習のみならず、教育の全般に関する大切な考え方を示唆いただいた。

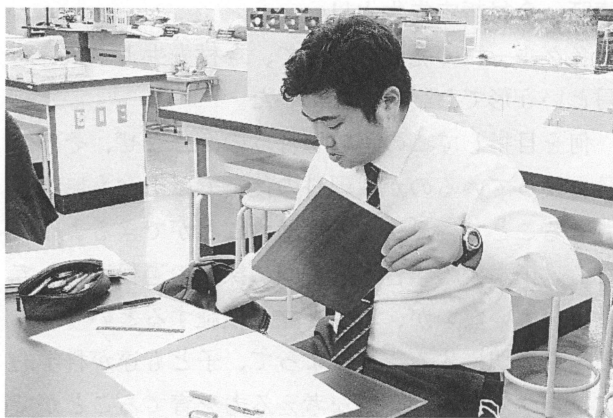
中学校理科教員のための授業づくり講座

1. 期 日 令和5年11月2日(木)
2. 場 所 山形市総合学習センター
3. 講 師 山形市総合学習センター
白田健太郎 指導主事
4. 参加者 山形市内中学校教員 3名
5. 内 容

～15:00 受付
15:00 開会
15:10～ 研修
17:00 閉会

教材「ブラックボックス」を用いて、探究の過程を体験し、探究的な学びを実現するための授業のあり方について、検討した。

今回使用した「ブラックボックス」は、回路が組み込まれたものではなく、箱根の寄木細工の職人が作った1辺が20センチの正方形の茶色い木箱。木箱を振ってみるとカラカラと音がして、何か球のようなものが入っていることがわかる。また、球が中にある構造物にぶつかることから、仕切りがいくつかあることも推測できる。



『箱の中の構造を調べて、発表する』ことが、この日の課題として伝えられた。実験の目的を確認し、仮説を立て、実験方法を考え、実験する。その後、実験結果を分析・考察し、結論を出すという、研究者や授業で行っている一連の流れを、教師が改めて体験する場となった。

木箱を壊したり傷つけたりはしなければ、理科センターにあるものは、どんなものでも使ってよいとのこと。どんな道具をつかって、どのように調べたらよいかを考えた。



仮説、実験の方法を考える

- ・球が何の物質かを知るために、磁石を利用
- ・仕切りの場所を音で確かめるため、聴診器、木槌、金槌を利用
- ・正確な内部配置を測るため、定規を利用
- ・球が落ちる速度を計算し、三平方の定理で長さを計算するためのストップウォッチ
- ・木箱に紙を貼り、正確に仕切りの位置を知るためにシールを使用する
- ・空洞を調べるために、箱を同時に傾け音の違いで比較。ブラックボックスを利用
- ・球が落ちる速度を計算し、三平方の定理で長さを計算するためのストップウォッチ

実験

様々な道具を利用し、お互いに情報交換をしながら、実験を進めた。

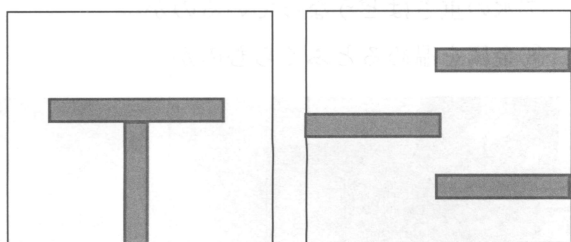


実験結果を分析・考察

- ・中に入っているものは転がる→球体
- ・磁石を近づけると球がはりつく→鉄
- ・磁石に1つの球がはりつくと、音がしなくなる
→球は1つ
- ・磁石を使い、球をはりつけて動かす
→球が中にある構造物（仕切り）にぶつかり磁石から外れる→仕切りの場所がわかる
→箱に紙を貼り、仕切りがあると思う場所にシールをはることで、正確な場所がみえてくる
- ・金槌で音を聞く
※木槌より金槌の方が、音が伝わりやすい
→仕切りがある場所は低い音、空洞は高い音
- ・2つのブラックボックスを同時に斜めにして音を出すと球が壁に当たるまでの時間が異なる
→仕切りまでの長さが異なる
- ・定規を使いながら、構造の厚さや長さを出す
- ・球が落ちる時間を測定→早すぎて測定不能

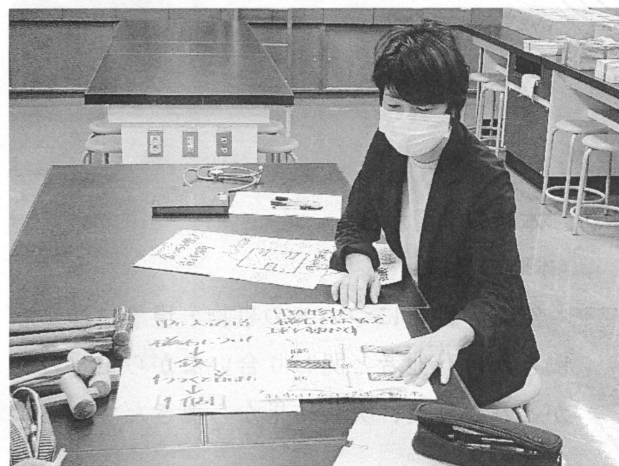
結論を出す

T字のブラックボックスと、仕切りが3つ平行に並んでいるブラックボックスがあるようだった。



発表

中の構造物がどのような形をしているか、またそのように考えた根拠を発表し合った。



最後に種明かし?!

