

理科教育センター年報

第 46 号

(平成 27 年度)



サイエンスキッズ「水の中の小さな生物をさがそう」より

山形市教育委員会

未知の問題と向き合う子どもの育成

山形市理科教育センターでは、事務局員の自然や科学に対する知見を高め、それを山形市内小中学校の先生方へ還元するための研修を行っています。今年度は、JAXAを見学する機会に恵まれました。その研修の数日前である7月23日に、油井亀美也宇宙飛行士がロシアからソユーズで宇宙にある国際宇宙ステーション「ISS」・日本実験棟「きぼう」へ旅立ったこともあり、大変多くの人が見学に訪れていました。そこには日本実験棟「きぼう」の実物大の展示もあり、油井宇宙飛行士の任務やくらしぶりを想像させられました。油井宇宙飛行士は、「きぼう」でJAXAからの21のミッションに取り組まれたそうです。その中の1つに「高品質タンパク質結晶生成実験」があります。この実験の目的は、対流や沈降のない微小重力環境を利用して高品質なタンパク質結晶を生成することです。小学校第3学年ではものには固有の重さがあることを、小学校第4学年では対流について、小学校第5学年では再結晶についてや振り子の周期に重さは関係しないことを学習します。小学校で学習したことがベースになって、決して地上では生成することのできない高品質タンパク質結晶の生成に油井宇宙飛行士が取り組んでいるのです。

こうした未知の問題にこれまで学習してきた知識や技能、考え方を使って意欲的に取り組んでいくことができる子どもの育成が、これからの理科に求められています。そのためには、基礎的な知識や技能、思考力・判断力・表現力を身に付けることも重要ですが、最も大事なのは、「自分は科学的な手続きをもとにして問題を解決していくことができる存在だ」という自信をもつことではないかと思います。こうした自信を育てる理科の授業にするためには、子ども主体の問題解決を中核にすることが重要ですし、こうした授業だからこそ生きて働く知識や技能、思考力・判断力・表現力が身に付くと考えます。

山形市理科教育センターにおける教員研修は、「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、向き合い方を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	わくわくいきもの講座	10
5	野外観察講習会	12
6	小学校理科実践講座（学年部別研修会）	14
7	理科授業づくり講座	18
8	生活科・総合授業づくり講座	20
9	観察・実験技能向上講座	22
10	小学校授業研究会	24
11	児童・生徒理科研究作品展	26
12	小学校児童理科研究発表会	28
13	中学校生徒理科研究発表会	30
14	子ども科学教室	32
15	理科教育センター運営委員・事務局員等現地研修会	35
16	山形市理科教育センター組織	37

あとがき

山形市理科教育センターの事業と成果

1. 重点目標

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

2. 事業内容

(1) 小学校・中学校教員の研修に関する事

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。

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ら実践力の向上を図る。

(2) 児童・生徒対象の事業に関する事

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～」(17年目)や出前講座(11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・実験の技能を育ていくとともに、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が研鑽を積み、事務局員の指導力の向上を目指す。

② 運営委員、事務局員等現地研修会

- ・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。

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

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46号)

③ 「自然の観察」(No.31)

④ 「児童生徒理科研究発表誌」(No.64)

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

5/14 2/25

② 事務局員研修

4/16 8/3~4 12/10

3. 実施内容

月	日	曜日	事業名	人数	講師、内容・会場等
4	16	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
5	2	土	おもしろ実験教室①事前研修会	20	山口、学生指導
	7	木	わくわく生き物講座	21	メダカ、モンシロチョウ、ツルレイシ等
	9	土	おもしろ実験教室①	48	超低温の世界のふしぎ
	13	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
	14	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
	23	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
	30	土	おもしろ実験教室②	30	顕微鏡を作って観察しよう
6	4	木	小学校理科主任研修会	37	理科室経営、全国学力調査問題からの授業改善
	6	土	子ども天文教室	70	やまがた天文同好会
	11	木	中学校理科主任研修会	15	山形大学総合研究所 山形大学SCITAセンター
	13	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
	17	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
	18	木	観察・実験技能向上講座(山二小)	6	校庭の樹木
	18	木	観察・実験技能向上講座(山二小)	6	校庭の樹木
7	4	土	おもしろ実験教室③	30	万華鏡をつくろう
	11	土	サイエンスキッズクラブ③	24	きまりをつかったたのしいものづくりをしよう
	17	金	観察・実験技能向上講座(山一小)	5	月と太陽、流れる水の働き
7	28	火	西部公民館出前講座	50	ブンブンコマ他
	31	金	野外観察講習会	19	志録節郎、蔵王中央高原

8	1	土	夏休み理科学研究相談会①	15	相談と助言
	3~4	月~火	山形市理科教育センター事務局員現地研修会	7	JAXA・茨城県霞ヶ浦環境科学センター
	6	木	小学校理科実践講座	33 35	中学年 高学年
	8	土	夏休み理科学研究相談会②	10	相談と助言
	11	火	元木公民館出前講座	20	スライムづくり
	12	水	中央公民館出前講座	40	超低温の不思議
	18	火	村木沢コミセン出前講座	40	スライムづくり
	19	水	南部公民館出前講座	10	やじろべえ、ゴム鉄砲
	22	土	サイエンスキッズクラブ④	24	化石を身近に感じよう
	29	土	サイエンスキッズクラブ⑤	24	体のつくりを調べよう
9	3	木	児童・生徒理科学研究作品展審査会	10	金賞・学校賞審査
	4~6	金~日	児童・生徒理科学研究作品展（6日表彰式）	2122	霞城公民館講堂
	26	土	中学校科学教室	70	鶴岡高専：瀬川透教授
10	3	土	おもしろ実験教室④	35	寒河江市上野
	17	土	マナビー出前講座	6	電気ブランコ
	28	水	放課後子ども教室（山東小）	18	ブンブンコマ
	29	木	理科授業づくり講座	13	山形大学：今村哲史教授
	30	金	放課後子ども教室（山一小）	33	ブンブンコマ
	31	土	親子科学あそび教室①	36	バランスで遊ぼう
	31	土	おもしろ実験教室⑤事前研修会	20	工藤、学生指導
11	5	水	放課後子ども教室（大曾根小）	41	ブンブンコマ
	7	土	おもしろ実験教室⑤	30	スライムづくり
	18	水	中学校生徒理科学研究発表会	170	学習センター・霞城公民館
	21	土	親子科学あそび教室②	40	飛ばして遊ぼう
	25	水	小学校児童理科学研究発表会	677	山形市立南沼原小学校
	26	木	生活科・総合授業づくり講座	19	附属小：江波大教諭
12	5	土	おもしろ実験教室⑥	30	化学マジック
	10	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
	12	土	親子科学あそび教室③	52	ゴムで遊ぼう
	14	月	観察・実験技能向上講座（みはらしの丘小）	15	磁石の働き、電気の利用
	25	金	西部公民館出前講座	40	ゴムで遊ぼう
	26	土	ファーラ出前講座	10	光のオブジェ
1	9	土	おもしろ実験教室⑦事前研修会	4	眞崎、学生指導
	20	水	放課後子ども教室（山東小）	20	ゾートロープ
	22	金	放課後子ども教室（大曾根小）	40	ゾートロープ
	23	土	おもしろ実験教室⑦	25	果物などで電池をつくろう
	29	金	放課後子ども教室（山一小）	30	ゾートロープ
	30	土	親子科学あそび教室④	46	空気で遊ぼう
	30	土	おもしろ実験教室⑧事前研修会	5	黒木、学生指導
2	13	土	おもしろ実験教室⑧	30	静電気で遊ぼう
	25	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
	27	土	親子科学あそび教室⑤	50	磁石で遊ぼう

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。さらに学習指導要領実施状況調査や全国学力・学習状況調査の問題をもとに、飼育栽培活動の充実について考えた。演習では、解剖顕微鏡や光学顕微鏡を使つてのデジタルカメラでの撮影を行った。授業で活用できそうという参加者の声があった。

(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、地域の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、蔵王中央高原を中心に「蔵王中央高原の自然と植物」をテーマに行った。講師は、自然観察指導員の志鎌節郎氏であった。ノアザミ、シロバナトウチソウ、ザオウアザミ、ミチノクヨロイグサ、ヤグルマソウなどの植物を教えていただき、ブナ林では蔵王での炭焼きやスキー場の歴史についても教えていただいた。植物の名前をただ聞くということではなく、名前の由来や人のくらしとのかかわりなども教えていただけたことで、自然や植物への理解がより深まった。

(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、全国学力・学習状況調査理科の問題分析を通して、「今、理科で求められる授業のポイント」について考えるワークショップを行った。さらに、第6学年で行うジャガイモの葉のデンプンの検出がうまくいかないという声がよく聞こえていたので、その実験のコツについて演習を行った。

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」「全国学力・習状況調査からの授業改善視点について」の講話を行い、その後、山形大学高感度加速器質量分析センターの見学、山形大学S C I T Aセンターでの演習を行った。山形大学高感度加速器質量分析センターでは、炭素の同位体の測定についてその原理を説明いただき実際の測定器を見せていただいた。山形大学S C I T Aセンターでは、「科学は定量が大事」をテーマに、燃えているロウソクにかぶせる容器の体積をさまざまに変えて燃焼時間を計測し、その関係性を見いだす演習を行った。参加された先生方は、いかに精度を高めてデータを収集することができるのかについて集中して取り組んでいた。探究の方法と楽しさを感じた研修になった。

