

理科教育センター年報

第 47 号

(平成 28 年度)



野外観察講習会「温身平（小国町）」より

山形市教育委員会

巻頭言

自然に親しみ 自然を愛する子どもの育成

自然に親しみ、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、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・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (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。
- (2) 観察、実験などを行い、問題解決の力を養う。
- (3) 自然を愛する心情や主体的に問題を解決する態度を養う。

これは、次期学習指導要領における小学校理科の目標です。すべての教科において、「～見方・考え方を働かせ、～資質・能力を次のとおり育成することを目指す」とあるように、新しい時代に必要となる資質・能力の育成を目指しています。

ここで改めて考えておきたいことがあります。それは、小学校理科の目標の中にある「自然に親しみ」や「自然を愛する心情」ということです。問題解決の力を養うことは、これからの社会における未知の課題を解決しながら社会を形成していく一人として、とても大事なことです。しかし、子どもにとって理科を学ぶ意味は、身のまわりの自然の不思議さや精緻さなどを感じ、自然が自分にとってなくてはならない存在になっていくことにあるのではないかと考えます。将来役に立つからではなく、自分の目の前にある自然の見え方が変わってくることが、子どもにとって問題解決の原動力だと言えるでしょう。教師が子どもの将来を見通し、子どもが主体的に自然と向き合いながら問題解決の力を養っていく理科の授業が望まれているのです。

山形市理科教育センターにおける教員研修はこれまでも、「子ども主体の問題解決を中核とした授業」をキーワードに取り組んできました。また、児童・生徒対象の事業では、自然や科学への関心を高めることができよう支援することを重視してきました。そこでの成果や課題をここにまとめています。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ご協力のもと、各種の事業を展開し大きな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 鈴 木 一 尋

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	わくわく生き物講座	10
5	野外観察講習会	12
6	小学校理科実践講座	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	山形市理科教育センター組織	33

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・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の充実

2. 事業内容

(1) 小学校・中学校教員の研修に関すること

① 小学校理科実践講座

- ・3・4年生部会、5・6年生部会の2部会とし、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。指導要領で示された内容や教材を中心に、教員や児童の苦手など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。

② 観察・実験技能向上講座

- ・年間6～7校を対象に、各学校の環境や課題、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。

③ 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。

④ 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。

⑤ わくわく生き物講座

- ・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。小学校で扱う植物や動物教材の指導のポイントについて、体験的な研修を行う。

⑥ 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。

⑦ 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。

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～」(18年目)や出前講座(12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。

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 理科学研究相談会

- ・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、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 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 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 理セ「要覧」

② 理セ「年報」(第47号)

③ 「自然の観察」(No.32)

④ 「児童生徒理科研究発表誌」(No.65)

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 5/19 2/23

② 事務局員研修 4/14 12/8

3. 実施内容

月	日	曜	事業名	人数	講師、内容・会場等
4	14	木	山形市理科教育センター事務局員研修会①	10	運営計画・役割分担
	30	土	おもしろ実験教室①事前研修会	20	大場、学生指導
5	7	土	おもしろ実験教室①	40	超低温の世界のふしぎ
	11	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
	12	木	わくわく生き物講座	22	メダカ、モンシロチョウ、ツルレイシ等
	19	木	山形市理科教育センター運営委員会①	8	運営方針、年間計画
	21	土	サイエンスキッズクラブ①	24	実験器具を使いこなそう
	28	土	おもしろ実験教室②	30	顕微鏡を作って観察しよう
6	2	木	小学校理科主任研修会	36	理科室経営、実験演習
	9	木	中学校理科主任研修会	15	蔵王温泉
	11	土	子ども天文教室	70	やまがた天文同好会
	11	土	サイエンスキッズクラブ②	24	顕微鏡を使いこなせるようになろう
	15	水	県理科教育センター事務局員研修会	30	情報交換、教材研究等 県教育センターにて
7	2	土	おもしろ実験教室③	30	万華鏡をつくろう
	9	土	サイエンスキッズクラブ③	24	きまりをつかっていたのしいものづくりをしよう
	23	土	サイエンスキッズクラブ④	24	結晶をつくろう
	28	木	西部公民館出前講座	50	パタパタストロー他
	29	金	野外観察講習会	25	志鎌節郎、温身平
	30	土	夏休み理科研究相談会①	25	相談と助言
8	4	木	小学校理科実践講座	30 33	中学年 高学年

8	5	金	江南公民館出前講座	20	とばして遊ぼう
	9	火	元木公民館出前講座	10	ゴム鉄砲、空気鉄砲
	13	土	中央公民館出前講座	30	超低温の不思議
	17	水	元木出前講座	123	目の錯覚
	27	土	サイエンスキッズクラブ⑤	24	化石を身近に感じよう
9	1	木	児童・生徒理科研究作品展審査会	10	金賞・学校賞審査
	2~4	全日	児童・生徒理科研究作品展（4日表彰式）	1988	霞城公民館講堂
	15	木	小学校児童理科研究発表会実行委員会	14	運営計画
	24	土	中学校科学教室	70	鶴岡高専：瀬川透教授
10	1	土	おもしろ実験教室④	35	寒河江市上野
	15	土	マナビー出前講座	10	電気ブランコ
	22	土	霞城公民館出前講座	20	ペットボトルロケット
	26	水	放課後子ども教室（山東小）	28	鮮魚
	27	木	理科授業づくり講座	17	山形大学：今村哲史教授
	28	金	放課後子ども教室（山一小）	30	鮮魚
	29	土	親子科学あそび教室①	40	とばして遊ぼう
	29	土	おもしろ実験教室⑤事前研修会	20	黒木、学生指導
11	1	火	放課後子ども教室（大曽根小）	25	鮮魚
	5	土	おもしろ実験教室⑤	30	科学マジックグッズ
	16	水	中学校生徒理科研究発表会	150	学習センター・霞城公民館
	26	土	親子科学あそび教室②	60	音で遊ぼう
	30	水	小学校児童理科研究発表会	642	山形市立南沼原小学校
12	1	木	生活科・総合授業づくり講座	26	授業づくりワークショップ
	3	土	おもしろ実験教室⑥	38	化学マジック
	8	木	理科教育センター事務局員研修会②	10	反省と来年度に向けて
1	7	土	おもしろ実験教室⑦事前研修会	20	齋藤、学生指導
	21	土	おもしろ実験教室⑦	13	電池をつくろう
	24	火	放課後子ども教室（大曽根小）	30	静電気
	27	金	放課後子ども教室（山一小）	30	静電気
	28	土	親子科学あそび教室③	40	空気で遊ぼう
	28	土	おもしろ実験教室⑧事前研修会	9	眞崎、学生指導
2	1	水	放課後子ども教室（山東小）	20	静電気
	4	土	おもしろ実験教室⑧	16	静電気です遊ぼう
	23	木	山形市理科教育センター運営委員会②	8	反省と来年度に向けて
	25	土	親子科学あそび教室④	28	磁石で遊ぼう
3	11	土	江南公民館出前講座	20	液体窒素
	22	水	樫沢コミセン出前講座	20	果物電池

4. 主な事業の成果

(1) わくわく生き物講座

小学校で扱う植物や動物教材の指導のポイントについて体験的に研修を行う講座である。始めに、理

科における飼育栽培活動の意味について、小学校学習指導要領理科の目標などから確認した。演習では、小学校で扱う植物の種を使って立体種図鑑をつくったり、シマフムラサキツユクサの気孔の観察をした

りした。また、例年通り、モンシロチョウやメダカの卵、ツルレイシの苗の配布も行った。参加者からは、演習で行ったことについて授業で活用したいという感想が多く聞かれた。

(2) 野外観察講習会

野外観察講習会は、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をねらいとしている。今年度は、小国町にある「^{ぬくみん}温身平」でブナの原生林の観察を中心に行った。講師は、自然観察指導員の志鎌節郎氏であった。日の当たるところから木立の中に入ると数度気温が下がるような感じがあり、まさに自然のクーラーのようであった。エゾアジサイやツノハシバミ、サワグルミやトチ、ホオノキ、ヤチダモの巨木、ジュウモンジシダ、リョウメンシダ等のシダ類、チタケなどのキノコを教えていただきながら散策した後、ブナの原生林へと進んだ。大変見通しのよいブナ林になっていて、それも原生林の特徴であるということだった。講師の志鎌氏の指導のもと、大変貴重な時間を過ごすことができた。

(3) 理科主任研修会（小・中学校別）

① 小学校理科主任研修会

本研修会は、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こと、児童生徒の理科研究の推進、教材研究のあり方、理科環境の整備・理科薬品の管理の在り方等を研修する機会となっている。理科主任の役割を「理科室経営」と「校内研修」の視点から確認した。特に「理科室経営」の中で薬品の管理については、「山形県指導資料 理科薬品の管理と取り扱い」（山形県教育委員会 平成4年3月）をもとに確かめた。また、校内研修の中核としての資質・能力を高めるために、紫キャベツを試薬として使った実験の演習を行った。演習を通して、身近な食品等を活用した授業のついでや塩酸や水酸化ナトリウムなどの希釈についての研鑽を深めることができた。

② 中学校理科主任研修会

今年度は、山形市総合学習センターで「理科薬品の管理について」の指導を行った後、今回訪れる現地研修の蔵王温泉の地形、地質についての事前学習を行った。講師は、山形大学地域教育文化学部の大友幸子教授であった。事前学習後に蔵王温泉へと移

動した。はじめに、横倉山方面から崩落してできた蔵王温泉街の地形を観察した。ちょうど崩落の縁から眺める状況にあり、お椀の底のような窪みになっていることがよくわかった。その後、「蔵王温泉の源泉と化学的風化の観察」として源泉をめぐり、「地滑り対策の見学と石膏結晶の採集」として、集水井とアンカー工を見学し、樹氷橋から下流にある粘土から石膏の結晶を採集した。参加された先生方からも生徒にも実際に体験させたい活動であるという声が多く聞かれた。

(4) 理科実践講座（学年部別研修会）

今年度も午前に中学年講座、午後に高学年講座を行った。中学年講座では、第4学年「もののあたま方」、第3～6学年を通した「電気」の単元について、そして、これらの内容が中学校にどのようにつながっているのかを研修した。「子どもたちになぜを問うことで探究型の学習を創っていくことができる学習材だと感じました。また、小学校での学習と中学校での学習の系統のつながりもわかり、たいへん参考になりました。」といった参加者の声があった。高学年講座では、第5学年「もの溶け方」、第6学年「月と太陽」、そして、これらの内容が中学校にどのようにつながっているのかを研修した。「ミョウバンの結晶をあまり時間をかけずに作れるのが、子どもたちの役に立って、これから使っていきたいと思った。月の実験がとても簡単にやれるように感じた。パソコンで立体的に宇宙が見れてすばらしかった。」といった参加者の声があった。どちらの講座においても理科教育センター事務局員が講師を務め、準備から運営までを行った。事務局員が集まったの事前準備の時間が、小中連携のよい機会にもなっている。

(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し、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を目的にしている。今年度も山形大学大学院今村哲史教授を講師に実施した。今回のテーマを、「理科における探究的な授業について考える～粒子概念を中核にした単元の系統を通して～」として、第3～6学年における「粒子」の単元をワークショップで取りあげた。始めに「理科における探究的な授業の展開について」話しをした後、授業づくりのワークショップを行った。第3学年

「ものと重さ」、第4学年「ものの温度と体積」、第5学年「ものの溶け方」、第6学年「水溶液の性質」について、実際にさまざまなことを試しながら子どもの探究の活動を具体的に検討することができた。最後に、今村哲史先生より、探究という視点から、また、粒子という視点から、学年を縦にみて、そして、中学校への接続という見方でお話いただいた。さらに、先生方の発表を受けて、それを粒子概念の形成から意味づけいただいた。

(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し、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をねらいとしている。今年度は、「探究的な生活科の授業づくりについて」をテーマにワークショップを実施した。「(6) 自然や物を使った遊び」における探究的な生活科の授業の構想をグループごとに行った。大判用紙の真ん中に繰り返しの中で学習活動の質の高まりを表す螺旋を書き、これまでの経験や具体的な子どもの姿を想像しながら授業の構想をつくっていた。6グループはすべて同じ内容の授業であるが、6通りの展開が出来上がり、その成果を発表した。「生活科の学習計画をこのようにして作ったことがなかったので、他の先生方やグループの考えを聞いて、大変勉強になりました。子どもの姿を想像して考えるのが、楽しかったです。」といった参加者の声があった。

(7) 観察実験技能向上講座

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ことをねらいにしている。残念ながら今年度は希望なしで実施できなかった。理科主任会等で講座の意義や有用性を伝えていきたい。