ブラックボックスの詳しい構造、いわゆる正解を白田指導主事から当然教えていただけるものだ、と期待していた。しかし、この箱をあけることができないので、答えはわからないとのこと。

過去に同じように推測した方の用紙を見せていただいた。

今回は、1人ずつ実験や発表を行ったが、授業の教材としてブラックボックスを取り入れる際は、4人班で行い、力を合わせて実験をしたり、意見を一致させたりしながら答えを見つけ出していく（合意形成）と良いとのこと。

6. 終わりに

時間を忘れてブラックボックスの中身を探究することができた、あつという間の2時間だった。

意見を交わしながら、探究することで、改めて探究の面白さと奥深さを知ることができた。

「答えがわからない」と言われたとき、正解を知ることができないもどかしさと同時に、指導者が最後に必ず答えを提示してくれるものと思い込んでいたことに気づいた。普段の授業で、当たり前のように最後に正解を提示していることや、生徒はその正解探しの探求になっていたのではないか、という不安もよぎった。普段の授業のあり方を振り返り、今後の授業改善を考える機会となった。

生徒にワクワクさせながら、未知のものを探究する面白さをぜひ味わわせていきたい、と強く思った講座であった。

参考：ナリカ SEPUP ブラックボックス

小学校授業研究会

1. 期 日 令和5年11月8日(水)
2. 場 所 山形市立南小学校 理科室
3. 授業者 小川 広暉
4. 講 師 山形市総合学習センター
元木 徹 指導主事
5. 授業より

(1) 単元名 ものの温度と体積

(2) 単元のねらい

【知識及び技能】

金属、水及び空気は、温めたり冷やしたりすると、それらの体積が変わるが、その程度には違いがあることを理解している。

【思考力、判断力、表現力】

金属、水及び空気の性質について追及する中で、既習の内容や生活経験を基に、金属、水及び空気の温度を変化させたときの体積や状態の変化について、根拠のある予想や仮説を発想し、表現している。

【主体的に学習に取り組む態度】

空気、水及び金属についての事物・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決に取り組むとともに、学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

(3) 児童について

4年3組の子どもたちは、自分ならではの考えを表現豊かに伝えたり、生活経験と理科の授業をつなげ考えを広げたりすることが得意である。実験・観察に積極的に取り組み、意欲的に活動を行う。「電気のはたらき」の単元では、「並列回路は、二つの電気の道が集まるから直列回路よりも電流の値が大きくなる。」「プロペラの回転する強さはテッシュの飛ぶ高さで比べよう。」など多様な意見が集まった。仮説や考察の時にも自分らしさを生かし、発想力をもって取り組んでいる。また、「すごい」「美しい」「びっ

くり」などの思いを素直に表現し、自己開示できる子どもたちである。

一方、自分の考えや思いにこだわり、自分本位な考えをしてしまう子が多い。実験結果を自分の仮説に合わせて都合よく解釈したり、自分だけの条件を勝手に作り出したりすることもある。そこで、本単元では「自らの考えの妥当性を疑い、潔く考えを変更できる」(素朴概念と向き合う)ということを大事にする。

(4) 単元計画について

- ① どうすれば、シャボン液を大きくふくらませるか。
- ② どうしてシャボン液はふくらんだのか。
- ③ 説を立証する実験は？
- ④ どれが正しい説か？(本時)
- ⑤ 空気を冷やすと縮むのか。
- ⑥ 水を温めるとふくらむのか。
- ⑦ 水の重さはどうなっているのか。
- ⑧ 金属を温めるとふくらむのか。



(5) 本時の学習から

〈本時の目標〉

空気の性質についての事物・現象に進んで働きかけ、他者と関わり合いながら正しい説がどれか考え、実験結果から導きだすことができる。

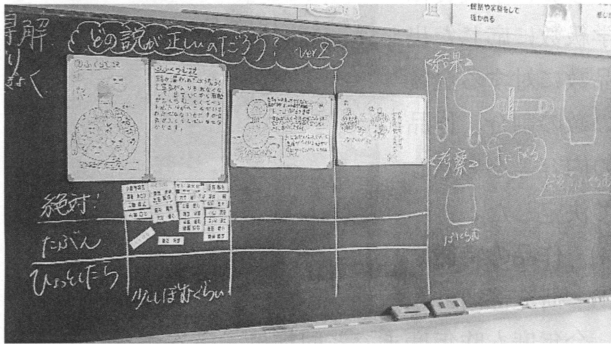
〈授業の流れ〉

温めると空気がどうして膨らむのか実験で確かめる。以下の3つの仮説から、自分の予想を選び、それぞれの実験を行った。

熱から逃げる説
空気は熱が苦手なので、温めたところから逃げるためにシャボンが膨らんだ。

大きくなる説
空気の粒、ひとつひとつが大きくなり、空気全体が大きくなったので、膨らんだ。

上昇説
温められた空気は上に上がっていくので、シャボン液は膨らんだ。



- i リレーのバトンで両側から膨らませる。
- ii 試験管をさかさまにして膨らむかどうか確認する。
- iii 熱した雑巾で片側のみを熱し、膨らむ様子を見る。

(6) 事後研究会から

〈小川教諭の自評〉

- ・結果を見通した予想・仮説・実験方法の妥当性を検討することに価値がある。
- ・実験方法を考える際に実証性・再現性・客観性を大事にし、科学的に考えた。
- ・子どもたちの希望を最大限生かし、科学に没頭する子どもを育てていきたい。