(4) 理科実践講座（学年部別研修会）

昨年度より、中学年講座と高学年講座の2つの講座で実施している。今年度は、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3学年「磁石の働き」、第4学年「水の温まり方」、さらに、こうした内容の小中のつながりについて研修を行った。高学年講座では、第5学年「振り子の運動」、第6学年「水溶液の性質」さらに、こうした内容の小中のつながりについて研修を行った。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。講座の運営に当たっては、体験的で今後の授業づくりに活用することができるように、ものづくりや実験実習などを中心に行った。学校現場ではなかなか予備実験をするなどの時間の確保が難しくなっている。それだけに教材研究のよい機会となっている。

(5) 理科授業づくり講座

昨年度より新規に行った講座である。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、「理科における探究的な授業の展開」を演題に講演いただき、その講演を受け、「探究に焦点を当てた授業の導入について」として授業づくりのワークショップを行った。4年「金属の温まり方」、5年「振り子の運動」、6年「てこの働き」について、実際にさまざまなことを試しなが

ら子どもの問題意識が生まれ、具体的な探究の活動がはじまる導入の在り方を検討することができた。ワークショップの中、また、発表を受けて今村哲史教授にご助言をいただいた。

(6) 生活科・総合授業づくり講座

昨年度より新規に行った講座である。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、「総合的な学習の時間の単元づくりを考える～草木染めによる染め物を教材とした実践から～」をテーマに山形大学附属小学校江波大教諭から実践発表をしていただいた。そして、実践発表をもとに、授業づくりのポイントについて5つの班をつくり検討した。その中で、子どもの思いや願いをもとにした単元の立ち上げが大切であること、体験的で繰り返し行うことができることが大切であること、そして子どもの見取りから授業を展開させていくことが大切なことなどが出され、共有された。

(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、昨年度より新規に始めた講座である。今年度は、山一小、山二小、みはらしの丘小の3校で実施した。それぞれの学校で実施前に理科主任等と打合せを行い、希望に応じて内容を決定した。山一小は、市委嘱の公開研究会における理科の授業の事前研を兼ねて行った。全職員参加ということではなく、各校の実情に合わせて少人数からの参加体制にしたところ、実施校では無理のないかたちで参加でき、先生方にも好評であった。また、講座で使用した実験装置や実験材料なども各校でその後も使っていただけのようにしている。より学校の実情に合わせて先生方、子ども達へも還元することのできる講座として引き続き続けていきたい。

(8) 児童・生徒理科研究作品展

第56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218点、中学校から66点、合計284点の作品が出展された。来場者は、3日間で2122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、234点の出品があった。特に今年度は、磁石を使った工作が多く、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ことから、これまでよりも動きがダイナミックな工作が増えてきた。また、暑さ対策からアイデアを形にした作品など、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64回を迎えた伝統のある研究発表会である。小学校は151題、中学校は65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を会場にして3年目になるが、昨年度の反省を生かしてスムーズな運営をすることができた。児童の発表については、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。中学校は、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」も17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。回を追うごとに学生の指導力が向上してきていることが目に見えてわかった。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。「親子科学あそび教室」は、年間5回実施した。今年度は5回すべて、霞城公民館の講堂を使い、対象人数を増やして霞城公民館との共催事業で行った。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た。出前講座として、出向いていっての子ども科学講座は、14回行った。内容は、ブンブンコマ、スライム、液体窒素での実験、光のオブジェづくりなど、公民館やコミュニティー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27年6月4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) 理科主任としての役割
 - (2) 全国学力学習状況調査の問題の分析
 - (3) 教材の紹介
4. 対象者 市内小学校理科主任 37名

5. 研修の概要

(1) 「理科主任としての役割」

- | |
|---|
| ① 理科室経営 |
| <ul style="list-style-type: none"> ・安全 …理科準備室の対策 ・管理 …薬品管理を中心に ・使いやすさ ・学習支援 |
| ② 校内研修 |
| <ul style="list-style-type: none"> ・観察・実験の技能向上 ・子どもの問題解決 |

① 上記の中の「理科室経営」→薬品の管理から

※薬品の管理

ア. 「理科薬品の管理と取り扱い」の冊子用意

- イ. 薬品台帳の準備…上記P37～必ず読む
- ・年間三回の棚卸し
 - ・受払簿の管理の仕方
 - ・不要薬品の取り扱い
- ※回収は不可。

②上記の中の「校内研修」について

ア. 子どもの問題解決

教え込む理科→科学を創り上げていく理科
科学を創り上げていく理科を目指すために



問題解決的な学習の形骸化は子どもの育ちが期待できない。形骸化をさける。

(2) 全国学力学習状況調査の問題の分析【演習】

30分…班別研修 8班編制

30分…各班の発表

- | | |
|-------------------|----------|
| ①分析してみる | ○問題の内容から |
| | ○出題の文脈から |
| ア. 求められている資質や能力 | |
| イ. 知識・技能・概念 | |
| ウ. 理科の授業づくりのポイント | |
| 以上の視点で班毎に問題を分析する。 | |

以下に班毎ポイントをまとめる→大問題毎。

大問題①から

1班

- ・単元の学習を点にとらえず、学年・教科・領域など様々なものを関連させた授業をつくっていく。
- ・実験を一回で終わらせない。

2班

- ・生活場面からの出題→3～6年の複合的なものになっている。
- ・グラフを読みとるには、算数の力も必要となり、また、説明するためには言語能力も必要となっている。

大問題②から

3班

- ・観察の経験→観察の視点を明確にもつ。
- ・成長するための共通・相違点をしっかり見極める力が求められているのだろう。
- ・観察の技能・実際に操作する力が求められている。
- ・実際の太陽の動きと影を想起する力が必要であろう。

4班

- ・知識を繰り返し使うことで定着を図る。
- ・いつでも好きなときに器具を使える環境をつくることの重要性
- ・知識を統合して生活場面で活用する力
- ・視点を変えて共通点を見つける。

大問題③から

5班

- ・違った予想から正しい結果を導き出す問題

6班

- ・現象と用語を納得でつなげる授業が求められている。
- ・必要な情報を見つける力
- ・結果を予想する力
- ・実感を伴う知識を身につける授業が必要だろう

大問題④から

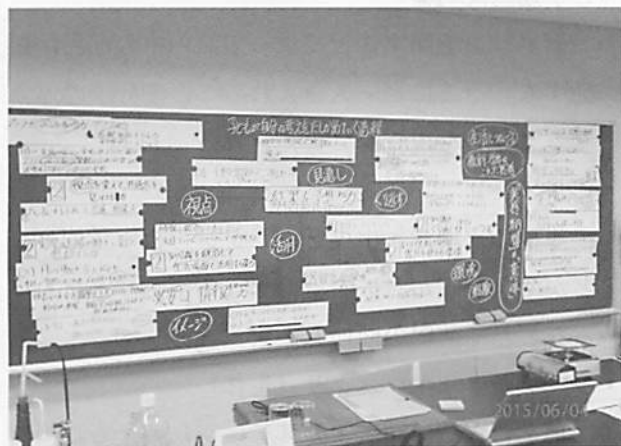
7班

- ・情報を統合して考える、友達との見方の違いを理解する力が求められている。
- ・観察の仕方の意味がわかった上で学習する。
- ・グラフから客観的にとらえること

- ・自分の仮説を検証していく能力
- ・観察のできる条件の日を見極める力

8班

- ・方角の知識と感覚が結びつくことの重要性
- ・観察の技能が実際の観察で使うことができるか。
条件制御の見極め
- ・グラフを読みとる力
- ・大事な言葉を知識として身につけていく。



◎馬場指導主事より

子どもが自分の考えを確かめていく過程
～大切にしたいキーワード～

- ・視点
- ・見通し
- ・生活とつなげる
- ・繰り返す
- ・実感・納得→意味がつけられる
- ・環境
- ・経験
- ・活用
- ・教科・学年を横断した思考

子ども自身が考えを改善していく力を付けていくことが今後重要となる。時間の使い方のマネジメントは教師に委ねられる。



- ◎観察・実験技能向上講座への申し込みを。
- ◎理科センターのホームページの利用促進
※年報などの閲覧も可能となっている。

(3) 教材の紹介

講師 佐藤 幸雄

○ジャガイモの葉のでんぷん調べ

「6年 植物の養分と水の通り道」

〈ねらい〉



葉に日光が当たると、デンプンができることを調べる。

脱色の三つの方法

方法①

熱湯で煮てみる →よく分からない

方法②

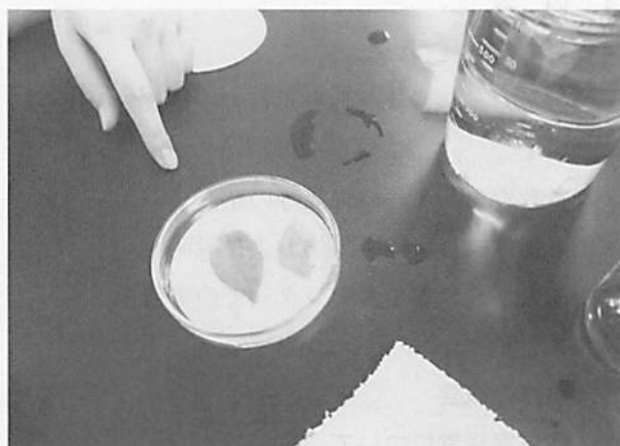
エタノールで湯煎する→①よりは分かる

方法③

煮る→エタノール湯煎→①②よりよく分かる



方法③を実際に経験してみる。



- ① ジャガイモの葉をたっぷりの熱湯に入れ煮る。
(5分)
- ② 湯煎してあたためたエタノールの中に柔らかくなった葉を入れ、葉の緑色をぬく。
- ③ 葉を湯につけ、柔らかくする。
- ④ 葉をシャーレに入れ、少し濃いめのヨウ素液をかけて、反応を確かめる。