(8) 児童・生徒理科研究作品展

第55回となる今年度の児童・生徒理科研究作品展は、市内小学校から214点、中学校から58点、合計272点の作品が寄せられた。来場者は、3日間で1988人であった。研究部門は、50点の出品があった。昆虫・植物・岩石・化石などの標本などが研究として出品された。丁寧な取り組みが多く、標本のつくりの質が高くなってきている。理科工作部門は、222点の出品があった。特に今年度は、電気や磁石

を使った工作が多くあった。また、自分の身近な問題意識から、生活の中で使うことができる道具をつくっているものもあった。

(9) 児童・生徒理科研究発表会

小・中学校ともに65回を迎えた伝統のある研究発表会である。小学校は149題、中学校は68題の研究発表が行われた。小学校では、山形市立南沼原小学校に会場にして4年目になる。今年度は、保護者用駐車場をあかねヶ丘陸上競技場としたが、運営面での問題はなかった。児童の発表については、発表の仕方が年々上手になってきているなど、各学校での指導の成果がみられた。中学校では、山形市霞城公民館及び学習センターを会場に行った。ほとんどの発表がコンピュータを用いたプレゼンテーションであった。また、中には実物をもってきて参観している生徒との交流をするなど工夫された発表もあった。発表後には、積極的に質問や感想が出され、充実した発表会になった。

(10) 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18年目を迎えた。今年度も理科教育センターの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。特に液体窒素を使った「超低温の世界」が人気である。5回の連続講座である「サイエンスキッズ」においては、参加児童に科学的な見方や考え方の高まりが感じられた。毎回、ふり返りの時間も設け、つながりの中で成果をあげている。「親子科学あそび講座」は、年間4回実施した。今年度も本事業について霞城公民館との共催で行った。山形大学及び東北文教大学の学生スタッフも参加し、子ども達の支援を行った。科学工作などを通して、親子がふれ合う素敵な時間になっていた。出前講座として、出向いていったの子ども科学講座は、15回行った。内容は、公民館やコミュニティセンターなどからの希望に合わせて実施した。

小 学 校 理 科 主 任 研 修 会

1. 期 日 平成28年6月2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36名
4. 内 容

- ・理科室経営について
- ・演習

ムラサキキャベツの指示薬を用いたさまざまな実験及び身の回りの水溶液を使った指示薬の実験

5. 研修の概要

(1) 理科室経営について

山形市総合学習センター科学研修室において、理科薬品の管理等の研修を行った。主な内容は以下である。

- ・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」。
- ・理科室経営では、特に薬品の管理を徹底する。

※『理科薬品の管理と取り扱い』を必ず手元に置いておく。

→山形市理科教育センターHPからダウンロード可能。

→P37の学校薬品等管理要領は必読。

- ・校内研修では「問題解決的な理科授業」の推進をしていく。

→教育観を「子どもが科学を創りあげていく理科授業」へシフトする。

→観察・実験が手段になる理科授業に。

→子どもに付けたい力を一連の問題解決的な過程の中でとらえ、明確にする。

→「観察や実験の進め方や考え方が間違っていないかふり返って考えているという意識が高い」山形県の子どものよさとかうした指導をしている山形県の教師のよさを生かして、「文脈のある（子どもの中でお話としてつながっている）一連の問題解決を子どもと教師がつくっていくような理科の授業」の創造を推進する。

(2) 演習

① 「ムラサキキャベツの指示薬をつくる」

グループで120mL程度のムラサキキャベツの指示薬をつくり、一人ひとりにポリ容器の点眼瓶を配布し、そこに指示薬を入れた。紫キャベツの指示薬は、紫キャベツの指示薬の葉数枚を凍らせておき、木槌等で細かく砕いた後、水を入れて色素を揉み出した。紫キャベツを冷凍庫で凍らせておくことで保存もでき年間を通して使用することが可能である。10分ほどですべてのグループがムラサキキャベツの指示薬をつくることができた。



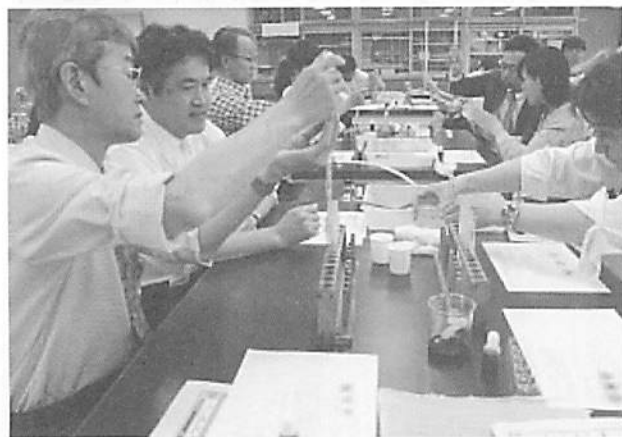
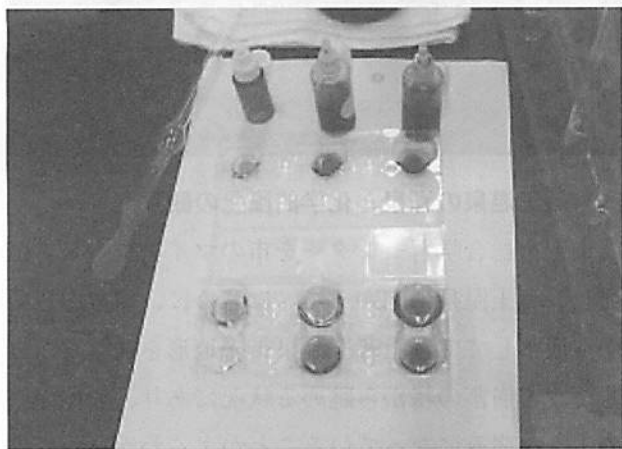
② 「ムラサキキャベツの指示薬で身の回りの水溶液を調べる」

ウズラの卵のパックに、酢（酸性）、水（中性）、石灰水（アルカリ性）を1mL程度入れ、点眼瓶に入ったムラサキキャベツの指示薬を滴下し、液性を調べた。



③ 「pHによるムラサキキャベツの指示薬の色の
変化を調べる」

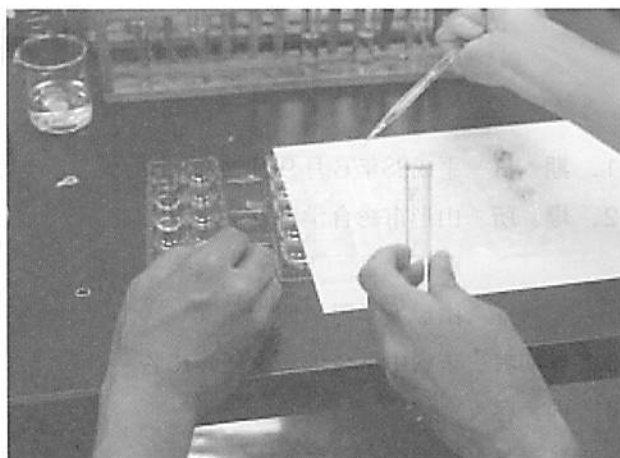
1 mol/lの塩酸を10分の1、100分の1、100分の1、10000分の1、100000分の1にした水溶液、1 mol/lの水酸化ナトリウムを10分の1、100分の1、100分の1、10000分の1、100000分の1にした水溶液をつくり、そこにムラサキキャベツの指示薬を滴下し、色の変化を調べた。色の段階的な変化はよくわかった。



④ 「身の回りの水溶液を指示薬にする」

ブドウの果汁のジュース、カシスの果汁のジュース、赤ワインを、酢（酸性）、水（中性）、石灰水（アルカリ性）に滴下したときの色の変化を調べた。

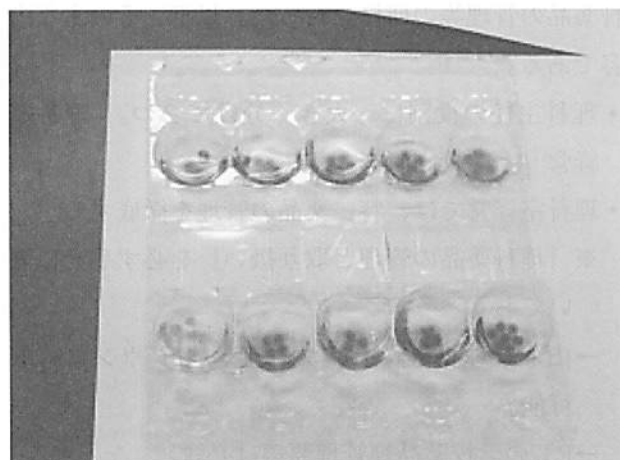
身の回りの水溶液を液性で分けるという活動だけではなく、指示薬になる水溶液を調べるという活動を行うことで、紫色の色素が関係しているのではないかという共通点を見出す活動も考えられる。また、酸性、中性、アルカリ性を固定して調べることになるので、液性をより意識した活動になることも考えられる。



⑤ 「ムラサキキャベツボールをつくって水溶液の
液性を調べる」

ムラサキキャベツの指示薬にアルギン酸ナトリウムを溶かし、塩化カルシウム水溶液に滴下することで、ムラサキキャベツの指示薬の人工イクラ（これをムラサキキャベツボールと勝手に命名）をつくり、さまざまな液性の水溶液に入れて色の変化を調べた。

ムラサキキャベツボールは、しばらく冷蔵庫等での保存が可能である。人工イクラのでき方は大変興味深いので、クラブ活動などに向いている。



6. おわりに

安全・安心な環境の中、子どもの主体的な問題解決が行われる理科室を運営していくことが理科主任には望まれる。また、ムラサキキャベツの指示薬の美しさや反応のよさは、ブドウの果汁、カシスの果汁、赤ワインなどと比較することで、より明確になった。やってみてわかること、比べてみてわかることは、理科の学習においてはとても重要なことだと改めて感じる研修会になった。

中学校理科主任研修会

1. 期 日 平成28年6月9日(木)
2. 場 所 山形市総合学習センター
蔵王温泉
山形大学附属博物館
3. 参加者 市内中学校理科主任等15名
4. 内 容

- ・理科薬品の管理について
- ・研修に向けた事前学習
- ・蔵王温泉の源泉と化学的風化の観察
- ・地滑り対策の見学と石膏結晶の採集
- ・山形大学附属博物館見学

5. 講師

山形大学地域教育文化学部

教授 大友 幸子 氏

6. 研修の概要

(1) 理科薬品の管理について

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」。
- ・理科室経営では、特に薬品の管理を徹底する。

※『理科薬品の管理と取り扱い』を必ず手元に置いておく。

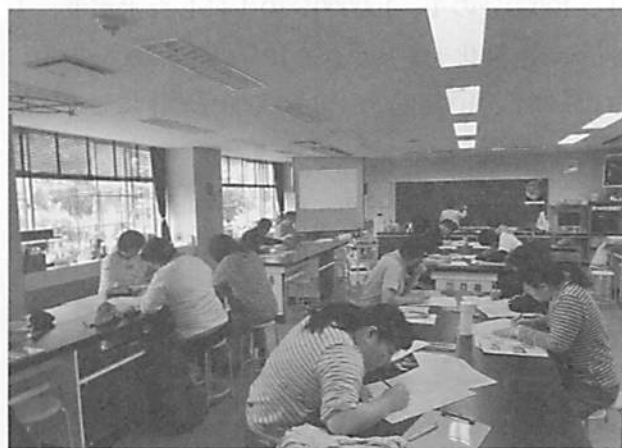
→山形市理科教育センターHPからダウンロード可能。

→P37の学校薬品等管理要領は必読。

(2) 研修に向けた事前学習

蔵王温泉への研修に向けて、これから現地で観察する蔵王温泉周辺の地形やその成り立ちについて山形大学地域教育文化学部の大友幸子教授から説明を受けた。

蔵王温泉周辺の地図に河川や崖などを色鉛筆で書き込み、現在の蔵王温泉のあるところが崩落によってできたことやその時の酢川泥流によって、みはらしの丘ができたことなどを事前に学習した。



(3) 蔵王温泉の源泉と化学的風化の観察

山形市総合学習センターを市のマイクロバスで出発し、蔵王温泉に向かった。はじめに、横倉山方面から崩落してできた蔵王温泉街の地形を観察した。ちょうど崩落の縁から眺める状況にあり、お椀の底のような窪みになっていることがよくわかった。事前学習において地図で崩落の場所を確認していたことやその崩落した跡が蔵王温泉に登ってくる現在の道路のところであることを聞いていたので、その地形のでき方のイメージがすぐに頭に思い描くことができた。



その後、温泉街に移動し、温泉街を歩きながら万能試験紙で源泉や源泉近くに流れる川のpHを調べるなどしながら蔵王温泉街を散策した。源泉や源泉近くの川は、pH 2～3程度の酸性を示していた。