〈協議から〉

成 果

- ・結果の見通しを持つことができていた子が多かった。
- ・自宅での自由思考活動。経験から生まれる発想が見られた。
- ・「？」を素直に出し、考えを出し合いながら解決していこうとしている。
- ・自分たちで実験方法を考えている。

課 題

- ・楽しさだけで終わるのではなく、科学的な認識を鍛える必要がある。
- ・熱い温度のお湯を自由に児童が使用していた。安全面で気を付けていきたい。
- ・容器の選び方は適切だったか。

(7) 指導・助言 元木 徹 指導主事

- ・こだわりを持って実験に取り組める子どもたちだった。
- ・子ども自身が考えた実験を行い、仮説を証明しようとしていた。結果をあやふやにせず、データを大事にしていきたい。気になるところがあれば、もう一度挑戦するなどの環境を整えていきたい。
- ・事実を大事にし、どういう経緯で変わったのか、話し合うことが重要。

児童生徒理科学研究作品展

1. 期 日 令和5年9月1日(金)～3日(日)
2. 場 所 山形市霞城公民館 3階講堂
3. 作品数 小学校 189点
中学校 62点 計 251点
4. 参加者総数 1,801名
5. 学校賞
- (1) 山形市教育委員会教育長賞
山形市立第八小学校 山形大学附属中学校
- (2) 山形霞城ライオンズクラブ賞
山形市立第十小学校 山形市立滝山小学校
山形大学附属小学校 山形市立蔵王第一中学校
- (3) 山形ロータリークラブ賞
山形市立東小学校 山形市立第九中学校

6. 概 要

(1) はじめに

今年度で63回を迎える「児童生徒理科学研究作品展」が、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んだ作品だけでなく、数年にわたる継続研究の上での出品となった作品も多く、非常に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る様子が見られた。



(2) 部門別・校種別出品数

出品作品の部門別内訳は以下のとおりである。
(下段は金賞)

部 門	小学校	中学校	計
研 究	47	25	72
	10	4	14
理科工作	142	37	179
	30	6	36
合 計	189	62	251

小学校の研究は1点増加し、理科工作は15点減少した。中学校の研究は2点増加し、理科工作は5点減少した。

- (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。子ども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も許容する。

・ 継続研究については、今年度の研究成果を重視する。ただ単に、ここ数年の研究のまとめ直しを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、作品の内容等を考慮して決定した。

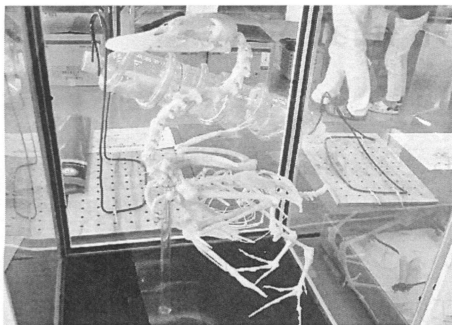


(4) 作品の特徴

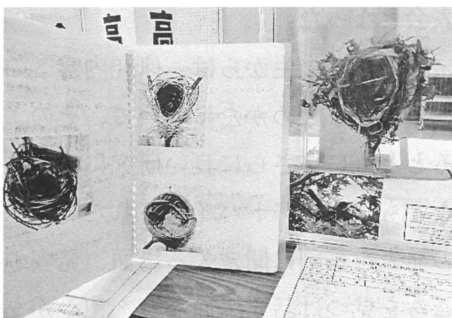
- ① 研究部門
- 今年度も昨年度までと同様に、標本が多く出品された。金賞受賞のポイントは、「標本については採集した日時や場所の記録をきちんとし、自分なりの視点で分類していること」「観察の記録では、自分が気付いたことや分かったことを丁寧にレポートにまとめていること」の2つ。



金井小6年大宮礼夢さんの「昆虫標本」は、6年間の継続研究として、非常に多くの標本を丁寧に作り上げていた。スケッチブックに自分なりの視点でまとめた内容も素晴らしい。



南沼原小6年鈴木雅彬さんの「マガモの全身骨格標本」は、高畠町で有機農業を行っているカモの命を頂いた後、骨を丁寧に集め、粘り強く正確に骨格を再現していた。



蔵王一中1年加藤義真さんの「卵とヒナを守る不思議がつまった鳥の巣」は、実際の鳥の巣を採取し、それを丁寧に処理し、標本にする過程、そして展示に適した形で保存する取り組みは、目を見張るものがあった。

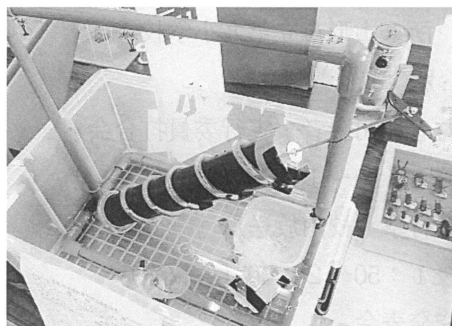
② 理科工作部門

金賞受賞のポイントは、「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」「オリジナルの工夫があること」の3つ。

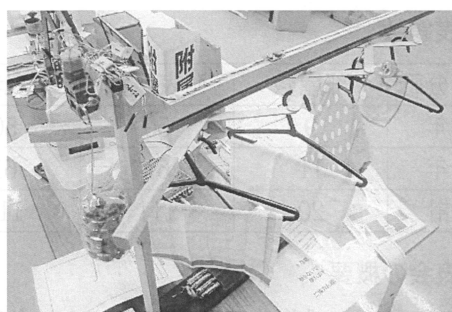
附属小5年富樫あかりさんの「光と音で共有！うすい紙も水平簡単！『ワクワク水平器』」は、回路と機構を組み合わせて、水平をとるとライトが光る仕組みを作ったことが素晴らしい。