※やはりしっかりとした結果が得られた。

※煮ると細胞壁が壊れるから染まりやすくなる。

〈注意〉

- ・エタノールは直接加熱しない。
- ・天気の良い日に日が当たっている葉を選ぶ。
- ・換気をよくする。
- ・できれば5月～6月にしたい。

6. 研修を終えて

すぐに使える情報の詰まった講義となり、各テーブルから聞こえてくる声も有意義であったというものが多かった。互いに話し合いのできる時間があつたのがよかったようである。

中学校理科主任研修会

1. 期 日 平成27年6月11日(木)

2. 場 所 山形市総合学習センター
山形大学総合研究所
山形大学SCITAセンター

3. 参加者 市内中学校理科主任等15名

4. 内 容

- 理科室経営について
- 全国学力・学習状況調査からの授業改善の視点について
- 理科教育センターの備品等の紹介
- 山形大学総合研究所見学および説明
- 山形大学SCITAセンターでの実習

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の科学研修室において、理科薬品の管理について、山形市理科教育センター指導主事より指導いただいた。

薬品管理については、平成4年の山形県指導資料として『理科薬品の管理と取り扱い』の冊子がある。学校にない場合は、山形市総合学習センターポータルサイトからもダウンロード可能ということで、有効活用して管理するよう指導いただいた。

理科室は生徒にとっても教師にとっても使いやすく環境整備することの大切さも改めて確認することができた。

(2) 全国学力・学習状況調査からの授業改善の視点について

出題内容については、日常生活からのスタートになっている。また、子どもの思考過程に沿った出題であるといえる。このことから、日頃の理科の授業でも分析・解釈、構想、検討・改善といった流れの授業を学期に1回くらいであっても取り組んでいくことが大切になってくる。

(3) 理科教育センターの備品等の紹介

中学校理科の授業での活用が期待される様々な備品等を紹介いただいた。

- 静電高圧装置(バン・デ・グラーフ)
- 分子運動説明器

ゼネコンを回すことによって筒の中の部品が振動する。そこにビーズを入れることで分子の運動するようすを視覚的に捉えられる。

- ミルソーⅡ

薄型の水槽で、中央をウレタンの板で仕切ることができる。左右に温度の異なる空気や水を入れるなどして前線の断面を観察できる。

- シマフムラサキツユクサ(生体)

葉をちぎって顕微鏡のステージにのせるだけで気孔の観察ができる植物。刺し芽でどんどん増やすこともでき、無性生殖の授業でも扱うことができる。

他にも、マイクロスケール実験セットや溶存酸素デジタルチェッカーなど、新たな授業づくりに役に立つものをいろいろ紹介いただいた。今後、ぜひ活用していきたい。

(4) 山形大学総合研究所見学および説明

上市市金瓶にある総合研究所へ移動し、門叶先生より、主に高感度加速器質量分析センターの見学と説明を受けた。

加速器質量分析装置は、中学校の授業で扱う陰極線が磁界によって曲げられる現象と同じであること、重い粒子の方が曲げられにくいことを利用しているということだった。このしくみを利用し、試料にふくまれる炭素同位体の ^{12}C 、 ^{13}C 、 ^{14}C の比から放射性炭素年代測定を行う。

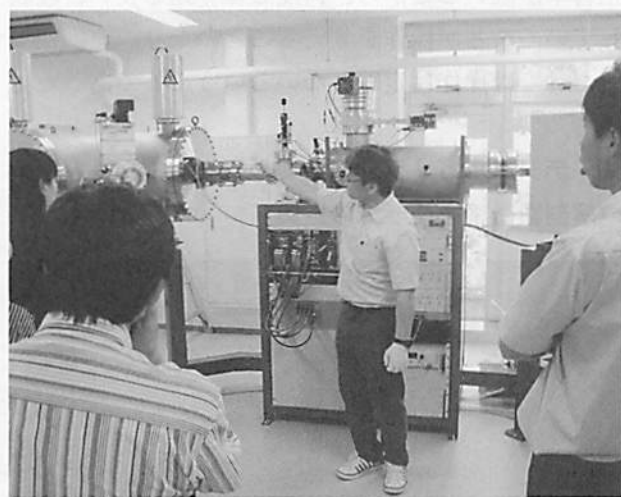
加速器質量分析装置に使われる試料を作製するところを見せていただいた。試料を燃焼させて発生した二酸化炭素を水素で還元することでグラファイト化し、装置にセットする試料になる。気体である二酸化炭素から還元するためのガラス真空ラインは試

験管が何本もつながれた大きな装置であった。還元に時間を要するために、2台ある装置を順に稼働させているということだった。

実際の加速器質量分析装置は大変大きな装置だったが、全国規模で見ると小型であるということだった。また、試料を持ちこむことで年代測定をしていただくことも可能ということだった。

このような分析により、考古学などの年代測定以外でも、医学・薬学分野、環境問題、地震地質災害学分野、高機能分子の研究など、様々な方面で活用されている。

また、今回の研修では、周期表にまだ掲載されていない原子(113番元素)についても紹介があった。これまで、日本人が発見した原子は1つもなく、113番原子が理化学研究所による発見だと認められれば、日本人が発見した原子が初めて周期表に載ることになる。現在は未知の原子として、番号から“ウンウントリウム”と呼ばれているが、命名権を得ることになる。その際の原子名としては“ジャポニウム”などが有力であると言われている。このような、世界的に熱い話題についても提供いただいた。



(5) 山形大学SCITAセンターでの実習

会場を山形大学SCITAセンターへ移し、午後の研修が行われた。SCITAセンターでは、理学部物質生命化学科の栗山先生より「科学は定量が大事—実験条件の設定—」と題し、実際に実験をしながら結果をまとめていく実習をさせていただいた。

実験はたいへんシンプルで、火のついたアロマ

キャンドルに様々な容器をかぶせ、火が消えるまでの時間を測定するというものだった。しかし、実際に測定してみると、火が消えたタイミングをどこで決めるかという初歩的な課題から、ピーカーでは口の部分に注ぎ口があることで、容器全体の体積の測定には工夫が必要であることなど、実験条件をどのように設定していくかという課題に直面することになった。

実験は2人組で行ったが、条件を設定する際に自信が持てないと、生徒と同じように他のグループの実験を気にしたり、工夫をまねてみたりすることになった。実際、水を使って容積を測定したり、ピーカーの注ぎ口からの気体の出入りを遮断するためにぬらした紙をつめたりなど、悪戦苦闘しながら測定を行った。測定結果をグラフ化することで、容積と火が消えるまでの時間はほぼ比例関係にあることが導き出された。しかし、私たちのグループは三角フラスコでの実験データがうまく比例しなかったため、容積以外にも、キャンドルの高さや容器の口の面積、二酸化炭素の体積や酸素の体積など様々な条件を検討することになった。

このような体験をすることで、実験を行う際の条件設定の大切さを改めて理解し、生徒が課題を追究していくうえでの指導の視点をもつことができた研修となった。



わくわく生き物講座

1. 期 日 平成27年5月7日（木）
2. 場 所 山形市総合学習センター科学研修室
3. 講 師 山形市理科教育センター
指導主事 馬場 賢
嘱託 佐藤 幸雄
4. 参加者 市内小学校教諭 21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、昨年度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、ワタ、オクラ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、動物についても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

まず始めに、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持った理解を図り、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。

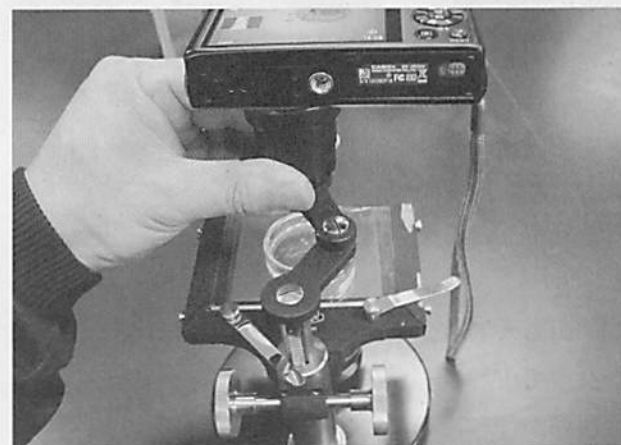
最近公表された学習指導要領実施状況調査において、しおれたホウセンカを生き生きさせるための方法を問う問題で、「土の部分に十分に水をやる」という正答率が57.7%しかなかったことが挙げられた。6年生で学習する、植物の水の通り道を問う問題の正答率が85.8%であったことから、栽培活動の経験が不足しているのではないかということが考えられる。