大露天風呂のところで、第三紀層の路頭を観察し



た後、二度川にある源泉へ向かった。

二度川は、ほぼ温泉の川であった。源泉の近くには、白い石がたくさんあり、それらは温泉によって含まれていた金属がなくなってしまった岩石だということだった。持ってみると、確かに軽い感じがした。まだ、金属が残っている石もあり、温泉による化学的風化の過程について観察することもできた。

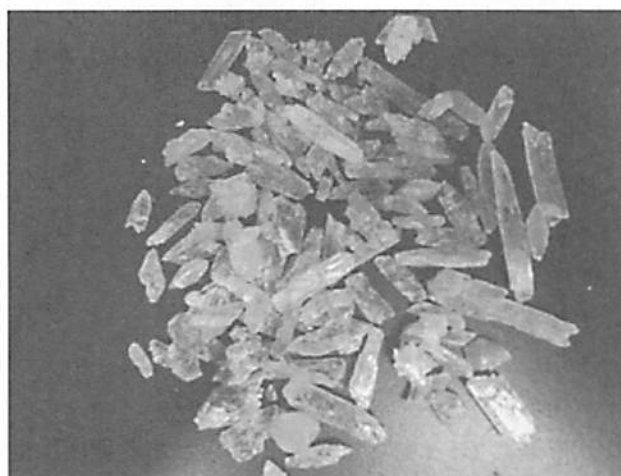


(4) 地滑り対策の見学と石膏結晶の採集

蔵王温泉地内は、地すべり地帯であり、樹氷橋を

つくっているときにその建設物が動いたということだった。そのため、水抜きのための大口径集水井がいくつもつくられ、また、40～50mほどのアンカーが打ち込まれ滑りやすい部分を固定する工事が行われている。その集水井とアンカー工を見学した。

その後、樹氷橋から下流の右岸の粘土から石膏の結晶を採集した。粘土をザルに入れ、酢川で洗い流していくと、石膏の結晶が出てきた。先生方も夢中になって採集していた。



7. おわりに

今回の巡検を通して、私たちの住んでいる山形市が竜山の崩落やそれによる酢川泥流によって大地が変化したこと、それが今の地形になっていることを実感することになった。是非、こうした経験を生徒にもさせたいと思う研修になった。

講師となつていただいた山形大学地域教育文化学部の大友幸子教授には、感謝したい。

わくわく生き物講座

1. 期 日 平成28年5月12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
4. 参加者 市内小学校教諭 22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、一昨年から新たに始まった講座である。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、理科における生物の内容についての研修を深めることを目的として継続している。

(2) 生物教材の意義

まず初めに、指導主事から、理科の目指しているものと、今の理科の現状について話があった。

小学校理科の目標

自然に親しみ、見通しをもって観察、実験などを行い、問題解決の能力と自然を愛する心情を育てるとともに、自然の事物・現象についての実感を伴った理解を図り、科学的な見方や考え方を養う。

植物の栽培や昆虫等の飼育の意義は、

- ・成長の喜び
- ・不思議さやおもしろさ
- ・神秘性
- ・死
- ・連続性

などを通して、『生物を愛護しようとする態度、生命を尊重しようとする態度』を育てることにあるという話があった。



学習指導要領実施状況調査で行われた、しおれたホウセンカを生き生きさせるための方法を問う問題で、「土の部分に十分に水をやる」という正答率が57.7%しかなかったことが挙げられた。6年生で学習する、植物の水の通り道を問う問題の正答率が85.8%であったことから、栽培活動の経験が不足しているのではないかと考えられている。

それぞれの学習内容は理解しているが、それぞれの学習を関係付けて考えたり、学習内容を自分でしっかり意味づけしたりして理解しているかが重要となっている。

また、全国学力学習状況調査の問題であったインゲンマメとヒマワリをどのように畑に植えればよりよく育つかを考える問題について、学習したことを複合的に考える必要性が求められている話があった。具体的な例として、霞城公園の本丸土手の写真を提示し、南斜面にはタンポポはあるのだけれど花が全く咲いておらず、北斜面ではタンポポの花が満開になっている様子を紹介した。ただ身の回りに起こっている何の変哲もない自然現象ではあるが、それをどのように考え、どのように見るかで、科学的な思考が育っていくという例であろう。

(3) 種図鑑作り

まず、9種類の花の写真が提示され、それぞれ何の花かを考え、答え合わせをした。

その後、8種類の種が渡され、どの花の種かを考えた。よくなじみのある種もあれば、初めて見る種もあり、参加者一同、協力して知恵を出し合いながら何の種かを考えた。興味を深めながら活動を進めることができた。

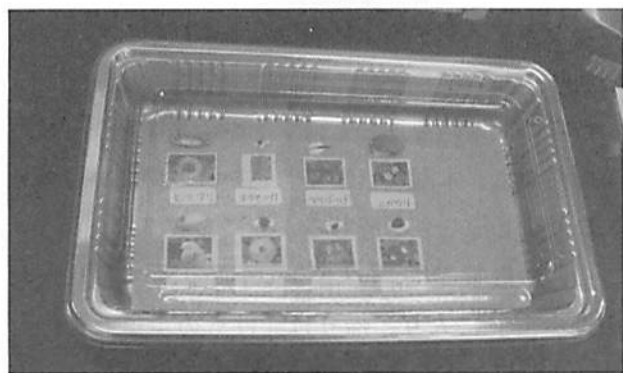
〈今回使用した種の特徴〉

- ・ヒマワリ…大きくて縦縞模様。
- ・マリーゴールド…細長く先端に毛がある。
- ・ホウセンカ…小さくて黒い丸。
- ・ニガウリ…平べったくて先が丸く分かれている。
- ・インゲン…白い豆型。
- ・オクラ…全体が丸く、一部とがっている。
- ・フウセンカズラ…ホウセンカより少し大きく茶色。
- ・アサガオ…いびつな黒い形。

その後、種図鑑作りの活動に入った。



- ① 発泡スチロールの板に、木工用ボンドで種子を貼る。
- ② シールに印刷してある花の写真を、種子の下に貼る。
- ③ 花の写真の下に、その植物の名前を貼り、弁当パックに詰めて完成。



(4) 気孔の観察

〈顕微鏡でそのまま気孔を観察〉

葉の裏の表面を薄く剥ぐのはとても大変で、なかなかうまく気孔を観察できないことから、簡単に子供が気孔を観察できる方法を教えていただいた。

「シマフムラサキツユクサ」を使うと、葉の裏をレンズに向けて置くだけで、気孔を観察することができた。



〈マニキュアを使って気孔の形を観察〉

マニキュアを使うことにより、どのような葉の気孔も、その型を取って形を観察することができる。

- ① 葉の裏に薄くマニキュア（速乾性トップコート）を塗る。
- ② マニキュアが乾いたら、それをセロハンテープで剥がす。
- ③ セロハンテープをスライドガラスに貼って、気孔の形を観察する。



6. 終わりに

参加した先生方は、花の名前と種子が一致せず、初めは困っていたが、種図鑑作りには意欲的に取り組んでいた。どう貼ればよりきれいに見えるかなど、一人一人が工夫して作っていた。また、紹介した種を水耕栽培するとどのように成長するのか、という実験の様子も見せていただいた。

気孔の観察では、初めて気孔を見る先生方も多く、見えたことに感動している様子が見られた。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、例年通り、各学校での学習に役立ててもらえるように、ゴーヤの苗やシマフムラサキツユクサを分けたり、モンシロチョウの卵のついたキャベツを分けたりして解散した。



野外観察講習会

1. 日時 平成28年7月29日（金）
2. 場所 小国町温身平（磐梯朝日国立公園）
3. 講師 志鎌 節郎 氏
4. 参加者 山形市内小中学校教員 23名
5. 内容 小国町温身平のブナ林や植物の観察
6. 研修の概要

8:30 学習センター出発
道の駅「おぐにまち」で休憩
11:00 到着
散策「メインロード」～
「はなれ山遊歩道」
12:15 昼食・休憩
12:45 散策「けもの歩道」～
「メインロード」
14:00 バスへ到着 帰路へ
14:30 道の駅「おぐにまち」で休憩
15:00 出発
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23名が参加し、天気の良い中での講習会となった。2時間近くのバスでの移動であったが、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小国町に向かった。志鎌氏のパンフレットによると、観察講習会が行われた温身平は、玉川上流部に位置し、梅花皮沢（かいらぎざわ）と大又沢の合流点に広がるブナ原生林の中の、比較的傾斜が緩く幅の広い河岸段丘上の森林がある場所である。また、全部で5.5kmの散策路があり、癒しの効果が実証された森林セラピーの散策路「セラピーロード」に認定されている場所であった。散策路に入るとセラピーガイドコーナーが有り、「森林浴でストレスホ



ルモンが減少」「森林浴で生理的にリラックス」「森林の香り成分（フィドチッド）」などの説明が図解で示してあったり、所々にベンチがあったりした。今回の目的は、ゆっくりリラックスして歩きながら植物を観察することと講師の志鎌先生がお話してくださった。

そして、到着しすぐに目に入った植物は、身近によく見ることができるアジサイであった。志鎌先生のお話によると、花の色が青は酸性土壌、赤はアルカリ性土壌と言われているが、実はまだよく分かっていないということだった。また、花の色が赤と青のアジサイが並んで見られることもあると説明していただき、アジサイを見つけたとき観察してみようと興味がわいてきた。

さらに散策路を進むと、ブナやホオノキなど枝や葉の間から、木漏れ日が差し込む程度の弱い日差しになり少し涼しさを感じるようになってきた。

今回の散策では、「メインロード」から「はなれ山遊歩道」に入り、帰りは「けもの歩道」を通り「メインロード」に出る散策路を歩いた。散策しながら、志鎌氏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



- (1) テツカエデとウリハダカエデ
近くに並んで出ているのは珍しいが、今回は一緒に観察することができた。テツカエデは、葉柄の方が葉より長い。また、テツカエデは標高が高いところに見られ、ウリハダカエデは標高が低い場所に見られる。

- (2) ウワバミソウとヤマトキホコリ

似ているけれど違う植物。

- (3) ヨツバヒヨドリ

アサギマダラが好んで蜜を吸う植物。ここ数年の

間に山形県内でアサギマダラの卵や幼虫が確認されている。標高500mから1000mで見ることができる。

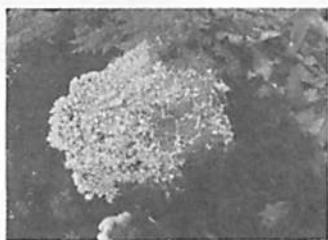


(4) シダ植物

ジュウモンジシダとリョウメンシダ

(5) 粘菌

散策の途中で、切り株に黄色い物を見つける。参加者の中に、詳しい方がいて魅力について教えていただいた。



腐った物を食べ、「森のそうじ屋さん」と呼ばれているらしい。食べ物に向かって最短距離で変形し向かっていくので、他の研究分野でも関心が高まっているらしい。

(6) オトシブミ

木の葉に卵を産んで親が丸める。卵からかえった幼虫がその葉を食べる。

(7) ミズナラとコナラ

ミズナラは樹皮がはがれやすいが、コナラは樹皮がはがれにくい。

(8) オニグルミ

たくさん実が落ちていた。素手で触るとかぶれてしまうので、課外活動などで見つけた場合、子どもたちに触らないように気をつけさせることを教えていただいた。

(9) ノリウツギ

枝を水につけておくと糊が出て、和紙を作るときの糊の原料になる。

(10) エゾユズリハ

雪の下に埋まって冬を越す。常緑樹。

(11) ブナ

ブナの森は白い森と言われ、ブナの幹は白く見えるが幹で白っぽく見える部分は、地衣類がついて色がついているのだそう。もっと枝の先の方の幹が本来のブナの白い幹の色であることを教えていただいた。地衣類は菌類（子のう菌類）と藻類（緑藻類か藍藻類）が共生しているものだ。また、ブナの幹



にまだら模様をつくるものには、トリハダゴケ類やチャシブゴケ類と呼ばれる地衣類がある。

ここ温身平のブナ林は二次林とは違い、原生林で自然淘汰されてきたため、太いブナの木や細いブナの木など様々な太さのブナの木がみられた。そのため、森の中は見通しのよい林が続き視界も広くリラックスできた。

(12) ヤチダモ

ヤチダモの巨木が見られた。葉の付き方が羽状複葉で、着生シダがついている。

9. おわりに

ブナ林を通り車道に向かう中、ブナ林の中が少しずつ暗くなりもやがかかってきた。先ほどまで暑かった天気はうそのように、涼しくなってきた。すると、ブナ林に雨が落ちる音が聞こえてきた。