第八小学校5年亀井優志さんの「ピンボール」は対戦型にしたこと、最初にどちらのボールとするか、公平性を保つために自動でボールを入れる機能をつけたことが素晴らしい。



南小5年水野翔太さんの「くるくる水引き上げそうち」は、アルキメデスのポンプを忠実に再現しており、丈夫さ、安定性は特に高く評価できる。



附属中2年富樫晃仁さんの「スペースと心のゆとりを生み出す！『縦型 物干し竿』」は、2つのセンサーを取り付け、雨と夕暮れに対応し、自動で洗濯物を回収できる仕組みが素晴らしい。また、元に戻す機構もよく考えられたものだった。

7. おわりに

参加者総数は昨年より400名近く増え、多くの方々に作品を見ていただき、作品展は盛況であった。「これ、何だろう？」という子供の疑問に対し保護者が丁寧に説明したり、仕組みに気付かせたりする姿、会場担当の事務局員による説明を真剣に聞き入ったり、実際に動かした様子を食い入るように見つめる姿などが見られた。「おもしろい」だけでなく「不思議だな」「なぜだろう」という新たな疑問を抱いて会場を後にした子供もたくさんいたことと思う。ここで抱いた疑問、探究の芽が大きく育ち、新たな理科学研究、理科工作が生まれることが楽しみである。

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。

小学校児童理科学研究発表会

1. 日 時 令和5年11月22日(水)

2. 場 所 山形市立第九小学校

3. 日 程

(1) 助言者・司会者・実行委員打合せ

午後1:20～1:35(家庭科室)

(2) 開会行事(校内放送)

午後1:50～2:00(各教室)

(3) 研究発表会

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	9	50	50
高学年	11	61	61
合 計	20	111	111

5. 発表会の概要

コロナウイルス感染症予防対策のため、令和2年度は中止、令和3年度は紙面開催となり、昨年度は発表児童と応援児童、指導教員のみの参加となった。今年度は保護者の参加も認められ、発表者・応援児童・保護者が参加する理科学研究発表会としては4年ぶりの開催となった。久しぶりの保護者の参加となったが、駐車場係が連携して声をかけ、大きな問題もなかった。また、年々児童のタクシー乗降場所が周知されていて、渋滞をすることもなくスムーズな乗り降りができていた。

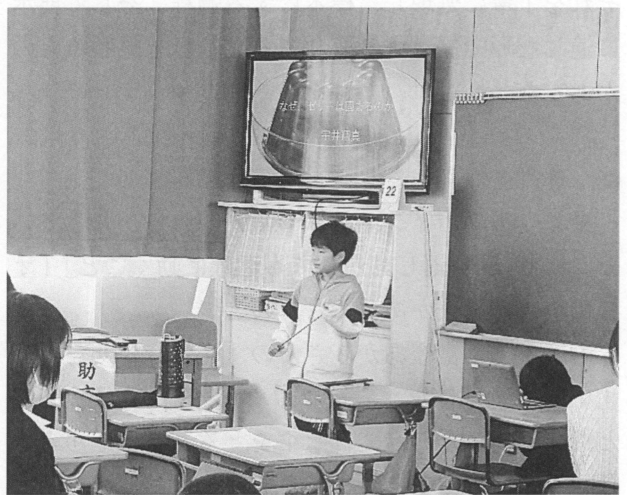
発表題数は昨年度よりも少なく、中学年が50題、高学年61題となっている。インフルエンザの流行と重なり、体調不良や自宅待機期間中の児童もいて、1室当たりの発表する児童数が少なくなってしまった部屋もあった。しかし、司会の先生が感想や質問などにゆったりと時間をとって進行を進め、ほとんどの部屋が発表終了の3時50分まで十分に時間を使って発表をすることができた。

発表の仕方は、事前に各学校で指導がされていて、児童が自信を持って発表することができた。助言の

先生から、発表内容がよく整理されて話していること、写真や表、グラフなどを使い発表物がよくまとまっていることなど、研究したことをわかりやすく伝える工夫があったことなど助言の中で伝えていた。また、研究の内容によっては、研究に使った器具や研究結果である実物などを実際に提示するなど、発表を聞くだけでなく、実際に参加者が見て触れて体験するタイプの発表もあり、参加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かたについて、そのよさが評価されるとともに、さらに良い研究にするためのポイントなども丁寧にアドバイスされた。

互いの発表を真剣に聞き入る場面、発表の素晴らしいところを見つけ話す場面など、和やかな雰囲気の中、発表した児童はもちろん、参加した児童にとっても、理科学研究の魅力に触れ合う発表会となった。