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る。

また、全国学力・学習状況調査から、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では、植物の成長と太陽の動き、グラフの読み取りなど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こと、顕微鏡の器具の名称は正しく答えられているが、その操作についての正答率が低いことから、何度も繰り返し使い、経験していくことが操作を覚えることになり、一度使っただけでは操作は定着しないということであった。

(3) デジタルカメラを使つての観察

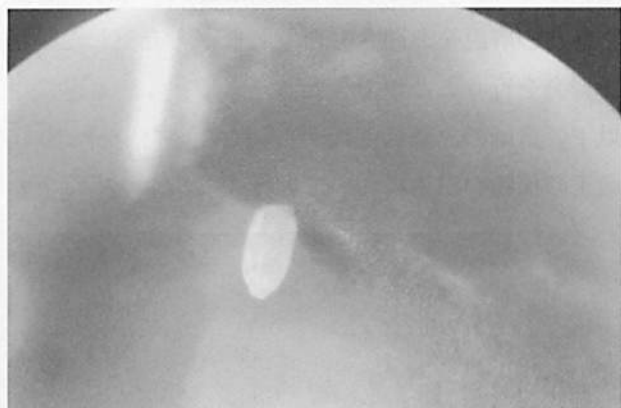
〈解剖顕微鏡を使つての観察〉



メダカの卵や子メダカ、モンシロチョウの卵は解剖顕微鏡を使うことにより、デジタルカメラで拡大写真を撮ることができた。

操作の仕方

- ① 接眼レンズをのぞいてピントを合わせる。
- ② 解剖顕微鏡のレンズとデジカメのレンズをぴったりつける。
- ③ 写したい対象を真ん中にするように調節する。
このように操作すると、下の様な写真が撮れる。



〈モンシロチョウの卵〉



〈メダカの卵〉

接眼レンズは10倍で固定し、デジカメのズーム機能を使うことで、自分の見たい大きさで見たり撮影したりすることができる。撮影する時には、見たい大きさにズームした後、解剖顕微鏡の調節ねじでピントを合わせるのがポイントとなる。

〈顕微鏡を使つての観察〉

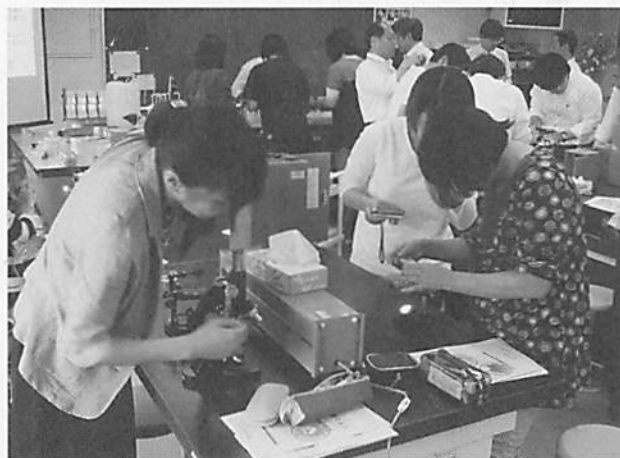
水の中の小さな生き物などは、顕微鏡を使うことにより、デジタルカメラで拡大写真を撮ることができる。

操作の仕方

- ① 接眼レンズをのぞいてピントを合わせる。
- ② 写したい対象を真ん中にするように調節する。
- ③ 顕微鏡のレンズとデジカメのレンズをぴったりつける。

まず、対物レンズの倍率を、対象物がよく見える

大きさにする。その後、デジカメのズーム機能を使うことで、自分の見たい大きさで見たり撮影したりすることができる。撮影する際には、見たい大きさにデジカメでズームし、それから顕微鏡の調節ねじでピントを合わせる。



6. 終わりに

参加した先生方は、初めはなかなか思うような写真が撮れずに困っていたが、慣れてくると自分が写したいものにしっかりとピントを合わせた写真が撮れるようになっていった。また、モンシロチョウの卵やメダカの卵を初めて実際に見た先生も多く、その様子に驚いたり、夢中になって観察したりしていた。この講座は、先生方にとっても、自分で経験するよ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、ゴーヤやオクラの苗を分けたり、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. 期 日 平成27年7月31日（金）

2. 場 所 蔵王山麓

3. 日 程

学習センター → 蔵王山麓駅 → 樹氷高原駅

8:00 8:50

→ 観松平 → いろは沼 → 片貝沼

12:00

→ 目玉沼 → ドッコ沼 → 蔵王上の台

15:00

→ 学習センター

16:30

4. 講 師 自然観察指導員 志鎌 節郎 氏

5. 参加者 市内小学校教諭等 20名

6. 研修の概要

(1) はじめに

山形市内の小学校教職員20名が参加して行われた。天候にも恵まれ充実した研修を行うことができた。

ロープウェイに乗り樹氷高原駅に着くと、たくさんブナが斜面に咲いていた。タンポポに似た黄色い花で、江戸時代頃にサラダ用の植物と一緒に日本に入ってきた帰化植物であることを教えていただいた。また、ノリウツギはのりを取るための木、ヨツバヒヨドリはアサギマダラがみつを吸う植物ということを知った。

また、運のいいことにアサギマダラを観察することもできた。志鎌氏の資料によると、アサギマダラは以前マダラチョウ科に分類されていたが、タテハチョウ科に分類されている。また、昨年蔵王での繁殖が確認され、今年は西蔵王でも幼虫が確認されたとのことである。

いろは沼で休憩をとった。蔵王が噴火した際、泥流が流れ込み湿地になったところで、湿地帯に生えるハイマツとトドマツの雑種のザオウゴヨウマツが植生していることをお聞きした。地形や標高などで生える植生が変わってくるなど、いろいろなことが関わっていることがわかった。

さらに、イタドリで笛を作ったり、ヤグルマソウで風車を作ったりと、植物での遊びも教えていただいた。涼しいブナ林を歩いたり、志鎌氏の楽しいお話や植物の解説をお聞きしたりしながら充実した観察講習会を行うことができた。

以下、講師の志鎌節郎氏からいただいた資料より、蔵王の植物や樹木について紹介する。



(2) 蔵王の植物

① タケシマラン

ユリ科タケシマラン属の草本である。ブナ林の中に多く見られる。蔵王中央高原では、葉が茎を抱き、実が楕円形になり少し大きくなるオオバタケシマランも見られる。

② ツバメオモト

ユリ科ツバメオモト属の草本である。実の色が青く美しいのでよく目立つ。一説にはツバメオモトのツバメは、この実の紺色をツバメの頭の色に見立てたための名前と言われている。花も白く目立つ。

③ ツルアリドウシ

アカネ科ツルアリドウシ属の常緑性の蔓性草本である。面白いことに白い花が2つ咲くが、実は1個である。実には花の跡が2つあり目玉のように見える。花が咲いてから実が熟すまで約1年かかるので同時に両方を見ることが出来る。これもブナ林でよく見られる。

④ ザオウアザミ

キク科アザミ属の植物で蔵王の固有種である。1999年に門田裕一氏によって名付けられた新種のアザミである。個体数の最も多い所は、地蔵岳周辺の亜高山帯で、笹谷峠から不忘山まで見られる。西はドッコ沼まで確認できる。



⑤ ミヤマタニタデ

アカバナ科ミズタマソウ属の草本である。日本全国の深山で見られるが、蔵王中央高原ではウツボ沼周辺で見られる。あまり目立たない植物で見逃してしまいがちであるが、雨の降っているような日には、実に雨粒が留まるのでよく目立つようになる。

⑥ ミヤマカラマツ

キンポウゲ科カラマツソウ属の草本である。基本的には白い花とされているが、つぼみのころ、がく片が赤紫になるものも見られる。花卉は無くがく片も早い時期に脱落する。雄しべが花卉のように見え、とても繊細な感じの花である。

⑦ シロバナトウチソウ

バラ科ワレモコウ属の草本である。名前の通り白い花が原則であるが、がく片が赤紫色で白くない物が蔵王山では普通に見られる。ナンブトウチソウと勘違いする人もいるが、ナンブトウチソウは雄しべが赤紫色になる。

モリトドマツの林になり、樹氷地帯になる。中央高原から下は温泉付近までブナ帯が続き豊富な植物に恵まれる。しかし、この辺りのブナは戦中戦後にかけて炭焼きが行われたため植林された2次林である。

② アオモリトドマツ林

マツ科モミ属の高木である。別名をオオシラビソと言い、蔵王では樹氷のできる木として有名である。亜高山帯を代表する樹種の一つで、尾瀬周辺に行くとよく似たシラビソと混生したり、吾妻山ではコメツガと混生したりする。

③ コメツガ林

コメツガは、マツ科ツガ属の高木である。蔵王山の山形県側ではアオモリトドマツと住み分けていて、吾妻山のように混生することはない。中央高原の鳥兜山の東はアオモリトドマツ、西と北はコメツガが自生している。