まもなくたつと、突然の大粒が降り、土砂降りになった。急いで雨具を着てバスへ向かい、雨でぬれたままバスに乗り込んだ。少し山から下ると、道路が全くぬれていなかった。雨が降っていたのは山の中だけと驚かされた。バスの中では、ぬれた服がクーラーで冷やされとても寒かったが、道の駅の休憩で雨具や体を乾かしてから山形へ出発することができた。自然の不思議や植物の魅力を感じることができ、充実した一日になった。

最後に、一緒に歩きながら楽しい会話や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

理科実践講座 《第3・4学年》

1. 期 日 平成28年8月4日（木）
9：00～11：30 ※31名参加
2. 講 師 渡邊 史子（南山形小）
工藤 孝彦（第八小）
眞崎 恵美（第一中）
齋藤 真一（高橋中）

3. 内 容

第4学年「ものの温まり方 空気・水」

① 学習指導要領の確認

- ア 金属、水、空気と温度
イ 金属は熱された部分から順に温まるが、水や空気は熱された部分が移動して全体が温まること。



② 空気の温まり方を調べよう

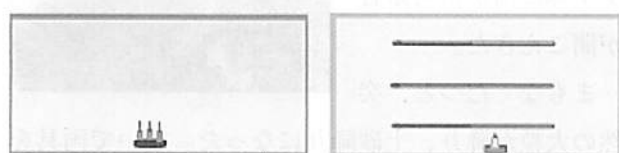
【実験1】なぜ、風車は回っているのだろうか。

予想を立てる

水が入ったペットボトルとお湯が入ったペットボトルのプロペラの回り方を比べることで、課題に対しての予想を立てられるようにする。

風車を作って回してみる

作った風車を自分の予想をもとにしながら回してみる。



自分の立てた仮説が正しいか確かめる

【実験2】空気のあたためり方を調べよう。

線香の煙の動く様子 温度の変わり方

☆大きめの水槽を用いて行った。煙の動きを観察するには、周りに黒い紙を貼ったりLEDライト（白い光）を脇から当てたりすると見やすくなった。また、煙が外に出て行かないようにしっかりフタをするとよい。

③ 金属のあたためり方を調べよう

- ア 金属の種類によってあたためり方に違いはあるのだろうか。
イ 金属の棒を傾けて、あたためたらどうなるだろうか。

ウ 曲がった金属の棒をあたためたらどうなるだろうか。

ア イ ウ



「電気」〈備長炭電池カーを作ろう〉

【作り方】

- ① プラスチックダンボールに車輪を付ける位置を決める。
はどめを入れて（車台に差し込む）から車軸を通す。このとき、後輪の片方には、プーリーを通しておく。

- ② モーターを両面テープで固定する。

ア. モーターに輪ゴム止め（赤）を付ける。

イ. プーリーとモーターにかかった輪ゴムが一直線になるようにする。

ウ. 輪ゴムがあまり伸びきらないような位置に両面テープを貼り、モーターを固定する。

- ③ 赤の導線に目玉クリップ（大）をつなぎ、緑の導線に目玉クリップ（小）をつなぐ。

- ④ 飽和食塩水をつくる。

- ⑤ キッチンペーパーに飽和食塩水をしっかりしみ込ませる。

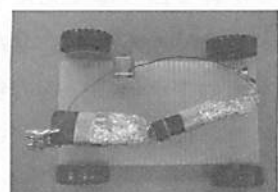
- ⑥ 備長炭の片方5cm位を空けて、キッチンペーパーをきつく巻く。

- ⑦ キッチンペーパーを1cmほど見えるようにして、アルミホイルをきつく巻く。

- ⑧ 備長炭が電池になっているのか電子メロディをつないで確かめる。備長炭が+極（赤）でアルミホイルが-極（黒）。

- ⑨ 車体に備長炭電池を乗せ、モーターからの導線をつないで走れば完成。（赤は備長炭、緑はアルミホイルにつなぐ。）

※起電力がそんなに高くないため、モーターは回るのが走らないことがある。アルミニウムと食塩水と炭で電子が発生し、動き電流が流れ、モーターを動かす。



「中学校で学ぶ電流の正体」

小学校では電流による現象の学習やものづくりを行っており、子どもたちも中学生になってもよく覚えている。その中で、中学校では電流の正体を観察する学習があり、それを紹介した。

今年度から使用している東京書籍の教科書では「単元4 電気の世界」として学習する。

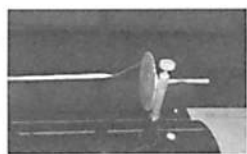
第1章 静電気と電流

第2章 電流の性質

第3章 電流と磁界 からなり、電流の正体は第1章で学ぶ。

○静電気…電気には+と-があり、-の電気の移動が静電気の正体である。絶縁体どうしの摩擦で生じる。

○放電…雷やドアノブに手を近づけたときの“火花”のように、静電気が空気中を一瞬で移動すること。雷は雷雲中で氷の粒がこすれ合って静電気が生じて放電したもの。ちなみに、ドアノブなどで放電するときの電圧は1,000～10,000V程度といわれているが、電流がとても小さいので、「痛っ」で済む。



誘導コイル（左図）を使い、放電現象を観察。

○真空放電…絶縁性の高い空気を抜いて、気圧の低い状態にすると、電流が流れ続けること。この現象を利用しているのが蛍光灯である。

○陰極線（電子線）…クルックス管（下図）を使って観察できる。-極（陰極）から出ていることが確認できるので、陰極線という。さらに、クルックス管の上下の電極版に電源をつなぐと、陰極線は+極側に曲がる。このことから、陰極線は-の電気を帯びた粒子の流れであるといえる。この光の筋が電流の正体である、**電子の流れ**になる。



「ビビビビビ！」と激しい音を立てながらの放電



現象。感電しないように遠巻きに観察してもらった。

「3・4年の学習内容と中学校へのつながりについて～金属に関する学習～」

小学校の理科の学習内容が、中学校での学習にどのように扱われるか、どのように発展していくかを知ることは、小学校に於いてしどうする際に参考になるのではないかと考え中学校での学習について、金属との関わりで紹介した。

「もの（金属）のあたたまり方」の学習に関わって

○小学校の内容

- ・金属は熱せられた部分から順にあたたまる。
- ・銅とアルミニウムでは、あたたまり方に違いがある。

○中学校の内容

〈中学1年〉…「金属の性質」

- ① 金属光沢を持つ。
→ アルミ缶やスチール缶も磨くと光る
- ② 電気をよく通す。
→ 物の伝導性を調べる生徒実験の紹介
- ③ 引っ張るとよく伸びる。（延性）
- ④ たたくと薄くのびる。（展性）
→ 金箔職人の動画の紹介。1/10000mmまで薄くできる。このとき、原子500個の厚さ。
- ⑤ 熱をよく伝える。

〈中学2年〉…「鉄の酸化」「金属酸化物の還元」

二酸化炭素中で燃焼する
マグネシウム →

燃焼後、集気びんに
黒い炭素が付着した。



〈中学3年〉…「化学電池」

- ・電解質水溶液と2種類の金属板により電流を取り出すことができる。

生徒のイメージとして、金属は、堅い、燃えない、磁石につく、固体である、ということがある。また、物が燃えれば二酸化炭素が発生する、二酸化炭素は燃えている物を消す性質があるといった素朴概念を持っている。これらを覆すような実験を演示したり、生徒実験を行わせたりすることで興味・関心を持たせながら授業作りを行っていることを紹介した。

1. 期 日 平成28年8月4日(木)

13:00~15:30

2. 講 師 山口 雅和(第一小)

加藤明紀子(鈴川小)

大場 里美(金井中)

黒木 裕明(第六中)

3. 内 容

(1) もののとけ方 ～再結晶の観察～

教科書にミョウバンの結晶づくりという発展教材が載っているが、取り組むための時間の確保がなかなか難しい。そこで、短時間でできるミョウバンの結晶づくりの実験を全員で行うことにした。



① ミョウバンの結晶づくり

モールを使うことにより、1時間程度で観察に十分な結晶をつくるができる。

また、モールは好きな形に形成することができるため、児童も楽しみながら実験を行えると考えられる。

実験の中で、一回に使用するミョウバンの量が多いと心配する声もあったが、析出する量も多いため、繰り返し使用することが可能である。

② ミョウバンの再結晶を顕微鏡で観察する

結晶ができるまでの時間を利用して、結晶が析出する様子を観察する。顕微鏡を使用することにより、結晶がどんどんできていき、大きくなる様子を実感することができる。

しかし、析出するスピードが速いため、手際よく観察する必要がある。

③ 食塩の溶ける様子を顕微鏡で観察する

肉眼でも結晶が小さくなっていく様子はある程度観察できるが、最後になくなる瞬間を顕微鏡で観察することは児童の関心を引きつけることができると考えられる。

(2) 「もののとけ方」の中学校への接続

～粒子のつながりから

小学校で学習する「もののとけ方」からつながる中学校1年生での水溶液の学習について練習問題などを関連させながら粒子やモデルを使って研修を行った。

① 物質が水にとけるようす

ア 粒子モデルについて

中学校では物質の状態の様子や化学変化の様子をモデルを使って表す。目に見えない現象や複雑な現象を模型や図などを用いて、わかりやすく単純で具体的な姿で表していく。物質が目に見えないほどの小さな粒子からできているという考えを、「粒子のモデル」を使って表す。

イ 物質が水にとけるとは

物質が水にとけるとは

- 液が透明になり
- 液の濃さはどの部分も同じで
- 時間がたっても液の濃さはどの部分も変わらない

ものをいう。水に物質をとかす前の全体の質量と、とかした後の全体の質量は変わらない。物質が水にとけると顕微鏡でも見えない小さな粒子になっている。

ウ 溶液の濃度(質量パーセント濃度)

溶液の濃さは、物質を水にとかしたとき、溶質の質量が溶液全体の質量の何%にあたるかで表す。これを質量パーセント濃度という。小数の計算や割合を使用するため、中学校1年生では苦手な内容となっている。

- 小数の計算ができますか?
- 四捨五入ができますか?
- 割合の意味を理解していますか?

(2) 溶解度と再結晶

水にとける物質の量は、水の温度によって変化する。水100gにとける質量の限界の量をグラフで表したものを溶解度曲線という。この溶解度曲線を用いて、水溶液の濃度や結晶の量を求める問題を紹介した。

(3) 月と太陽

① 内 容

「月と太陽」の単元は、次2点で難しい元単である。

- 子どもの意識を途切れさせることなく観測させ、子どもたちから出た課題意識から問題を見いださせること
- 子どもたち同士の話し合いで課題を解決していくこと

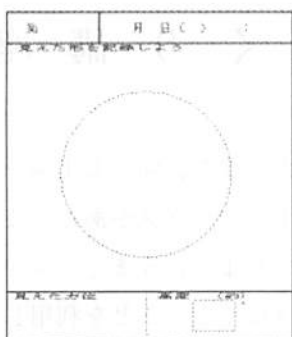
少しでもよい方向へ解決できる方法をとって教材の開発を試みた。

② 月の観測学習カード

学習カードは、なるべくシンプルに「月の形の見

え方の変化」をしっかりと捉えられるものにした。また、観測期間を1カ月とした。記入内容と観測方法については子どもたちとの話し合いの中から以下のようなものとした。

- ・日付と時刻の記入
- ・その日の形を○の中に記入する。
- ・方位の記入
- ・こぶしで高度の測定
- ・あらかじめA5サイズで30枚を綴じて渡しておく。



※月の観測学習カード

※自分で好きな時間に1日一回だけの観測とし、意識の持続を図る。

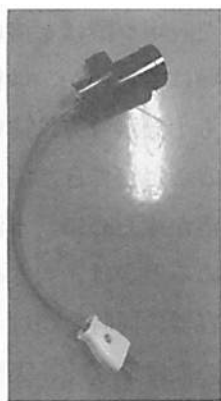
※4～5人グループでの協力観測とし、その日に自分が見えなかったとしても、友達の見た観測データがあれば、それを利用することとして、一人の負担を軽減する。

③ 月の満ち欠け実証教具

ア. 教室の半分の暗室で各班の仮説を検証する。

イ. 暗室の中では、中央の電灯を太陽と見立てることにする。

ウ. 自分の頭を地球、発砲球を月、そして、電灯を太陽に見立てて、各自検証することができるようにする。



※先生方に配付した実験キット

(4) 「月と太陽」の中学校への接続～Mitakaの利用

① 中学校での「天体」分野の学習内容

小学校では地球から見た天体の動きを学習するが、中学校では日周運動や年周運動などがなぜそう見えるのかを学習していく。観測の結果だけでなく、宇宙空間を把握する力をいかに育てていくかが大切になる。