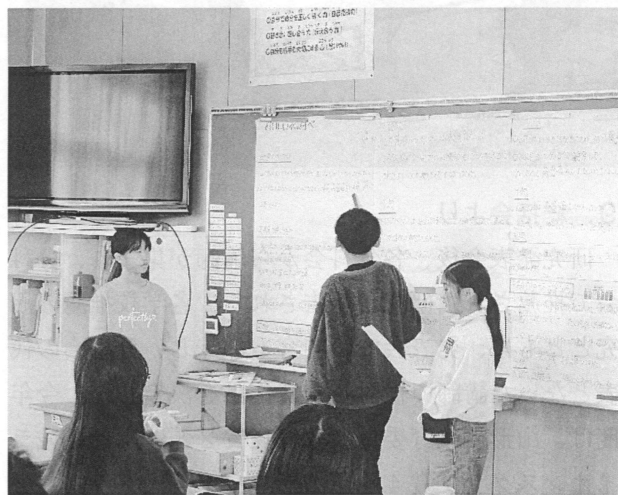
6. 研究内容について

(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ていくもの、身近な生き物や植物をじっくり観察したものも多く、学年に合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「だんご虫の不思議」「かたつもりの研究」「カブトムシのかんさつ」「タンポポの研究」「トマトのあまさ調べ」「ありの好物をみつけよう」など身近な生物や植物に目を向け探求したものがあつた。物理分野では、「よく飛ぶペットボトルの研究」「しゃぼん玉の研究」「ゴムパッチンのいたさ比較研究」「乾電池のじゅみょう」など、理科の学習で学んだことから、さらに調べてみたいことが生まれ、研究テーマにしているものも多く見られた。

高学年生物分野では、「花をカラフルにそめてみよう」「紫キャベツの色水の変化」「野菜の道管調べ」「魚の体のつくりとはたらき」など、理科の学習で学んだことの発展的な課題を持ってテーマを設定しているものもあつた。物理分野では、「紙の強度の実験」「塩の濃度による浮き沈み」「浮く？浮かない？密度の関係」など、実験データを何度も取りながら、結果をもとに、再実験、考察を繰り返すことで研究を深めていた。



(2) 研究方法

時間をかけてデータを取り、その正確さを追及しているもの、昨年のデータから新たな課題を見つけ、さらに追加実験を重ねて研究を深めているものなど、積み重ねを大事にした研究が進められていた。また、正しい結果が出るように条件制御を行って実験しているもの、表を使いながら、種類、素材、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、まとめ方も結果や分かったことを、人に伝わりやすいようにまとめていた。

(3) 研究のまとめ

まとめ方と発表は、各学校で発表の仕方をしっかり練習し、どの部屋も聞きやすい発表であつた。より自分の発表をわかりやすく伝えるために、多くの部屋でパソコンを使った発表が見られた。プレゼンテーションソフトを使いながら、表や写真を用いて説明し、ポイントを絞って発表する様子が見られた。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あつた。リモートなどでなく実際に会つての発表会であつたので、実際に実験で使ったものを手に取って直に観察することもでき、互いの研究の良さに目を向け、共感的な雰囲気の中で発表会が行われた。



7. 全体を通して

反省会の時に各部屋から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、各部屋の先生が、どの研究がふさわしいかを見極めながら研究発表を進めて下さっており、反省会がスムーズに行われた。理科を好きで進んで研究に取り組んでいる児童の姿がたくさん話され、有意義な反省となった。発表児童だけでなく、参加した児童も進んで意見を話すなど、理科の楽しさ、不思議さ、面白さを十分に感じる事ができた発表会になり、たくさんの児童に理科の楽しさを広げる機会につながった。

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

中学校生徒理科学研究発表会

- 1. 期 日 令和5年11月15日(水)
- 2. 場 所 山形市総合学習センター
山形市霞城公民館
- 3. 参 加 校 14校 (10分科会)
- 4. 発表題数 発表60題 (部発表11題)
- 5. 発表者数 99人
- 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	2	0	0	0	2	0
山二中	1	1	0	1	3	0
山三中	3	1	2	0	6	2
山四中	1	2	2	0	5	0
山五中	1	4	0	0	5	0
山六中	3	1	1	0	5	0
山七中	1	1	1	0	3	0
山八中	0	0	0	0	0	0
山九中	4	1	1	0	6	0
山十中	1	0	3	1	5	0
金井中	3	0	2	0	5	0
高楯中	1	0	0	1	2	0
山寺中	0	1	0	0	1	1
蔵一中	0	2	2	0	4	4
蔵二中	0	0	0	0	0	0
附属中	2	3	3	0	8	4
計	23	17	17	3	60	11

7. 発表会の日程について

発表会の日程は以下のとおりである。

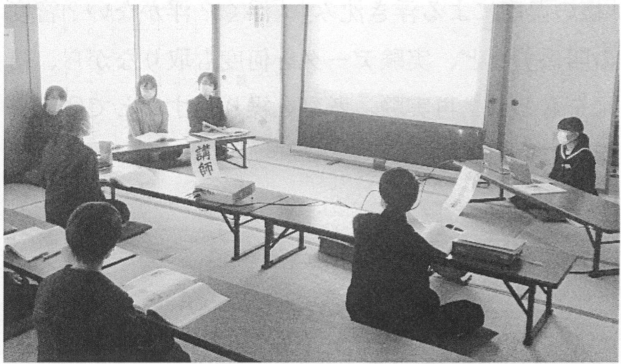
- (1) 受付
- (2) 講師打ち合わせ
- (3) 開会行事
- (4) 研究発表 分科会
 - ・一人発表7分、質疑3分程度
- (5) 総括会
 - ・分科会報告
 - ・表彰について

8. 運営について

今年度は山形市総合学習センター、山形市霞城公民館を会場に、物理・化学・生物・地学の分野ごとの10分科会に分かれて研究発表会が行われた。

分科会の司会・指導・助言は、市内各中学校理科教諭30名が担当した。担当教諭の円滑な進行により、各分科会ともスムーズに発表が進んだ。合わせて、事務局の先生方のご尽力もあり、大きな問題なく研究発表会を終えることができた。