(4) おわりに

今年は、天候にも恵まれ、身近な蔵王山のことに、いろいろ知ることができた。これまで気づかずに見ていたことも、志鎌先生から教えていただきながら観察したことで、新たに見えてくるものがあり、大変有意義な研修会となった。講師の志鎌先生に感謝申し上げます。



(3) 蔵王の樹木

① ブナ林

蔵王の中央高原ではブナ林が広く見られる。中央高原辺りから上部は亜高山帯の針葉樹林でアオ

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27年8月6日(木)

9:00~11:30 市内小学校教諭30名参加

第1講座

実験Ⅰ……電気を通す物、通さない物を調べる。

実験Ⅱ……磁石に付く物、付かない物を調べる。

(電気と磁石の共通実験、比較実験)

☆予想を大事に(理由、見通しをもった実験)

		100 円玉	10 円玉	5 円玉	炭	金 紙	銀 紙	太 い 芯
豆 電 球	予想							
	結果							
磁 石	予想							
	結果							

実験Ⅲ……電子メロディーを使って調べる。

電子メロディーは、赤が+極、黒が-極。

電子メロディーは、小さな電流でも見分けることができる。

→金属は電気を通す。

※電気を通すものは金属×

鉛筆の芯は電気を通す。(グラファイト)

→鉄でなければ磁石には付かない。

お楽しみ実験……意外な物が磁石に反応する

- ① 紙 幣……竹串に乗せて
- ② ペンてるくれよん……茶色、こげ茶色
- ③ サクラクーピーペンシル……茶色

☆子ども達が興味・関心をもつためのものづくり
パクパクワニづくり

〈フェライト磁石2個、棒磁石1本、ワニの絵〉

- ① ワニの部品を切り取り、貼る。
- ② ワニの口の中にフェライト磁石を両面テープで反発し合うように貼る。

第2講座

「第4学年 もののあたたまり方」

今回は単元の中でも扱いが難しい水のあたたまり方を中心に進めていった。

指導要領より

イ 金属はその一端を熱しても、中央を熱しても、熱した部分から順に温まっていくことや、水や空気は熱した部分が上方に移動して全体が温まっていくことを調べ、物によってその温まり方には違いがあることをとらえるようにする。



子どもの考えを確かめていくためには、どのような方法があるのかを、下記の3つの方法を比較しながら確認していくこととした。



サーモインクは、温度の変化を視覚化するのに有効である。一方、おがくずは、水の移動を知るために有効である。絵の具は、身近にあるもので簡単に扱うことができる。それぞれの良さを考えながら、授業で実際にどのように使うかを確認した。



サーモインクでの視覚化

あたためられた水は上部に移動しとどまる。冷たい水は後から上がってきた水によって、押し下げられ下に動く。

「サーモインク」という存在を初めて知ったという方は全体の3分の2程いた。新たな教材研究を通して2学期の指導に役立てることができた研修であった。

第3講座

「3・4年の学習内容と中学校へのつながりについて～天気や電流の学習～」

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接続されるか、どんな点でつまづいているかを知ることは、小学校で授業を計画するうえで有効である。「気象とその変化」「電流とその利用」の2つの単元に関して紹介した。

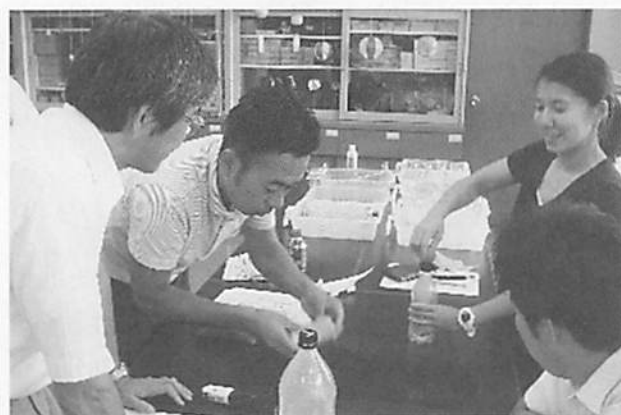
「気象とその変化」の学習に関わって

○小学校の内容

- ・水や空気は熱せられた部分が移動して全体が温まる。
- ・水は温度によって水蒸気や氷に変わる。

○中学校の内容

- ・前線の通過と天気の変化（前線ができるときのモデル実験）
- ・霧や雲の発生



（ペットボトル内に雲を作る実験）

「電流とその変化」の学習に関わって

○小学校での経験

- ・豆電球、LED、電磁石、手回し発電機などの実験がよく覚えており、中学校の実験にスムーズに入れている。
- ・乾電池の極性をあまり意識していない。導線の被膜を紙やすりで削ることに不慣れなことがある。

○中学校でのつまづきの例

- ・測定器具の読み取りの際1/10まで読み取り。
- ・単位を変換（ $1\text{ m} = 100\text{ cm} = 1000\text{ mm}$ ）
- ・作図・グラフを、定規で丁寧に美しくかくこと。

- ・小数、分数への計算への抵抗

- ・ノートをとるときに見やすいレイアウトにする。

第4講座

「3・4年生の学習内容と中学校のつながりについて～電流に関する学習について」

小学校の理科の学習が中学校の学習にどのように関連してくるのかについて、内容と生徒の様子を紹介した。

〈小学校3～6年〉

乾電池や豆電球、電磁石、手回し発電機などを用いて、電気を通す物や通さない物があることや、接続の仕方によるはたらきのちがいを、電気を利用したものなどについて、実験などを通して定性的に学ぶ。

〈中学校2年〉

回路と電流や電圧や抵抗の関係、電気によるエネルギーを発熱量で示すなど、実験を基にして定量的な学習を行う。静電気の発生や磁界中での電流が受ける力の向きや大きさなど、理由やしくみについての学習を行う。

■生徒の様子

- ・小学校での実験が身につけている生徒が多く、中学校での実験（配線など）にも、抵抗なく取り組める場合が多い。
- ・中学校で学んだ規則性を基に、小学校で経験した実験結果等を再考して納得するような姿も見られる。
- ・数字を用いて現象を理解する分野であるため、小数や分数の計算が苦手な生徒にとっては、単元全体に対して抵抗感が強くなってしまう場合がある。

□講座後のアンケートから

- ・実験の方法や工夫について、参加者が実際に体験できたため、参考になった。準備は大変であるが、ものを通じて楽しさや不思議さを実感することの大切さを改めて感じた。
- ・中学校の内容やつまづきを知っていると、小学校での授業でも伝えていくことができる。

理科実践講座《第5・6学年》

1. 期 日 平成27年8月6日(木)

13:00~15:30

市内小学校教諭35名参加

2. 内 容

5・6年の
実践講座では、
「ふりこのき
まり」「水溶
液の性質」を
取り上げた。



この2つの単元の授業をするにあたってのポイント
や実験の仕方について確認した。

〈ふりこのきまり〉

実際に授業で使う実験の道具を製作しながら、ふりこの仕組みについて理解し、授業で実験をする際に条件をどのように制御するとよいのかを考えるきっかけにいただいた。講座では、次のようなポイントを話題にしながら進めた。

① 「振り子とは何か」

問題意識をもてる導入

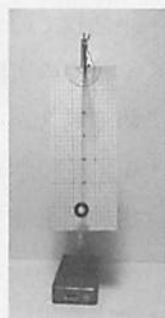
② 1往復する時間に関係する要因を見いだす。 「重さ」「スタートの場所・高さ」「長さ」「押す 勢い」などの諸条件と条件設定の 仕方について。

③ 振り子に関わる用語を正しく押 さえる。

④ 調べ方を考える。

⑤ データを正確に測定する。

⑥ ふりこのきまりを生活場面にも どす。



また、誤差の少ないふりこの実験方法として、2
点ふりこを紹介し、実際に作って測定を行った。

(1) 中学校における振り子の学習について

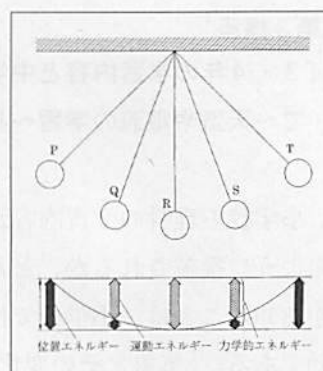
小学校5年生で学習するふりこの運動は、中学校
3年生で「力学的エネルギーの保存」として学習し
ていく。そこで教科書の章末問題をもとに、中学校
で学習する力学的エネルギーについて紹介した。

〈力学的エネルギーの保存〉(中学校3年生)

① 中学校における振り子の学習

振り子をPの位置ではなすとQ、R、Sを通り、

基準面(R)から同じ
高さのTの位置までい
く。そこからS、R、
Qを通りPまで戻る。



・P、T →

位置エネルギー：最大

運動エネルギー：0

・R→

位置エネルギー：0

運動エネルギー：最大

・振り子でも力学的エネルギーが保存される。

→この運動は永遠に続く。実際には摩擦により熱エ
ネルギーに変換され、力学的エネルギーは減少し、
止まってしまう。

② 小学校での学習を中学校で活かす

・確かな結果を出すために、条件を整えて調べる。

→何をそろえ、どこを変えるのかをはっきりさせる。

・データを正確に測定する。

→誤差の少ない実験方法

10往復させたものを10で割って1往復する時間を
求める。

3回測定し、その平均を求める

(2) 水溶液の性質の事前実験

① 内 容

「水溶液の性質」の学習の中で発展教材として
「ムラサキキャベツ液」を使った水溶液の性質を調
べる事が紹介されている。そこで、この部分につ
いての事前実験を全員で行うことにした。