② コンピュータソフトによる、観察や宇宙空間把握の手助け

視聴覚教材などで、天体の動きをシミュレーションしたものもあるが、コンピュータソフトを利用することで任意の日付を設定することができ、大変便利である。特にスマートフォンを利用したものは画面を空に向けるだけで、今見ている星の名前を調

べることができる。

宇宙空間を把握するための手助けになるソフトとして「Mitaka」がある。国立天文台が「4次元デジタル宇宙プロジェクト」で開発しており、天文学の様々な観測データや理論モデルを見るためのフリーソフトウェアである。

「宇宙空間モード」では、地球から宇宙の大規模構造までを自由自在に移動し、宇宙の様々な天体の構造を見ることができる。また「プラネタリウム・モード」では、天体に着陸しているときに、その天体から見た空を表示することができる。

当日は「宇宙空間モード」を利用した授業について紹介した。

- ・「離陸・着陸」で、離陸モードに切り替える。
- ・画面右下の「＋－」で地球から「遠ざかる・離れる」
- ・画面でカーソルをドラッグすると、映し出される方向が変わる。
- ・「表示＞衛星＞軌道」で軌道を出したり消したりできる。
- ・「表示＞惑星＞拡大率」で惑星の大きさを変えることができる。実際は、点のような大きさの惑星を球体として映し出すので、昼夜と太陽との関係や、月の満ち欠けについて理解しやすくなる。
- ・画面右上の「＋－」で、時間を「進める・戻る」ことができる。「時刻」で時間間隔を変えることができる。「時刻＞実時間モード」で、実際の様子を再現できる。

シミュレーションソフトを使うことで、宇宙からの見たようすを任意に設定でき、生徒達の理解も広がるものと考えられる。また、「Mitaka」は国立天文台という信頼できる機関のソフトであり、無料で利用できるということで、学校でも活用できるソフトであると言える。

講座後のアンケートから

- 今日、自分が「おー！」と感じた驚きを子どもにも味わわせたい。
- 子どもたちが学ぶことを楽しむためには、私達が工夫することを楽しまなければならないと再認識させられました。
- 2つの研修とも小・中のつながりが見えて参考になりました。その単元が、次どこにつながるか認識できると指導にも変化が出てきます。

理 科 授 業 づ く り 講 座

1. 期 日 平成28年10月27日（木）
2. 場 所 山形市総合学習センター科学研修室
3. 内 容
 - (1) 理科における探求的な授業について
 - (2) ワークショップ
 - (3) 指導・助言
4. 講 師 山形大学大学院教育実践研究科
教授 今村 哲史 氏
5. 対象者 市内小中学校教諭 19名
6. 研修の概要

ワークショップ

～粒子概念を中核にした単元の系統を通して～

- ① 各グループで、単元に関わるさまざまな実験を行い、現象を決める。その現象からどのような探究が期待されるか、単元にどのように位置づけるかなどを検証する。（約1時間）
- ② 各グループからの発表（1グループ10分程度）

■第3学年「ものの重さをしらべよう」

同じ大きさで重さの異なるキットがあったが、同じ重さで大きさが異なることがわかる教材について提案した。粘土・アルミホイル・油・わたの4種類を、電子てんびんで同じ重さに量り取り、それぞれの大きさの違いを感じさせようと



考えた。このとき、子どもの思考として、「同じ重さで大きさが違うもの」より、「同じ大きさで重さが違うもの」の方がわかりやすいのではないかと話題になった。

■第4学年「ものの温度と体積」

あたたかい空気の上昇説を否定するために、ペットボトルを横に向けたり、下に向けたりするときのシャボン膜がふくらむ時間を計測することを提案し

た。また、何度も実験を繰り返すうちに、ペットボトル内の空気があたまでまわってしまい、うまく実験ができなくなることを利用し、冷やしたペットボトルとのシャボン膜のふくらみ方を比べた。子どもたちから出た疑問を取り扱っていくことで、意欲も持続していくと考えられる。



■第5学年「もののとけ方」

単元を通して、子どもたちに身近な砂糖と塩を使って授業をすることを提案した。ホウ酸ほど溶け方に違いはでないが、砂糖と塩でも十分溶け方に違いを感じることができた。より多く溶かすために、水溶液を温めるときは、大きめの同じ容器に同時につけることにより、違いがわかりやすだけでなく、実験の条件をそろえることもできる。



■第6学年「水溶液の性質」

ムラサキキャベツを利用して、酸性とアルカリ性を詳しく分類することを提案した。100円ショップ等で安価に用意できる過炭酸ソーダ、セスキ炭酸ソーダ、重曹などを使った。リトマス紙では、大きくアルカリ性としか分類できないが、



ムラサキキャベツを使うことで、細かな色の違いを見ることができる。アルカリ性にも強さがあるとといった一歩踏み込んだ実験を行うことができ、また、

色がきれいであるため子どもたちの興味を引きやすいという利点もある。

指導・助言

講師：山形大学大学院教育
実践研究科

教授 今村 哲史 氏



【物質の粒子性に関する誤概念】

- ① 粒子そのものの性質について
 - ・粒子の形状や大きさをイメージできない、等例) 水蒸気の粒を人の形にする
- ② 巨視的性質が粒子にある
 - ・溶解する、膨張する、収縮する、浮上する、等
- ③ 粒子間の結合や力に関して
 - ・物質の結合状態をイメージできない、等
- ④ 粒子間の空間
 - ・粒子と粒子の間は真空であるという考え方を認めない、等
- ⑤ 粒子に擬人化させた性質を付与する
(アニミズム的考え)
 - ・粒子は生きている、意志を持っている、等

【小学校から高等学校までの

物質の微視的な見方・考え方】

第3学年

「物」とは何か。→形があり、重さがあるもの。そこから、「大きさが同じなのに、重さが違う。」という疑問が生まれ、重さを比べるという単元の流れができあがる。

単元の最後には、物を「やぶる」という行程を入れる。そうすることにより、やぶっても重さは変わらないということがわかる。どんどんやぶっていくと最終的にやぶくことができないほど小さくなるが、重さは変わらない。そこから、物→粒子の考えにつなげていくことができる。

第5学年

目に見えない小さな粒という見方ができるようになる。物質はすべて粒子から成り立っているが、現段階では、水に溶けた粒を書くと、塩は粒で書くことができるが、水はべたぬりで表現され、粒とべたぬりが混在した図となる。

また、水が融けると塩が水に溶ける、の二つの「とける」の違いをおさえるようにする。

第6学年

科学変化が扱われている。とけて別の物質に変化したことをおさえる必要がある。

ムラサキキャベツを試薬として使う場合は、冷凍させると長期保存ができ、反応も出やすくなる。また、ムラサキキャベツの代わりに、同じアントシアニンを含む、ムラサキ芋やぶどうの皮でも実験できる。マローブルーという紅茶でも鮮やかな色ができるため、実験をすることができる。

7. 研修を終えて

今回の研修では、粒子概念を中核にした単元の系統を考えた。粒子の概念は、第3学年の「物」から高等学校の「原子分子」の学習までで系統立てて養われていくことを改めて実感することができた。どこかの学年で理解ができていないと、その後の学習が困難になっていくため、小学校からの学習の積み重ねが重要であることがわかった。

生活科・総合授業づくり講座

1. 期 日 平成28年12月1日（木）

2. 場 所 山形市総合学習センター

3. 研修の流れ

14:30～15:00

探究的な生活科の授業づくりに向けて

15:00～16:20

「(6) 自然や物を使った遊び」における探究的な生活科の授業ワークショップ

16:20～

各グループからの発表

16:50～

ふり返り

4. 講 師 山形市理科教育センター指導主事

5. 参加者 市内小学校教諭 26名

6. 研修の概要

(1) 探究的な生活科の授業づくりに向けて

山形市理科教育センター指導主事から、新しい学習指導要領に向けた「生活・総合的な学習の時間ワーキンググループにおける審議のとりまとめ」より、現在の生活科の成果と課題についての説明があった。課題として挙げられることは、生活科で活動は行われているがトピック的で系統的になっていないため、子どもの学習の質の高まりがない。その活動で何を学ばせたいかを大切に単元構想していくことが重要である。さらに、子どもたちの思いや願いが質的に高まっていくように、つけたい資質・能力を明確にして取り組んでいくことが大切だと説明

があった。

また、子どもの思いや願いをもとに考えられた授業の構想例の紹介があった。「大好き 私の町探検」の例を挙げる（下図）。探検をしてマップにまとめる活動を繰り返すだけでは、子どもの思いや願いがなく学びの質の高まりが見られないことが分かった。また、「町のじまんをしてみよう」という活動を通して、「どんなお店があるのかな。」「〇〇ケーキ屋のことをもっと知りたいな。」などの子どもの思いや願いにそって課題を設定することが大切であり、そうすることで子どもたちの思いや願いがさらに具体的になってくる。このような授業構想をすることによって、子ども自が見通しを持って活動することにつながっていき、学習活動の質的な高まりにつながっていくことが確認できた。

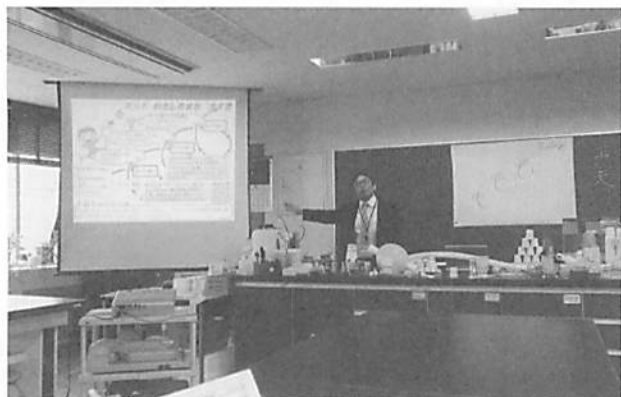
◆大好き 私の町探検 学習活動の質的な高まり



(例) 具体的なイメージ図

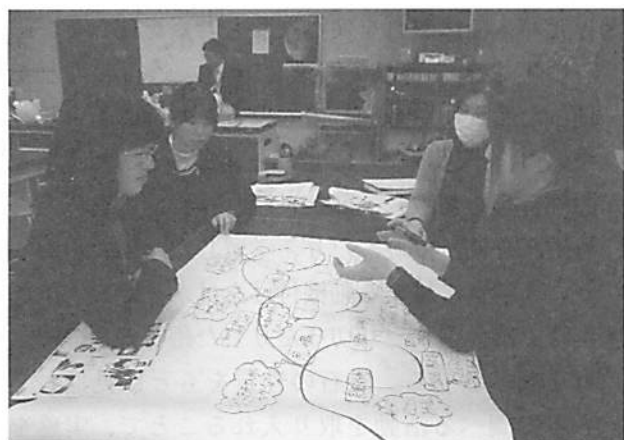
(2) 「(6) 自然や物を使った遊び」における探究的な生活科の授業ワークショップ

6グループに分かれ「(6) 自然や物を使った遊び」における探究的な生活科の授業の構想を行った。まず初めに、一人一人がいくつかの「(6) 自然や物を使った遊び」に関する部分の教科書の資料を参考にしながら、授業の構想を考えた。教科書によって、構成の仕方が様々であった。授業構想を行う中で、子どもたちにどんな力をつけたいかを明確にすることやこの教材で子どもがどんな思いや願いをも



つのかを考えることが大切だと気づいた。

次に、グループでの授業づくりを行った。まず、大判用紙の真ん中に繰り返しの中で学習活動の質の高まりを表す螺旋を描き、授業の構想を話し合った。それぞれの考えを出し合うことで、違う視点に気づいたり、考えを深めたりすることができた。



(3) グループの発表

【1班】

クラスで完成したおもちゃの発表会をしながら、他の人が工夫しているところに気づき、おもちゃ作りをもっとしたいという思いにつながっていく。また、困ったときいろいろな人に聞きに行くなど、自ら見通しを持って活動していく力をつけていく。

【2班】

素材からどんなおもちゃができるかを考えていく。友だちと交流することで、よりよいものを作りたいという思いや願いをもたせられるようにする。

【3班】

いろいろな素材から、どんな動くおもちゃができるかを考えていく。クラスで完成したおもちゃの発表会をしながら、他の人が工夫しているところに気づき、おもちゃ作りをもっとしたいという思いにつながっていく。