また、各分科会とも落ち着いた雰囲気の中で、研究発表会が行われた。発表者は堂々と発表し、聞き手からは質問や感想、意見などが積極的に出され、参加者全員が真剣な雰囲気で臨むことができた。



9. 総括会より

研究発表会後、各分科会から講師が集まり、分科会で推薦された研究が報告された。各学校推薦の研究とともに、発表会での内容も加味し、分科会の代表となった講師で検討し受賞作品を決定した。今年度は、山形市教育委員会教育長賞2題、山形霞城ライオンズクラブ賞4題、山形ロータリークラブ賞2題、中文連科学専門部会長賞3題がそれぞれの賞を受賞した。

(1) 研究テーマ・内容について

今年度は、日常生活の中で気になったことや深く調べてみたいことを掘り下げていく研究が多く見られた。特に、衣食住に関わる探究が多くあり、理科の日常生活との関わりを強く実感している生徒が多いことがわかる。また、実験を通して新たな疑問が生まれ、それを探るために追加して実験を行ったり、繰り返し実験し平

均値を取るなどして正確なデータを得たりしている様子も見られた。

(2) 発表要項について

実験の方法や結果について、図やグラフ、表を効果的に使い、わかりやすくまとめているものが多かった。パソコンソフトで作成したものが大半を占めていたが、必要に応じて図を手書きし、わかりやすくまとめている研究もあった。実験結果の画像をうまく取り入れているものも多く見られた。

また、参考文献として、専門的な技術を持った企業や大学、官公庁（気象台など）のHPを使用している研究も多く、インターネットを活用した情報収集力の高まりも感じられた。

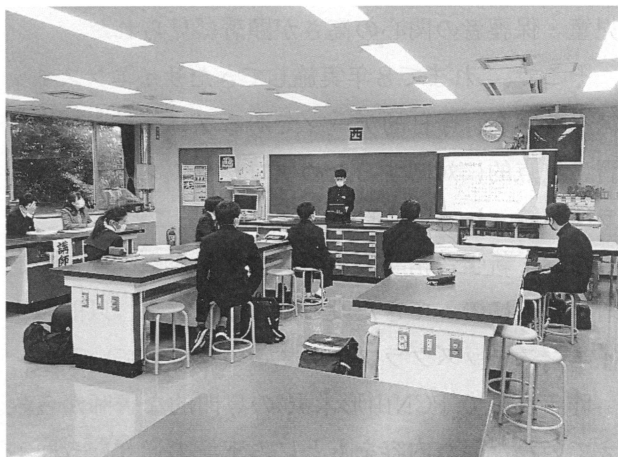
(3) 発表の内容について

各学校で発表の事前指導が行き届いており、一人一人大変堂々と発表していた。発表を聞く生徒の態度も良く、手を挙げて研究内容に関して質問をする生徒の姿も見られた。

発表者の中には、実験で使用了実物を持参し、実際に方法を見せたり、参加者に実物に触れてもらったりする生徒もあり、参加者の関心を引き付けていた。

(4) その他

発表に際して、パワーポイントを使用して図やグラフを提示する生徒がほとんどであった。そのため、各分科会の会場にパソコンやプロジェクター、スクリーンを準備した。各会場に事前にそうした設備を準備したことにより、発表者は滞りなく発表することができた。準備に関して、理科センター、市学習センターの職員の皆様にも、感謝を申し上げたい。



10. 受賞作品

(1) 山形市教育委員会教育長賞

- ・「加熱変性に耐えるイカの処理用法」

山形大学附属中学校 2年 細谷 悠月

- ・「摩擦の研究」

山形市立第三中学校 3年 科学部

(2) 山形霞城ライオンズクラブ賞

- ・「カイコの研究～絹の分解スピードの比較～」

山形市立第四中学校 1年 丹野 浩稀

- ・「羽ばたいてとぶ研究」

山形市立第十中学校 1年 青木 橙一

- ・「山形県内に生育するバイカモについて」

山形市立金井中学校 2年 村山 陸

- ・「牛乳プラスチックの作成と分解について」

山形市立蔵王第一中学校 2年 総合科学部

(3) 山形ロータリークラブ賞

- ・「効率的な太陽光発電」

山形市立第一中学校 3年 大場 咲季

- ・「性能がいい化学電池とは」

山形市立山寺中学校 1、2年 総合活動部

(4) 中文連科学部会賞

- ・「PETボトルで繊維をつくる」

山形市立第二中学校 2年 奥山 伊織

- ・「円柱と六角柱の強度について」

山形市立金井中学校 1年 堀越 蓮

- ・「砂浜にあるマイクロプラスチックの調査」

山形大学附属中学校 1年 齊藤駿太郎

11. 終わりに

感染症対策の観点から紙面開催が続いていたが、昨年度、今年度と2年連続で全員が集合しての発表会を開催することができた。全体的に見ると、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あり、生徒自身が主体的に探究してきた様子を聞くことができ、講師や生徒にとっても大変有意義な時間となった。

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、会場設営・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. おもしろ実験教室

子ども達の自然・科学への興味・関心を高めることを目指して「遊ぶ、つくる、学ぶ～おもしろ実験教室～」として、平成11年度から山形大学との共催で、続けられてきており、今年で25年目を迎えた。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の
に深めている。