② ポイント

この学習をするにあたっては「ムラサキキャベ
ツ」を使用する時になって、なかなか入手しづらい
事・利用するには抽出に手間がかかることなどの
課題があった。そこで、今回は以下の3種類の方
法を示しそれ
ぞれの方法
を確かめて
みた。



③ 3タイプの試薬

ア. 冷凍ムラサキキャベツ 旬の時期に入手しておき、冷凍保存しておく。必要な時に、袋に入れ冷凍のままかなづち等でたたき水に浸す。 ○…メリット 教科書などに紹介されている湯や塩等の準備も手間もいらない。 △…デメリット 冷凍保存の場所確保。	イ. ムラサキキャベツパウダー あらかじめ粉末になっていて、水に溶かすだけで試薬の完成となる。 ○…とにかく簡単に準備できる。 △…やや高価である。
ウ. マローブルー ムラサキキャベツと似た色素をもつハーブティーの一種でパウダー同様に水に浸すだけで簡単に準備することができる。 ○…廉価であり、準備も簡単。 △…教科書に紹介されておらず、児童にとっても身近なものとはとらえにくい。	

④ この事前実験から

今回性質を確かめてみたものは、私たちの身近にある以下のものとした。

- ・ボカリスウェット
- ・キッチンハイター
- ・レモン
- ・炭酸水
- ・重曹

その結果それぞれに結果が出たが、ハイターだけは透明になり、これは漂白された結果ということも分かる等、有意義な時間となった。

(3) 水溶液の学習における小学校と中学校のつながりについて

小学校6年生で学習する水溶液の性質の内容は、中学校3年生で「酸・アルカリとイオン」として学習を深めていく。中学校での酸・アルカリ・中和の学習について、教科書を使って紹介した。

〈酸・アルカリとイオン〉(中学校3年生)

① 水溶液の性質

ア. 酸性の水溶液の性質

イ. アルカリ性水溶液の性質

- 中学校ではリトマス紙のほかにB T B液を用いる。
- 中学校ではアルカリに反応しないマグネシウムリボンを用いる。溶けることより気体の発生を

重要視する。

② イオン

酸性、アルカリ性の性質を示すものの正体をイオンと結びつける。

③ 中和と塩

ア. 実験操作(こまごめピペットの使い方)

イ. 中和をイオンで説明

ウ. 暮らしの中の理科

→中学3年生ではイオンに注目して考える。

→暮らしの中の「混ぜるな危険」の意味を理解する。

3. 講座後のアンケートから

- ・ふりこ、水溶液という理科学習の基本を見直す機会となりました。新しい教材も紹介いただき、授業で使っていきたいと思います。また中学校との系統性についても知ることができ、参考になりました。
- ・ふりこの実験、水溶液の性質の実験ともに子どもの気持ちに立ち戻って楽しむことができました。実験は見ているより実際に自分も手を出して行う方がずっとわくわくし、楽しく発見できることを再認識しました。
- ・手作り教材の便利さや良さを十分に感じる事ができた。実験の時に結果に影響を与える要因をなくすための手立ても考えられており、その有用性がよくわかった。これまでの水溶液の実験ではリトマス紙のみを使うことが多かったので、ぜひ紫キャベツの実験を取り入れてみたいと思う。
- ・授業で簡単にできる実験方法や道具の使い方を教えていただいたのが良かったです。紫キャベツの粉やブルーマロウ、冷凍してすりつぶすなどの技を教えていただいたので、ぜひ授業で使ってみたいと思います。



理科授業づくり講座

1. 期 日 平成27年10月29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) 講 演
 - (2) ワークショップ
 - (3) 指導・助言
4. 対象者 市内小学校教諭 11名
5. 研修の概要

講演「理科における探究的な授業の展開」

講師：山形大学大学院教育実践研究科

教授 今村 哲史 氏

「探究」とは、物事の真相・価値・在り方などを深く考えて、筋道をたどって明らかにすることである。（「探求」と違いがある。）

探究の3段階

■【第一段階（アブダクション）】

驚くべき事実に出会い、その驚きを解消するための説明（仮説）を考え、理論へと向かう。



■【第二段階（ディダクション）】

仮説を論理的に分析し、事実によって検証できる帰結を導き出す。



■【第三段階（インダクション）】

仮説が正確か修正を必要とするか判断する必要がある、この理論から事実へと向かう。

プロセス・スキルについて

◆基礎的スキル	◆統合的スキル
観 察	
分 類	仮説の設定
測 定	条件制御
伝 達	データの解析
数の利用	操作的定義
予 測	実 験
推 論	
時 間	

子どもなりに論理的に考える過程

○理科授業の始まり = 子どもの予想

（または予測・仮説）

学習の始めの状況をメタ認知させる

（自分の持っている考え方を子どもに自覚させる）

○予想の検証

観察、実験の結果を読み取らせる

※読み取りの明確な視点を持たせる

結果のどこに着目するかを子どもに明確にさせる（発問例）

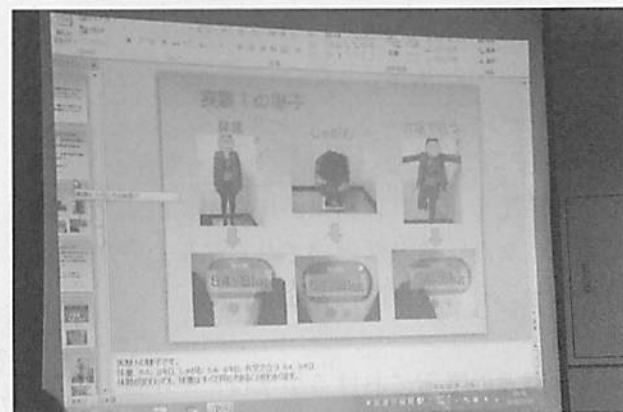
「実験結果は予想したことから見てどうだった？」

予想との照合（照合作業は考察）

★論理的な過程

予想 → 観察・実験による検証

→ 考察（予想と結果の照合）



理科学習で探究を指導するポイント

◆キューランス（1965年）の探究教育

- 1 科学的探究の過程が子どもと教師によって習慣的に使われる。
- 2 一つの課題を完全に終了することを強要しない。
- 3 探究の結果はあらかじめ子ども達に知らせない。
- 4 解決を発見することに心から興味を抱く。
- 5 探究の対象は、その前後が相互に関連をもっている必要はない。
- 6 「なぜ」などの疑問が探究方式の特徴である。
- 7 取り扱う問題は、クラス全体が解決しうるところまで練り上げる。……など、13項目がある。

(2) ワークショップ

「探究に焦点を当てた授業の導入」

- ① 各グループで、指定された内容における授業の導入とその後の探究の見通しを検討する。

【約1時間】

- ② 各グループのデモンストレーション（模擬演習など）とその後の探究の見通しを発表する。

【約10分間】

■第1グループ

第4学年「もののあたたまり方」

「金属のあたたまり方」について、その導入を検討した。金属棒・板などで実験すると、子ども達の予想が最も多様化するのには金属棒を斜めにして中心を熱したときである。つまり、子どもたちの思考が最も働く場面である。では、どのようにして子ども達をそこへ導くか。



金属の実験

まず、教師が思っているよりも子どもは「熱が伝わる」をイメージできていないことが話題になった。そのため、金属棒を端から熱し観察させ、子ども一人ひとりに熱伝導のイメージを鮮明にもたせる。そのことで、その後の話し合いはより焦点が絞られた話し合いになると考えた。

■第2グループ

第5学年「ふりこの動き」

導入では、振り子の動きを観察しやすい大きな振り子を使って演示することにした。最初に「ペットボトルの重さ」だけを変えて、次に「ひもの長さ」だけを変えて事象を提示し、振り子の動きを確かめることを共通体験として課題へつなげた。教室で行うダイナミックな動きは、子どもの好奇心を高めることも期待できるものであった。



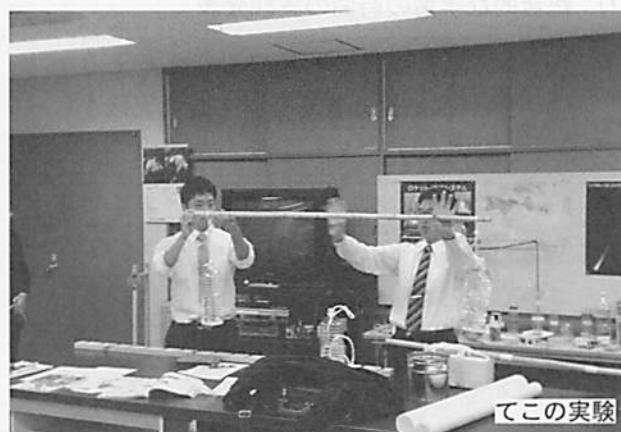
ふりこの実験

■第3グループ

第6学年「てこの働き」

「飛脚」が使っている道具を導入で扱った。子どもに具体的な物を提示し興味・関心を高めることを想定して進め、「手・肩・荷物」の部分それぞれ「力点・支点・作用点」ととらえた。