【4班】

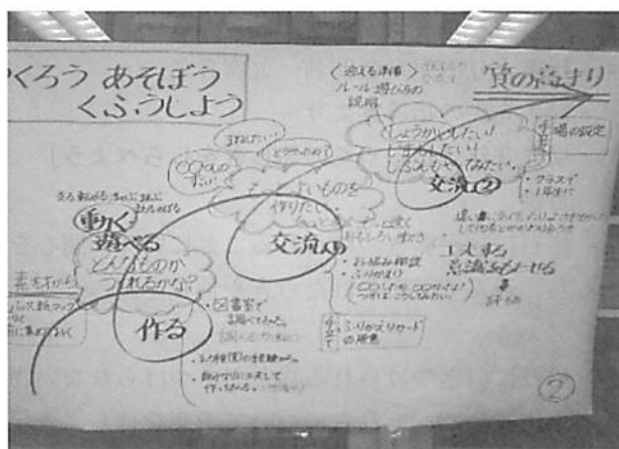
動く車に着目して単元作りを行った。「マイオリジナルカー」を作ろうという魅力ある活動を取り入れることで、もっと動く車にしたいという思いを高めていく。

【5班】

導入で身近なものを使って遊ぶ活動を行う。そこから、「どんな遊びができるかな。」「もっと楽しく遊びたいな。」という思いを高めていく。

【6班】

作ったおもちゃを使って大会をすることを通して、もっと工夫したいという思いを高めたり、次に何をしたらいいのかを考えたりしていく。



(4) 参加された先生の感想

- 子どもの思いや願いを大切にして単元を考えていく大切さを学ぶことができた。班で意見を出し合いながら、具体的に考えられたのも良かった。
- 学習の流れをまず螺旋で書いてみることで、子どもたちの思考の流れや単元全体のイメージがはっきりしてきたように感じた。同じ単元でもいろいろな展開の仕方があることが分かり、参考になった。
- 単元通して計画を作ることの大切さを改めて学んだ。子どもの思いや願いからスタートして、どんな子どもに育てたいか、質の高まりはどこで見取るかを吟味しながら単元構想ができてよかった。

小 学 校 授 業 研 究 会

1. 期 日 平成28年11月16日（水）

14：30～15：30

2. 場 所 山形市立南山形小学校

3. 授業者 鈴木 夏彦 教諭

指導助言者 山辺町立山辺小学校

校長 會田 昭広 氏

※参加者23名

4. 授業より 児童数26名…欠席5名

～鈴木先生の指導案より～

(1) 単元3年「じしゃくのふしぎをしらべよう」

(2) 目標

- ① 磁石に物が引きつけられることに興味・関心をもち、進んで磁石のはたらきや性質を調べようとしている。
- ② 磁石に引きつけられる物と引きつけられない物とを比較して、それらについて予想を持ち、表現している。
- ③ 2つの磁石の極どうしを近づけて、磁石の極性を調べ、その過程や結果を記録している。
- ④ 「物には、磁石に引きつけられる物と、引きつけられない物とがあり、磁石につく物は鉄であること。」「磁石は鉄との距離が離れていて、力が働くこと。」「磁石どうしは同極は退けあい、異極は引き合うこと。」「磁石につけた鉄は、磁石になること」を理解している。

(3) 指導にあたって

① 児童について

- ・自分の考えを積極的に発言する子が多いが、分かっていても恥ずかしがったり自信がなかったりして、挙手できない児童もいる。
- ・グループ内での協働的な関わり合いの中で、基礎基本の定着をはかり、思考力・判断力・表現力を培いたい。

② 教材について

- ・児童にとって磁石の極が引き合ったり、自由に動くようにした磁石が南北を向いて止まったりするなど、磁石の见えない力は魅力的である。また、ゴム磁石を任意のところで切っても必ずN極とS極ができるという現象や磁石についた鉄が磁石の働きをもつという現象は、児童の学習に対する興味・関心を高めさせるのに絶好の教材である。磁

石の不思議を感じながら、楽しんで追究する中で、磁石のはたらきや性質についての科学的な見方や考え方を養いたい。

③ 指導について

- ・単元導入では磁石を使ったおもちゃを使って、磁石の不思議な演示実験を見せる。磁石の性質を使った簡単なおもちゃにも児童たちは磁石の见えない力、不思議な力に魅力を感じるであろう。知的好奇心を刺激し、「磁石は面白いな」「自分たちも磁石を使って遊んだり、学習したりしたいな」という学習に対する動機付けをはかりたい。
- ・本時では、割れたり切ったりした磁石の極のでき方を調べさせる。磁石の性質をもとに見通しをもって調べる活動を取り入れることで、実感を伴った理解を図りたい。また、棒磁石を細かく砕いて固めた「じしゃだんご」を使うことで、磁石はどれだけ小さくなくても極ができることの理解を深めさせたい。「じしゃだんご」に釘がつかないという結果は多くの子ども達の予想に反するであろう。細かい磁石の向きがばらばらになっているという点から、結果について科学的に考えさせたい。さらに磁化する前の鉄と似ている状態と言えることから、磁石や鉄を粒子の概念からも理解につながると考える。



(4) 指導計画

11時間（本時 8時間目）

	主な学習活動 ○は時数	
第一次 磁石に引きつけられるもの	①	じしゃくに
	②	つくもののふしぎをしらべよう
	③	はなれているじしゃくが鉄を引きつけるふしぎをしらべよう
	④	じしゃくの引き合う、しりぞけ合うふしぎを見つけよう
第二次 磁石と鉄	⑤	じしゃくについた鉄のふしぎについてしらべよう
	⑥	自由に動けるようにしたじしゃくのふしぎをしらべよう
	⑧	われたじしゃくのひみつをしらべよう…本時
	⑨	じしゃくのふしぎをつかっておもちゃをつくろう
	⑩	
	⑪	たしかめよう

(5) 本時の学習

① 目標

割れたり、切ったりした磁石の極のでき方を調べ、必ず両極ができることが分かる。

② 展開

学習活動
1. 割れた磁石の極を調べる。…2等分
2. 切ったゴム磁石の極を調べる。…4等分
3. 細かく砕いた磁石の塊「じしゃだんご」に釘がつくか調べる。→つかない。 「じしゃだんご」に棒磁石を付けてから、釘を付けてみる。→くっついた
4. まとめ どんなに小さくなくても、じしゃくには必ずN極とS極がある。

5. 協議

(1) 自評より

- ・「比較する」力を使って学習に臨ませたかった。
- ・「じしゃだんご」は「鉄がつくはず」だがつかないというギャップを感じさせたかった。
- ・45分間では間に合わないボリュームであった。
- ・学習規範がうまく整っておらず児童主体というよりは、教師主導になってしまった。

(2) 質問

Q 参考文献「中田晋介」著「実践記録磁石～じしゃだんごを使って磁石の性質に迫る」という著書のなかには授業の流し方も紹介されていたのか。

A 本そのものは手元になくて、「じしゃだんご」という物のみ記憶にとどめていたものである。

Q 「じしゃだんご」も「鉄」も同じような物とはどういうことか。

A そのままの状態ではN極・S極ともにばらばらであるということ。この鉄の部分においてはこれまでの学習の中ですでに説明している。

(3) 話し合い

- ・本時の3の段階で6班中5班が「じしゃだんご」に鉄がついたと言っているのに、そのままにしてしまい、教師の「くっつかない」出来事を持ってきたことが問題ではないか。
- ・一つの授業の中に3段階の目標を設定していることに無理があろう。欲張りすぎて学習内容が多かったために、内容が上滑りしていた。「何を身につけるべきか」ということについてしっかりと吟味すべきだろう。
- ・2の段階「ゴム磁石を4つに分ける」という学習

課題においては、磁石が小さすぎて、切った後の元々の極の向きが分からなくなってしまったので、もっと長いものにすべきであっただろう。また、実験の方法の確認も曖昧だったことで、どうすればよいのか戸惑ってしまっている児童もいたのではないだろうか。

(4) 指導

① この目標であれば学習課題2の段階でやめるべきであっただろう。

② 3つとも教師からの課題であり、子ども達が主体的になるようにしたい。

③ 1の学習課題では、棒磁石を割る前の真ん中には「何の極もない」と予想する児童がいなかったということは、それまでの磁石を使っての遊びが不足していたからであろう。もっとふれあわせることで、真ん中には極がなさそうだという経験を積ませたかった。

④ 演示実験は「子ども達がうまく結果を導き出すことができなかった実験を再度教師がやってみせる」のではなく、子ども達にはできない・無理であるという実験にのみ行うべきであろう。

⑤ 3の学習内容は発展的に扱うべきであった。さらに、磁性をそろえるならば「ネオジム磁石」を使うべきであっただろう。

⑥ 「じしゃだんご」という面白みのある教材を発掘することこそ素晴らしく、教師の意気込みを見ることができた。

⑦ 全国小学校理科学研究会の中で理科の教科調査官は「常になぜそう考えるのか」問う、「根拠に基づき判断する態度を養う」事こそ重要であると述べているとのこと。

6. おわりに

鈴木先生のご授業の提供に感謝でした。当日は学級の中で風邪が流行し、欠席する児童が5人もいる中で授業提供ということで、ご苦労も多かったことと思います。新しい教材を提示して頂いたこと、パワーポイントの使い方等、大変勉強になりました。

山形市児童生徒理科研究作品展

1. 期 日 平成28年9月2日（金）～4日（日）

2. 場 所 山形市霞城公民館 3階講堂

3. 作品数 小学校 214点

中学校 58点 合計272点

4. 参加者総数 1988人

5. 学校賞

(1) 山形市教育委員会教育長賞

附属小学校 第三中学校

(2) 山形霞城ライオンズクラブ賞

第五小学校 第六小学校

第八小学校 第七中学校

(3) 山形ロータリークラブ賞

第九小学校 金井中学校

6. 概要

(1) はじめに

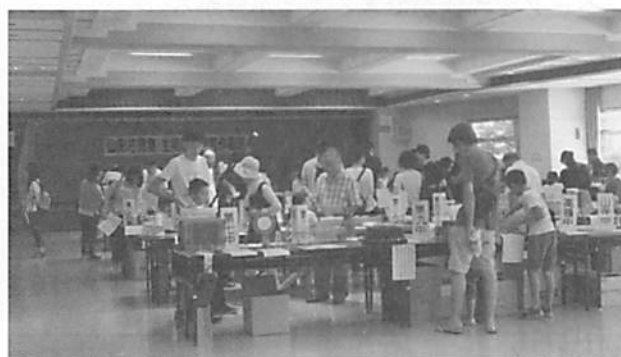
今年度で57回を迎える「児童・生徒理科研究作品展」が、例年通り、山形市霞城公民館を会場として行われた。夏休みを中心として、子どもたちが一生懸命考え、創意工夫して制作した理科工作や、ねらいをもってじっくり採集に取り組んだ標本類や研究作品が数多く出品された。どの作品にも、科学の本質に迫りながら、興味関心をもって研究や制作に取り組んだ様子が見られた。この作品展は、その成果を多くの人に見てもらう貴重な場である。

出品作品の部門別内訳は、以下のとおりである。

	小学校	中学校	合計
研 究	35	15	50
理科工作	179	43	222
合 計	214	58	272

出品総数は、小学校・中学校別では多少の変動があるものの、全体としては昨年と比較してほぼ同数であった。

審査に当たっては、基本方針として、作品の目的や動機と内容・結果等の方向性があるかどうかや、工夫された制作がなされているかなどについて、一点一点慎重に審査を行った。小学校・中学校それぞれ各部門の20%程度に金賞をつけた。



審査にあたり考慮した点は、次のとおりである。

- 標本については、採集のねらいが明確なものであること。動植物については、採集や捕獲が禁止されているものやマニア的なものは対象外とする。
- 標本の質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審査する。
- 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。
- 継続作品については、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。

また、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。



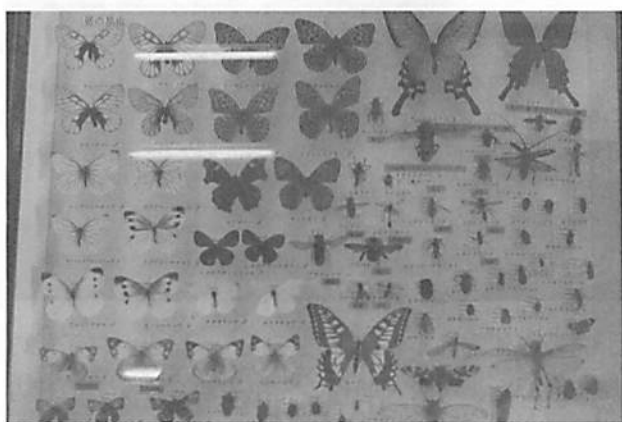
(2) 作品の特徴

① 研究部門

今年度は58点の出品があった。そのうち金賞は、16点だった。昨年度よりも研究部門への出品が多く、また、金賞も増えている。自然に対する興味・関心

の高まりや研究の質が高まりを感じる。

継続的に研究に取り組む児童・生徒もおり、昆虫・植物・岩石などの標本も充実してきている。昆虫標本では、「昼夜の昆虫採集と危険な昆虫の研究」のようにテーマを決めて標本を制作するなど、ただ収集するというのではなく、目的をもって収集、整理するなど、研究の質の高まりを感じる。また、「クモの標本パート2」も昨年度からの継続研究で、昨年度よりも標本数も増え、蜘蛛の巣の標本の技術の向上も伺えた。さらに、網を張らないクモも採集して標本数を増やしていた。クモの生態の不思議さやおもしろさを通して、自分と自然とをつないでいることがよく伝わる研究であった。こうしたつながりも研究を行うことの大きな意味のひとつである。