例年通り7回行うことに企画し、チラシを配付した。応募・参加状況は例年並みだった。

後述一覧表にあるように山形大学主催では3回実施されたが、理科教育センター主催では4回実施した。理科教育センター事務局員の現職理科教諭と大学生との事前研修会が3回行われた。事務局員の先生から基礎的実験について学んでから、どの大学生も積極的に考え、試行錯誤する姿が見られ、かつその考えを交流・表現しあう高いスキルがみられた。このような場の設定により、現職教員と大学生、そして参加した小中学生皆の科学的な資質・能力を向上させていると思われる。是非、今後とも継続されていくことが望まれる。

令和5年度の実施状況

月日	テ　　マ	人　数	場　所
5/6	小さな世界をのぞいてみよう	小16名	理科教育センター
6/10	化学変化をたのしもう	小24名	理科教育センター
7/1	色が見える！不思議なコマをつくろう	小16名	山形大学
10/15	化石採集に行こう	小15名	寒河江市近郊

月日	テ　　マ	人　数	場　所
11/4	超低温の世界	小22名	理科教育センター
11/19	七宝焼きをたのしもう	小16名	山形大学
12/9	静電気の不思議を体験しよう	小中19名	理科教育センター

2. サイエンスキッズクラブ

→プログラミングキッズクラブへ

サイエンスキッズクラブの講座は、平成24年度から実施してきた。体験型の実験教室とは違い、理科の授業と同様に科学的に考えることや友達とのつながりを大事にする活動である。同じ児童が継続して参加し、科学的な見方・考え方を深め、実験スキルを高めていくことを目標にしている。

学習指導要領改訂に伴い、小学校にプログラミング教育が導入され、令和2年度から小学校での実践が始まった。文部科学省のGIGAスクール構想の先行導入もあり、山形市でも全小中学校にタブレットが整備されることとなった。

小学校の先生方はもちろん児童、その保護者にもたいへん高い関心が持たれているが、効果的な学習形態についてはまだまだ手探り状態である。

当センターでは、プログラミングの先行的な取組として、2018年年度にサイエンスキッズクラブの中でプログラミングに関する内容を2回取り入れ、昨年度は、プログラミングキッズクラブとして計5回実施したところ、たいへんたくさんの応募があり、児童・保護者の関心の高さが顕著に見られた。

そこで、これまで8年実施してきたサイエンスキッズクラブを、今日のテーマであるプログラミング学習に重点的に対応するためプログラミングキッズクラブへ統一し、発展的かつ重点化することにした。

なお、新学習指導要領のプログラミング教育が定着・軌道にのってきた段階で、近い将来、以前のサイエンスキッズクラブに戻すことを考えている。

昨年度まで“PCN山形米沢”の専門的な講師から教えていただいた内容をもとに、下記の通り、5回実

施した。年度当初に小学校4年生以上中学校3年まで24名の定員で募集したところ、多数の応募があり、抽選の上、小中学生合わせて24名に決定した。

月 日	主 な 内 容
6月3日	プログラミングの基礎を学ぼう
6月24日	LEDを制御していろいろな色のライトをつけてみよう
7月8日	ロボットを制御してみよう①
7月22日	ロボットを制御してみよう②
8月26日	プログラミングと私たちの未来について考えよう

令和5年5月に、新型コロナウイルス感染症の対応が5類相当となったことを受けて、引率の保護者も希望があれば、子どもの横で学びに参加することを認めた。保護者の方の中には、できるだけ見てみたいという希望があり、プログラミング教育に対しての保護者の関心の高さが感じられた。

○プログラミングキッズクラブは、からだとあたまを精一杯つかって活動します。

○プログラミングキッズクラブは、「なぜ?」「たぶん」を大切にします。

○プログラミングクラブは、いっしょに活動する仲間を大切にします。

上記の3点については、サイエンスキッズから引き継ぎ、開講時に説明し、活動中にもその都度指導している。その日のふり返りを記入するときの視点にもしている。また、各自の目標「わたしのがんばりたいこと」を始めに考えさせ、記入させ、自分なりの目標を持たせている。また、プログラミングキッズ通信」を毎回発行しており、活動内容と指導者のねらいや思いを発信することで、参加者の保護者の理解と協力を得られるようにしてきた

このように5回とも同じメンバーでの継続的な研修と振り返りや通信をとおしてのまとめを行うことにより、1回だけの科学教室等とは異なり、児童・生徒同士の教え合いや学び合いが多く見られ、指導者側からもその子に応じた支援ができるようになったことなどから、よりこのクラブのねらいが達成できたと評価できる。



3. 親子科学あそび教室

本事業は、平成25年度より、霞城公民館との共催事業として始まり、今年度で11年目を迎えた。理科教育センターで企画し、市内全小学校に案内・募集、山形大学地域教育文化学部の学生ボランティアに指導の手伝い、霞城公民館から3階講堂を会場の提供と会場作りにと、3つの機関で協力して開催している。

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。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。このコミュニケーションが子どもの科学への興味・関心を支える意識高揚のきっかけづくりになればと考えている。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、体験的活動を展開している。

なお、今年度は18組の定員とし、下記のように計画・実施したところである。10月の1回と12月1回、計2回については、霞城公民館の行事と重なったことから、総合学習センターの科学研修室で行い、会場の席数の関係から、12組の定員とした。どの回も定員をはるかに超える応募であり、かつ続けて応募してくるリピーターが多数いたことは、担当としてたいへんうれしいことであった。