昔、実際に使われていたものを扱い、操作活動も可能なため実感を伴う理解へつながると考える。



てこの実験

6. 研修を終えて

今回の研修では、「授業の導入とその後の探究の見通し」を考えることを中心に行った。授業の導入における課題設定の大切さとともに、限りある単元の時数の中のどこで、どのように子どもの思考を活発にしていくかを深く考えさせられる時間となった。子どもに力をつけるために、単元を見通して授業の流れをマネジメントする力が求められる。これからは、単元レベルでも1時限の授業レベルでもよりいっそう「子どもが単元で学ぶことは何か」を意識することが必要である。

生活科・総合授業づくり講座

1. 期 日 平成27年11月26日（水）
2. 場 所 山形市総合学習センター多目的研修室
3. 参加者 市内小学校教諭 18名
4. 研修の内容

- (1) 総合的な学習の時間の実践発表

山形大学附属小学校 教諭 江波 大 氏

- (2) 実践発表をもとにした話し合い

- (3) 総評

5. 研修の概要

山形大学附属小学校の江波大先生から、総合的な学習の時間の実践発表をしていただき、その後、参加者でグループをつくり、グループごとに総合的な学習の時間の単元づくりについて意見交換会を行った。

- (1) 総合的な学習の時間の実践発表

総合的な学習の時間の単元づくりを考える
～草木染めによる染め物を教材とした実践から～
山形大学附属小学校 江波 大 氏

総合的な学習の時間において目指す子どもの姿

よりよい納得をもとめながら、自分のくらしをつくっていく子ども。

総合を進めるうえで大切にしたいこと

「もっとこうしたい」「できたらいいな」などの子どもの思いや願いを、大切にしていく。

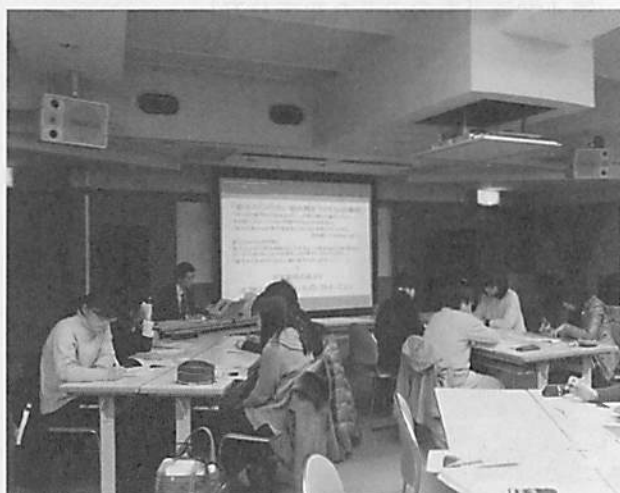
子どもから出た思いや願いを取り上げ、課題解決するための活動の時間を確保し、繰り返し取り組んでいく。

単元づくりについて

目指す子どもの姿「高まった自分や草木染めのよさを感じる子ども」を目指し単元計画を立てた。教材として草木染めを取り上げたのは、植物の不思議さなど、植物に対する見方や考え方を広げることができる。また、子どもたちが、七日町の「布四季庵」を実際に訪れて染め物に触れることができたり、草木染めをしている地域の方と子どもたちが関わることができたりと地域素材として有効であると考え

たからである。

さらに、子どもたちは3年生の時に、身近な植物による草木染めを経験している。4年生になり、「もっと草木染めをしたい」「クラスで思い出になるものを残したい」という子どもたちの思いや願いを大切にしながら単元づくりを行っていった。



学習のまとめの場面

「知ることができたこと」「できるようになったこと」「考えてきたこと」を振り返るようにする。

この単元を通して身に付けた力

・演繹的・帰納的思考力

「この色に染めたいから、これを使おう。」

「これを使うとこう染まる。」

・課題設定力

「自分でやりたいことを決めて学習できた。」

・想像力

「この染められた布でどのような物をつくろうかな。」

・カリキュラムの枠を超えた教科の知識・技能の獲得

・協力して物事を進める力

子ども自ら追究するために、思いや願いを高かめるもの

「満足感」「もの足りなさ」を自覚させることや「自分ごととしてとれられる素朴な問い」「本物

との出会い（もの・ひと・こと）」「他者からの素直な評価」を、単元を通して位置づけていく教師の手立てが重要になってくる。

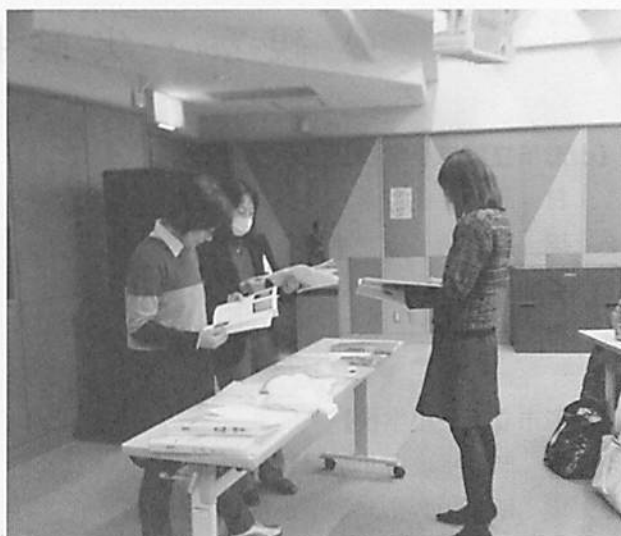
(2) 質問

○一人一人染色したいものが違っているが、子どもの願いをどうやってかなえてあげたのか。

→クラスで行う時は、話し合いながら決めていった。
自分のものを作る時は、やりたいもので行った。

○ある子どもの思いが、みんなの思いへ広がっていった様子を教えてほしい。

→3年生の時に染め物を行ったが、子どもたちにやり残したことがあるという思いがあった。そうした活動をふり返りながら、ある子どもの思いを取り上げて提案していった。



- 子どもの思いをきっかけにした授業づくりになっている。
- くり返し活動をしていくことが、子どもの自身の課題につながっていった。

- 昨年度の学習のものの足りなさをきっかけに、前向きに取り組まれていてすばらしい。
- 総合を通して、カリキュラムの枠を超えた教材の知識や技能が習得できている。

- 子どもも教師も、見通しを持って取り組める魅力的な単元づくりをすることが大切。
- くり返し活動していくうちに、自分の高まりが実感できる実践になっていた。



(3) グループでの話し合い

実践発表を聞いた後、江波先生の実践についてや単元をつくる際に大切にしたいことなどを中心に話し合いが行われた。

- 共通体験を通して、活動への意欲が高まった。また、1年間を活動を継続できる単元づくりになっていてすばらしい。
- 探究への意欲をもたせる支援が大切
本物との出会い、体験活動、教師の見取り

- 導入でものたりなさを感じさせたからこそ、子どもの思いや願いが生まれ、意欲や関心が継続できた。
- 子どもの見取りと材の出会わせ方がすばらしい。

(4) 総評

子どもたちにとって課題がより具体的になっていくことで、自分の課題に責任が高まり、もっと考えていくことにつながっていく。また、同じ内容でも、子どもたちが違うと学習活動も変わっていくことが生活科や総合では大切になってくる。さらに、学習活動を進めていく中で課題が変わってくることがある。目の前の子どもを見て、目指す子どもの姿を柔軟に変えていくことも大切になってくる。

観 察 ・ 実 験 技 能 向 上 講 座

【山形市立第二小学校】

1. 日 時 平成27年6月18日（木）
2. 場 所 山形市立第二小学校
3. 参加者 6名
4. 内 容 校内の樹木について

【山形市立第一小学校】

1. 日 時 平成27年7月17日（金）
2. 場 所 山形市立第一小学校
3. 参加者 5名
4. 内 容 第5学年「流れる水の働き」、第6学年「月と太陽」における教材について

【山形市立みはらしの丘小学校】

1. 日 時 平成27年12月14日（月）
2. 場 所 山形市立みはらしの丘小学校
3. 参加者 15名
4. 内 容 第3学年「磁石の働き」、第6学年「電気の利用」における教材について

◆はじめに

本講座は、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ことをねらいに、昨年度から行っている講座である。

これまでの理科教育センター事業の反省の中で、理科教育センターの研修を受講する教員の固定化が問題になった。それに伴って、山形市内小学校の現状をみると、高学年は特に担任外の教員が理科を受けもっているという現状もみられる。現在は、こうしたベテランの先生方が子ども達の理科の学習を支えてくださっているのが、充実した理科の学習が確保されていることが伺える。しかし、10年を待たずにそうしたベテランの教員が勇退され、今現在、若手と呼ばれる教員が理科の授業を行うといったときに、「理科はやったことがないから」「理科で使う実験器具の使い方がわからないから」などと、子ども達にとって、充実した理科の学習が展開されなくなってしまうことが考えられる。こうした理科に対する苦手意識は、多くは経験不足からくると考えら