② 理科工作

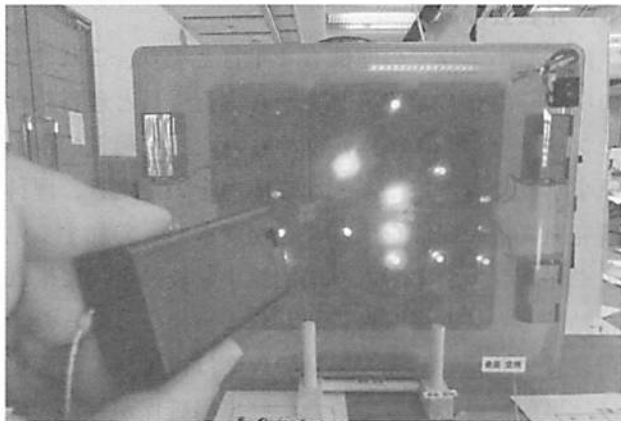
今年度は214点の出品があった。そのうち金賞は、38点だった。金賞になった作品の多くは、

- 作りがしっかりしている
- 仕組みに一工夫がしてある

などの共通点がある。残念ながら作りがしっかりしていないためにうまく動かず、審査できないもの

もあった。再現性の高さも大切なポイントである。

今年度は、磁石を使った工作が多く出品されていた。ネオジウム磁石のような強力な磁石が手軽に手に入るようになったからではないかと思われる。それだけに、工作の動きもダイナミックになってきている。また、自分の生活の中の問題をテーマにした理科工作もあった。「わが家の安心チェックボード」は、毎朝、自分で忘れ物を確認して、実際に使うことができそうな作品であった。



(3) 終わりに

馬見ヶ崎川上流の植物の標本づくりを行っている子どもは、「海まで続けたい」という思いを研究の後書きに記していた。子どもの好奇心や探究心はどこまでも続いていくものである。こうした子どもの思いを後押しし、支援していく作品展を今後も継続していくことに大きな意味があると改めて感じた。

最後に、今年度も児童・生徒の力作をたくさんの来場者に見ていただくことができ、内容の充実した作品展となった。出品してくれた皆さんをはじめ、ご協力いただいた学校関係者の方々、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. 期 日 平成28年11月30日（水）

2. 場 所 山形市立南沼原小学校

3. 日 程

(1) 助言者・司会者打ち合わせ会
午後1:20～1:40（音楽室）

(2) 開会行事（校内放送）
午後1:50～2:00（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（音楽室）

4. 発表題数

学年・分野	部屋数	発表題数	発表者数
中学年	10	64	64
高学年	14	85	86
合 計	24	149	150

5. 発表会の概要

南沼原小学校での開催も4年目となり、これまでの反省を生かし、改善しながら実行委員と理科教育センターを中心に準備が進められた。会場校の南沼原小学校の方々には多大なご協力をいただき、理科研究発表会の開催をすることができた。参加する児童や保護者・引率者も、南沼原小学校の会場に慣れ、移動などもスムーズに行われるようになってきた。司会者・助言者・発表児童の欠席はほぼ無く、変更には事前に対応できていた。駐車場確保が毎年の課題であり、昨年度まで使用させていただいていた日本製乳跡地が今年度から使えなくなり、今年度からはあかねヶ丘の陸上競技場駐車場を使用することとなった。会場から遠いため、参観者に負担をかけることになり、今後検討課題となりそうであった。参加児童のタクシーの下車と乗車については、どこでどのように乗り降りするのかを、徹底して事前に各学校に何度も伝えたため、大きな混乱はなかった。新校舎側にタクシープールを作り、誘導などにも力を入れ、タクシー会社ともうまく連携を図れたため、スムーズな乗り降りができた。この仕組みは今後も継続していきたい。

発表題数は、中学年10室・高学年14室で行った。今年度も、高学年の部屋割りは、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会をした。中学年部会と高学年部会の2部会で行えるため、1室の発表題数は全室7題以内となり、発表する児童は十分に時間をかけて発表することができた。また、一人一人の児童に時間をかけて助言をすることで、発表者も満足でき、来年度につながる話を聞くことができた。ほとんどの発表会場で、ほぼ時間通りに進行し、終了することができたのも、余裕のある題数に設定してあった効果であろう。多くの効果が見られ、問題もないようなので、今後もこの方向で進めていくことになる。



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ている。

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丁寧にアドバイスされていた。

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、テーマの広がりを感じられる。

具体的なテーマをあげてみると、中学年生物分野では、「身近な植物の種調べ」「花を長持ちさせるには」「せみが脱皮するまで」「ダンゴムシの研究」「アゲハチョウの育ち方」など、身近な生きものに目を向け探究したものが多い。こういった生きものは、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、「よく飛ぶ紙飛行機の折り方調べ」「こぼれない水の不思議」「塩の溶け方」「まぜると何色になる」「雲のひみつ」「すずしいうちわ」「身近な物で色を染める」など、やはり中学年らしいテーマが目についた。

高学年では、「いろいろな色の研究」「一番甘いトマトをさがせ」「なぜ菓子袋はふくらんだか」「アゲハの幼虫と食べ物について」「くもの巣研究」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ものが多かった。

(2) 研究の方法

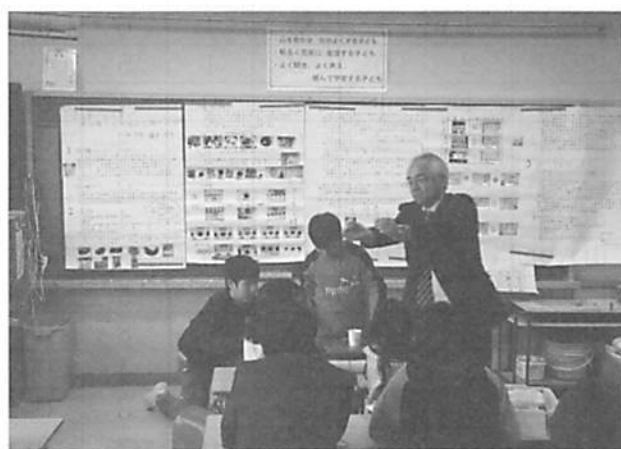
研究にはたくさんさんの素晴らしい点があった。

一つめは、何種類もの実験を行っていることである。「自家製pH指示薬で身の回りの水溶液を調べよう」の研究では、10種類の指示薬を使い、紫キャベツや巨峰など、20種類の物を調べている。「一番甘いトマトをさがせ」の研究では、沈むトマトは甘くて美味しいのではないかという仮説の下、食塩水の濃度を変えて実験を繰り返している。また、トマトの糖度も測って実験を重ねている。

二つめは、継続して研究を続けていることである。「アゲハの幼虫と食べ物について パート3」では、継続して「セリ科の植物以外も食べるのではないか」という疑問を解決するために、食べ物の割合を変えて与えてみて、アゲハの幼虫が食べるかどうかを追究している。結果、ニンジンの葉も食べるということを発見した。「かいことまゆの観察Part 4

～かいこは色のちがいがわかるか」の研究では、まず6色を見分けることを確かめ、そこから、よく見分けることのできる黄色の中でもどのような黄色を特に見分けられるかを、60匹のかいこを使い、偶然の結果が出ないように色を置く場所を変えながら、200回以上もの実験を繰り返して研究を行っている。

「紫外線VS日焼け対策パート2」の研究では、日焼け止めにもどのような物を混ぜれば日焼け止め効果をアップさせることができるかという実験を繰り返しており、「2016カビリンピック～蔵王温泉の殺菌効果について～」の研究では、昨年の理科研究発表会での助言を生かして、一ヶ月以上の時間をかけ、何種類もの実験を行っている。



(3) 研究のまとめと発表

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、応援児童も含めて発表後の質疑や感想発表もとても活発で、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。今後も広げていきたい。

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、優秀賞を決定した。24題の優秀な作品が出そろい、子供たちを誉める場が増えたことは喜ばしいことである。

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南沼原小学校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 平成28年11月16日（水）
2. 場 所 山形市総合学習センター
霞城公民館
3. 参加校 15校（10分科会）
4. 発表題数 68題（部発表10題）
5. 発表者数 106名
6. 学校別・分野別発表題数

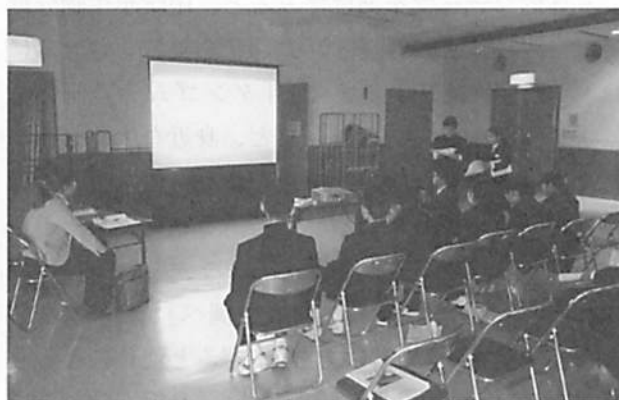
- 受 付 1:10～
 講師打ち合わせ 1:10～1:30
 開会行事 1:40～2:00
 研究発表・分科会 2:15～4:15
 （一人：発表7分・質疑3分程度）
 総括会 4:20～5:10

	発 表 題 数				学 校 別	
	物理	化学	生物	地学	発表数	部
山一中	2	1	0	0	3	0
山二中	1	1	3	1	6	0
山三中	2	0	2	1	5	1
山四中	1	1	2	0	4	0
山五中	0	2	0	0	2	0
山六中	0	2	0	1	3	1
山七中	2	0	1	1	4	0
山八中	0	2	1	0	3	0
山九中	1	3	0	1	5	0
山十中	3	5	0	0	8	0
金井中	2	1	0	1	4	0
高楯中	1	1	1	0	3	0
山寺中	0	2	0	0	2	0
蔵一中	2	0	1	0	3	2
蔵二中	0	0	0	0	0	0
付属中	4	3	6	0	13	6
計	21	24	17	6	68	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学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25名がたった。分科会担当教諭の司会・進行のもと、部・クラブの発表は各室5題ずつ、一般の発表は各室7～8題で分科会がもたれた。概ねスムーズに進行したが、終了時刻にはややばらつきが見られた。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。



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

- ・今年度は物理分野が21題、化学分野が24題と全体の7割以上を占め、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かった。
- ・物理分野では、日常生活の中にテーマを見つけたものが多くみられた。水泳部に所属していて、水着を早く乾かしたいということが動機となったものやソフトテニスのサーブがなぜ入るか疑問に思ったものなどが見られた。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、電気分解や化学カイロに関するものなど授業で学んだことをさらに追及する研究やスパゲティやパンなどの食品にヒントを得た研究が比較的多かった。条件を制御して定量的に実験された研究が多かった。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を用いて考察している

研究も見られた。

- 生物分野では、動物を研究したものが多く見られた。クマムシ、カナヘビ、ダンゴムシ、アリ、クモ、ザリガニ、チョウなど多岐にわたり、じっくりと時間をかけて観察した研究が多く、深まりが感じられた。植物をテーマにしたDNAの抽出や気孔の研究も丁寧に取り組まれ、わかりやすくまとめられていた。
- 地学分野では、大きな地震の際に起こる液状化現象を取り上げたものが4題あった。また、塩害に関する発表も2題見られ、今年発生した熊本地震により、地震による災害に関心が向いた生徒が多かったことが伺える。

(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、わかりやすくまとめられているものが多かった。
- 参考文献やインターネットの参考ウェブページ等の記述があり、よかった。

(3) 発表内容について

- 掲示するものが、図表や写真などに限られたものが多く、効果的に提示されていた。発表要項と掲示物を上手に組み合わせた発表も多くみられた。
- 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。
- パソコンのプレゼンテーションソフトを用いた発表やOHCを用いた発表が多くなってきており、実験や観察の様子や実験結果などがわかりやすく提示されている。

(4) その他

- 会場図を各階に掲示したため、見学者の混乱が少なかった。
- プレゼンテーションソフトを用いた発表が多くなってきている。ノートパソコンを適切に配置するための工夫が求められる。
- 見学者の中には、家族の姿もあり、保護者の関心が高くなっている。