月・日	テーマと内容	参加組数
10/7	「音で遊ぼう」 ・エコーマシーン作り ・スマホスピーカー作り	10組20名
12/2	「空気で遊ぼう」 ・大気圧を使ったつり ・空気砲づくり	16組32名
12/23	「ゴムで遊ぼう」 ・5連射ゴム鉄砲作り ・ゴムで動くおもちゃ	10組20名

月・日	テーマと内容	参加組数
1/27	「磁石で遊ぼう」 ・くるくる回るおもちゃ ・コツコツキツキ ・かみつくワニ	16組32名
2/24	「静電気で遊ぼう」	18組36名 予定



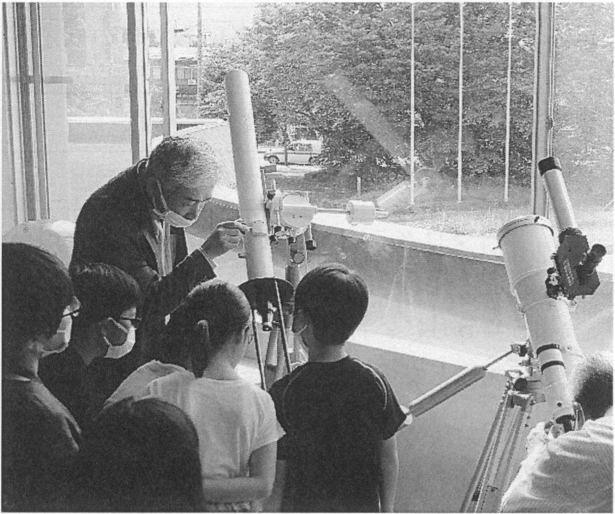
4. 子ども天文教室

5月27日(土) 午後1時00分から 23名参加
山形天文同好会の方々からご協力いただき、会を進めることができた。

- ・「はやぶさ2」と「リュウグウ」の講話
- ・「はやぶさ2」のペーパークラフト作製
- ・天体望遠鏡の話と太陽観測
- ・惑星と今夜の星の見所

午後7時00分から 天体観測 64名参加

昼の部では、望遠鏡を準備いただき、太陽黒点の観察を行うことができた。夜の部については、開始当初は月齢7の月を見ることができ、肉眼や望遠鏡で観察することができた。時間が経つにつれて、雲がかかってしまい、星空はあまり観察できなかった。



5. 出前講座

教育委員会社会教育青少年課に協力し、市内公民館や放課後子ども教室などから要請に応え、科学に興味を持てるような内容で相談しながら、手軽にできる科学工作などを行った。

月・日	団体と内容	参加数
7/5	大曽根小放課後子ども教室 ・磁石であそぼう	21名
8/2	元木公民館 ・空気であそぼう	5名
8/17	江南公民館 ・ドライアイスのふしぎ	10名
10/21	中央公民館 ・超低温の世界 液体窒素	19名
12/18	大曽根小放課後子ども教室 ・空気であそぼう	21名
2/3	西部公民館 ・箱カメラをつくろう	予定
2月	大曽根小放課後子ども教室 ・牛乳パックであそぼう	予定
3/2	江南公民館 ・化学変化をたのしもう	予定

山形市理科教育センター組織

◇所 長 馬 場 賢

◇運 営 委 員

委 員 長	長 沼 政 直（第八中校長）	委 員	武 田 重 泰（東小教諭）
委 員	阿 部 勉（桜田小校長）	〃	鈴 木 玲 子（第九中教諭）
〃	浅 野 祥 子（第九中教頭）	〃	安 部 洋 太（金井小教諭）
〃	後 藤 み な（山形大学地域教育文化学部准教授）		

◇事 務 局 員

事 務 局 長	白 田 健太郎（総合学習センター指導主事）		
事務局次長	渡 邊 史 子（滝山小教諭）		
事 務 局 員	安 井 佳奈子（第十小教諭）	事 務 局 員	田 中 節 子（第三中教諭）
〃	小 野 拓（南小教諭）	〃	伊 藤 大 地（第四中教諭）
〃	横 山 洸（鈴川小教諭）	〃	齊 藤 優（第六中教諭）
〃	福 田 博 之（みはらしの丘小教諭）	〃	遠 藤 聖 子（第十中教諭）
〃	多 田 晃（村木沢小教諭）	〃	根 本 寛 尚（高楯中教諭）
〃	田 口 俊（第一中教諭）	〃	渋谷 和 久（理科教育センター運営業務員）

〈あ と が き〉

山形市理科教育センター年報第54号をお届けします。今年度も当センターの各事業等に、多くの方々からご理解とご協力をいただきましたことに対し、厚く御礼申し上げます。特に、運営委員の皆様方や事務局員の方々からは、多くのご支援ご協力をいただきました。重ねて御礼申し上げます。

今年度は特に、様々な方々と膝をつき合わせながら理科の話をする機会を多く得ることができました。事務局員の先生方には、ご自身のお仕事の合間を縫って、何度も理科センターに足をお運びいただき、講座の準備を行っていただきました。事務局員の先生は小学校から6名、中学校から6名お願いしておりますが、校種それぞれの立場から、教材に対する話をする機会があり、新たな視点を得るきっかけとなりました。その他にも、校内授業研究会で各小中学校を回らせていただく機会を多く得ることができました。事後研究会では担当教科の枠を超えて、児童生徒の様子をもとに議論が進んでいく場に立ち合うことができ、多くのことを学ばせていただきました。ありがとうございます。

今後も皆様にとって、意義深い事業となるようにがんばって参ります。事業運営や刊行物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。