9. 受賞作品

(1) 山形市教育委員会教育長賞

- 「気孔の研究～顕微鏡観察を通して～」

山形市立第三中学校 2年 佐藤 めい

- 「過冷却に関する研究」

山形市立蔵王第一中学校 総合科学部 過冷却班

(2) 山形霞城ライオンズクラブ賞

- 「鳴沢川のザリガニなどの生息調査」

山形市立第二中学校 2年 高品 晃

- 「身近な野菜や花で染色液をつくり、染色による色の違いを比較する～アルミニウム・鉄・銅の媒染液を作って色の変化を調べる～」

山形市立第六中学校 1年 渡邊 恭平

- 「クマムシについての研究」

山形市立蔵王第一中学校 総合科学部クマムシ班

- 「紙飛行機の研究Ⅱ」

山形大学附属中学校 2年 木島 拓己

(3) 山形ロータリークラブ賞

- 「リニアモーターの研究 Part 2」

山形市立第三中学校 1年 鈴木 良効

- 「ジャコウアゲハ（在来種）、ホソオチョウ（外来種）との関係～在来種と外来種との共存は可能か～」

山形大学附属中学校 2年 鹿間 悠生

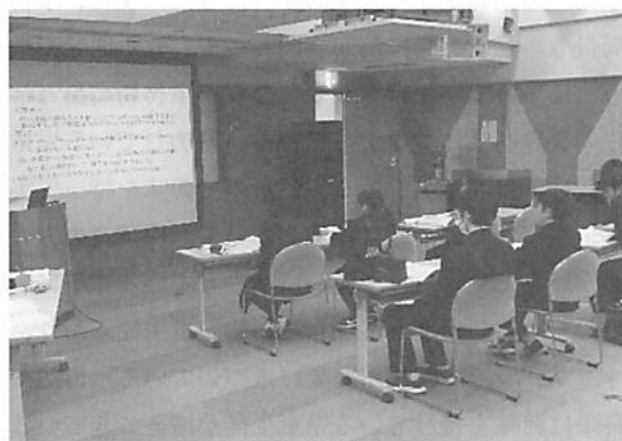
(4) 中文連科学部会賞

- 「ダンゴムシの研究」

山形市立第八中学校 1年 渡邊 涼

- バプロケットと二酸化炭素の量の関係について

山形大学附属中学校 2年 渡邊 友章



10. 終わりに

今年度の発表題数は68題と昨年より3題増加した。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. 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で行っている。今年で18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。山形大学地域教育文化学部とのフレンドシップ事業の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。

昨年度から山形市理科教育センターと山形大学地域教育文化学部で同じテーマで募集し、いっしょに活動するようにした。大学との連携がより密になり、学生への指導がより効果的になってきた。また、事務局員も事前研究会に前向き関わって、教示開発や指導法について学び合う機会となり、事務局委員と学生の資質向上につながっている。参加している児童生徒は、目的意識を持っているので興味を持って実験・観察などの活動に参加している。保護者の方も温かい目で見守り、積極的に活動している様子に満足している。何度も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。自然や科学に興味を持っている児童生徒が増えてきていると思われる。今後は、広報活動や教材研究を深め、より質の高い活動を目指していきたい。山形大学地域教育文化学部との連携をより密にし、教材開発や指導法などについて協働して進めていく必要がある。科学の専門家から指導を受けることができることはたいへん有り難いことなので、こういう意味でも連携を大切にしていきたい。

平成28年度の実施状況

月日	テ　　マ	参加人数	場　所
5/7	超低温の世界のふしぎ	小中 41	理科教育センター
5/28	光を分解しよう	小中 30	山形大学
7/2	顕微鏡を作って観察してみよう	小中 16	山形大学
10/1	化石採集に行こう	小中 35	野外（寒河江市近郊）
11/5	科学マジックグッズをつくろう	小中 24	理科教育センター
12/3	化学マジックに挑戦しよう	小中 30	山形大学
1/21	身近なもので電池をつくってみよう	小中 40	理科教育センター
2/4	静電気の不思議を体験しよう	小中 40	理科教育センター

「おもしろ実験教室」学生のアンケートから

- ・子どもが本気で目的に向かって考えている様子を見れたことがためになった。目の輝きが本当に違うと思いました。
- ・身近にある物を使った内容が多く、知らないことを知ることができ理解を深めることができた。
- ・子ども達との接し方や指導方法をまなぶことができて、教員になった際ぜひ生かしたいです。

2. サイエンスキッズ

この講座は、体験型の実験教室とは違い、理科の授業を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。

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。子ども同士の係わりや学び合いができるこ

とも帰隊している。この講座のねらいは、理科の授業と同様に科学的に考えることと友達とのつながりを大事にすることである。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。

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。

上記の3点については、開講時に説明し、活動中にもその都度指導している。また、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、記入させている。自分なりの目標を持たせている。

月 日	テーマ及び主な内容
5/21	実験器具を使いこなせるようになろう ・べっこう飴づくりとスライムづくり
6/11	顕微鏡を使いこなせるようになろう ・デンプンと花粉、プランクトンの観察
7/9	きまりを使ってたのしいものづくりをしよう ・酸性、アルカリ性をしらべよう
7/23	ものの溶け方を利用して結晶をつくろう ・結晶の観察と結晶づくり
8/27	化石を身近に感じよう ・レプリカづくりと化石発掘

今年度は、山形大学地域教育文化学部の学生にも支援していただいた。サイエンスキッズの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。

「サイエンスキッズ通信」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している。このことによって、参加させている保護者の理解と協力が得やすくなっている。マッチや顕微鏡を初めて使う子どもの様子や失敗を繰り返しながら、挑戦していく姿を通信で発信している。

〈一つの例〉

ある子どもは、次のようなことを書いていた。

- ・ミドリムシを実物で見るのは初めてでした。前、

ミドリムシクッキーがあるのは聞いていたけど、あんな小さな生きものがクッキーになることに疑問がわきました。次の「きまりを使って楽しいものづくりをしよう」でも疑問がわきそうなきがします。

この子どもは、今重要視されている探究型学習（アクティブラーニング）を体験しているのではないのでしょうか。

3. 親子で体験 科学遊び教室

昨年度から霞城公民館との共催事業になったので、4回とも霞城公民館で行うようになった。本事業は、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。

月 日	テーマと内容	参加組数
10/29	とばして遊ぼう ・種グライダーの作成など	15組
11/26	音で遊ぼう ・グルグルへびの作成	19組
1/28	空気で遊ぼう ・空気鉄砲の作成など	21組
2/25	磁石で遊ぼう ・磁石を使ったおもちゃづくりなど	14組

山形大学地域教育文化学部と東北文教大学の学生が教育ボランティアとして参加している。学生にとっては、科学遊びの内容と下学年の子どもへの指導の仕方を体験でき、貴重な研修になっている。

また、霞城公民館との共催事業として、会場確保



などで協力を頂いている。

科学遊び教室に参加させ、いっしょに活動している保護者の意見や感想を聞いてみた。

参加回数	1回	2回	3回	4回
参加組数	4組	4組	6組	3組

〈参加しての主な感想〉

- 親子で楽しむことができてよかったです。家庭では科学に興味をもたせることで、何をさせたら良いか分かりませんでした。参加させていただいてより子どもが興味を持つように感じました。
- 子供の一生懸命な姿を見れて良かった。
- 親も感心することがあり、たのしくまなぶことができました。ありがとうございました。
- 今後も続けてほしい。素晴らしい取り組みだと思う。
- いろいろなテーマで企画してほしい。

ほとんどの親子が満足している様子が、アンケートからもうかがえる。子供だけでなく保護者が楽しんでいる様子が体験している様子からも分かるが、アンケートを取ることでより明確になった。

大学生の関わり方や企画について、大学と連携しながら次年度の計画を立てるようにしたい。また、霞城公民館との共催事業でもあるので、一緒に考えていきたい。



4. 出前講座

今年度の出前講座の依頼も、ほとんどが公民館や放課後子ども教室からの依頼であった。講座の内容については、主催者からの希望、時間や経費などに応じて相談のうえ決定している。

毎年、出前講座を行っている公民館や放課後子ども教室では、去年参加した児童もいるため、去年と

同じ内容にならないように工夫している。そのためにも多種多様な科学工作等の内容をストックしておく必要がある。内容の研究を日々の中で重ねていきたい。

月日	内容	人数
7/28	西部公民館出前講座 ストローで遊ぼう	50
8/5	江南公民館出前講座 とばして遊ぼう	20
8/9	元木公民館出前講座 ゴムや空気ので遊ぼう	10
8/13	中央公民館出前講座 超低温の世界	30
8/18	村木沢コミセン出前講座 スライムづくり	40
8/17	元木公民館出前講座 目の錯覚で遊ぼう	123
10/15	マナビー出前講座 電気ブランコづくり	10
10/28	放課後子ども教室（山東小） ブンブンゴマづくり	18
10/22	霞城公民館出前講座 ペットボトルロケットづくり	20
10/26	放課後子ども教室（山東小） 鮮魚づくり	28
10/28	放課後子ども教室（山一小） 鮮魚づくり	30
11/1	放課後子ども教室（大曽根小） 鮮魚づくり	25
1/24	放課後子ども教室（大曽根小） 静電気であそぼう	30
1/27	放課後子ども教室（山一小） 静電気であそぼう	30
2/1	放課後子ども教室（山東小） 静電気であそぼう	20
3/11	江南公民館出前講座 超低温の世界	20
3/22	樫沢コミセン出前講座 果物電池	20

今年度の出前講座の内容で好評だったのは「スライム」であった。蛍光塗料や食紅で自分の好きな色に着色することができるようにした。また、小袋にスライムを入れ、その小袋に輪ゴムを付けてヨーヨーにしたり、ストローで空気を送って風船のようにスライムをふくらませたりとつくるだけではなく、つくったスライムで遊ぶ活動を取り入れたことがよかった。

こうした出前講座を通して、科学のたのしさやもののづくりのたのしさに触れることはもちろん、子どもの体験不足や技能の向上といった視点も考慮しながら、今後さらに、内容の吟味やプログラムの開発を進めていきたいと考えている。

山形市理科教育センター組織

◇所 長 鈴木 一 尋

◇運営委員

委員長 渋谷 和 久（金井中校長）	委員 阿 部 健 一（高楯中教頭）
委員 佐 藤 友 宏（西山山形小校長）	〃 長 沼 政 直（第十中学校主幹教諭）
〃 金 山 裕 一（第七小教頭）	〃 東海林 智（みはらしの丘小教諭）
〃 石 井 実（山形大学地域教育文化学部教授）	

◇事務局員

事務局長 馬 場 賢（総合学習センター指導主事）	
事務局次長 山 口 雅 和（第一小教諭）	
事務局員 工 藤 孝 彦（第八小教諭）	事務局員 黒 木 裕 明（第六中教諭）
〃 渡 邊 史 子（南山形小教諭）	〃 大 場 里 美（金井中教諭）
〃 加 藤 明紀子（鈴川小教諭）	〃 齋 藤 真 一（高楯中教諭）
〃 眞 崎 恵 美（第一中教諭）	〃 柴 田 公 利（理科教育センター嘱託）

〈あ と が き〉

山形市理科教育センター年報第47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厚くお礼申し上げます。

さて、今年もノーベル賞を日本人が受賞しました。東京工業大学栄誉教授の大隅良典氏が医学・生理学賞を受賞し、3年連続25人目の日本人受賞者となりました。本当に素晴らしいことであり、たいへん名誉なことだと思います。ノーベル賞の記念講演で次のことを話しているそうです。「私の研究は、細胞の中の仕組みを解明したいという純粋な好奇心によって続けられてきたが、今や生物学において主要な分野になっている。科学を何かに役立てるためのものではなく、文化としてとらえ、育んでくれる社会になってほしい。」と訴えたそうです。自然や真理を求める純粋な気持ち、すぐに役立たなくても、真理を求める心を大切にできる社会を希望していると思います。また、あたらしい元素を森田先生グループが発見し、113番元素と認められました。実験を始めたのが2003年だそうです。十数年かけてようやく発見しました。名前は、「nihonium（ニホニウム）」元素記号は、「Nh」と決定しました。この発見も真理を求め続けた結果だと思います。そして、さらに新元素を合成する目標を持っているそうです。さらなる夢があり、とても素晴らしいです。

当センターでは、子どもを対象とした実験教室や作品展、研究発表会、先生方対象の各講座・研修会等々を行うことができました。特に、運営委員と事務局員の皆様からは、多くのご支援とご協力をいただきました。重ねて心から厚くお礼申し上げます。各事業が、自然にたいして素直で純粋な気持ちでかかわるための一助となれば幸いです。そのためにも、今年度の各事業をしっかり反省し、来年度もさらに内容の充実を図るよう事務局員全員で確認し合ったところです。