れる。誰でも使ったことのない器具ややったことのない実験に取り組むことには抵抗があるだろう。

そこで、山形市内の多くの教員に観察・実験の経験を増やしてもらい、その技能を向上させることを通して、理科に対する取り組みの推進を行いたいと考えた。さらに、希望する学校で本講座を行うことで、学校にある実験器具などを知る機会になったり、学校にある環境の生かし方に気づいたりということも理科に対する取り組みの活性につながると考えた。

今年度取り組んだ3つの学校の事例を以下に紹介する。

【山形市立第二小学校】

山形市立第二小学校では、自然観察指導員の志鎌節郎氏を講師に迎え、校地内の樹木の名前や学習での活用について研修を行った。

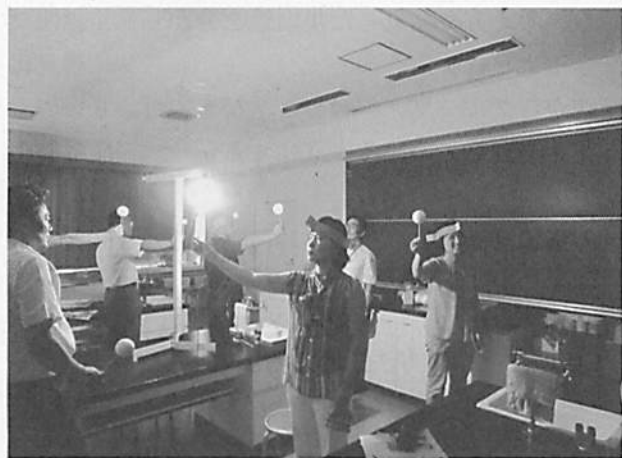
山形市立第二小学校の校地には、シンボルとなっているフジの他に、たくさんの樹木が植えられている。他の学校にはあまり見ることのないザクロの木には、鮮やかな花と小さな実がついていた。講師の志鎌節郎氏よりその樹木の特徴だけではなく名前の由来や生活とのつながりなども聞くことができ、子どもが校庭の樹木に関心をもつきっかけをそこからつくっていくことができそうであった。



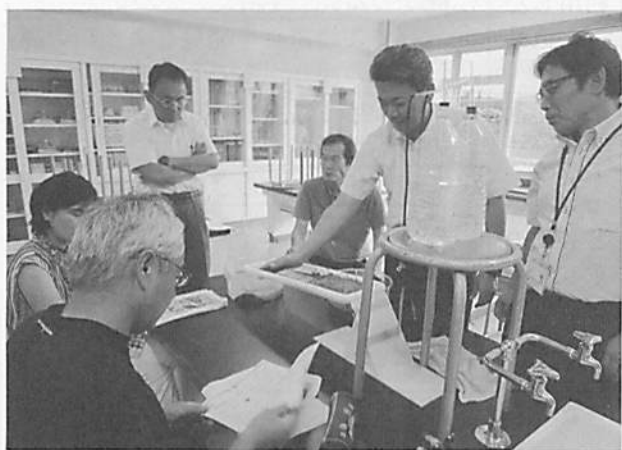
【山形市立第一小学校】

山形市立第一小学校は、今年度山形市委嘱公開研究会の会場校であった。そこで、公開授業にかかわって、第6学年「月と太陽」の内容、そして、なかなか指導が難しいと悩んでいるという第5学年「流れる水の働き」の内容で講座を行うことにした。

第6学年「月と太陽」の内容では、教室の中央で白熱電灯を点灯させ、その周りに発泡スチロール球をもって月の形を確かめる実験を行った。ヘッドアースキャップを付けることで、方位を意識し、観測の状況にてらして、月と太陽と地球の位置関係を確かめた。



第5学年「流れる水の働き」の内容では、新規開発した教室でできる流水実験器を使って、水の量を増やした場合と水の流れを速くした場合について実験を行った。また、オアシスを用いて、川原の石の大きさの変化を確かめる実験を行った。

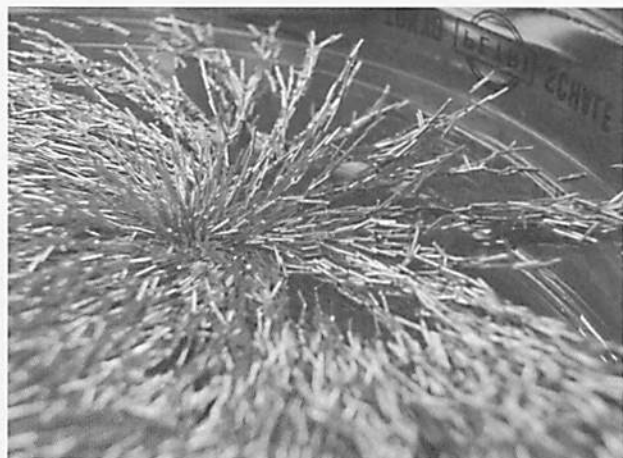


【山形市立みはらしの丘小学校】

山形市立みはらしの丘小学校では、開催時期が12月ということもあり、それ以降の単元での内容で行ってほしいという希望があり、第3学年「磁石の

働き」、第6学年「電気の利用」の内容で研修を行った。

第3学年「磁石の性質」の内容では、磁力線をマグチップで観察すること、つなげたフェライト磁石を分けて極を調べる実験などを行った。



第6学年「電気の利用」では、白熱電球を手回し発電機を数台つないで点灯させることやくだもの電池、備長炭電池といった化学的な電気の作り方について体験した。



◆おわりに

現在、山形市が抱えている課題に対応するために、行っている事業であるが、年間3校での実施にとどまった。山形市内各小学校へ希望をとったが、なかなか時間を確保できないという回答が多かった。参加の仕方も今年度実施校のように実情に合わせて構わないということ、内容も当該学校の希望を最優先することなどを伝え、実施校を増やしていきたい。参加された先生方は、実際に教材をつくったり試したりすることを子どものように楽しんでいる姿がよく見られる。こうした教材研究の時間は教員にとって活力になる時間であると考えている。さらに来年度PRしていきたい。

小 学 校 授 業 研 究 会

1. 期 日 平成27年11月18日（水）
14：30～15：30
2. 場 所 山形市立南沼原小学校
3. 授業者 教諭 高橋 清晴
指導助言者 山形市立滝山小学校
教頭 阿部 健一氏

4. 授業より

(1) 単元名 6年「てこのはたらき」

(2) 目標

- ① てこやてこの働きを利用した道具に興味・関心を持ち、自らてこのしくみや傾ける働き、つりあう時の規則性を調べようとする。
- ② てこがつりあう時のおもりの重さや支点からの距離を関係づけながら、てこの規則性について予想や仮説を持ち、推論しながら追究し表現することができる。
- ③ てこの働きを調べる工夫をし、てこの実験装置を操作し、安全で計画的に実験やおもちゃ作りをするとともに、その課題や結果を記録することができる。
- ④ てこがつりあう時の規則性について理解するとともに、身の回りにはてこを利用した道具がたくさんあることを理解することができる。

(3) 指導の工夫

- ① 課題設定の工夫
 - ・単元の導入では興味や関心をもって学習に向かえるよう「飛脚」を用いて、荷物を楽に運ぶ方法を考える。肩の位置（支点）・手の位置（力点）・荷物（作用点）のように、飛脚とてこの用語を結びつけてとらえやすいようにする。 **焦点化**
 - ・子どもが主体となって学習を進められるような課題を提示し、実験や体験を通して解決できるようにする。 **共有化**
- ② 課題解決のための支援
 - ・各グループで実験できる大型てこを準備したりてこを利用した道具を使ったりしながら、重さの違いなどを体感できるようにする **共有化**
 - ・学習の展開を「課題・仮説・実験・分かったこ

と」とパターン化し、同じ流れで学習をすすめられるようにする。また、「～であれば、～になるはずだ」の仮説を立て、子どもの経験や考えで推論しながら取り組んでいけるようにする。**焦点化**

・単元を通して、支点（赤）・力点（青）・作用点（黄）に統一し、シールを貼っててこの仕組みをとらえやすくする。 **視覚化**

③ 考えを伝え学びあう活動の工夫

- ・図や写真・実験で得た数値や計算などを使いながら、考え方や発見した規則性を分かり易く説明できるようにする。 **視覚化**
- ・個からグループ、学級へと学びを広げ、互いの考えを交流していけるようにする。 **共有化**

(4) 指導計画

11時間（本時 5時間目）

	主な学習活動
第一次 てこの はたらき	① 飛脚になって、重い荷物を楽に運ぶ方法を考える。 ② 力点や作用点の位置によって手ごたえに違いがあることを確かめる。 ③ 支点の位置によって手ごたえに違いがあることを確かめる。 ④ 3つの点の位置と手ごたえの関係を調べ発表する。
第二次 てこを 利用した 道具	⑤ 道具の中でどのようにてこが利用されているか推論し、道具を使って確かめる。…本時 ⑥ 〈てこの道具を発見しよう〉の課題で身の回りからてこを探す。
第三次 てこの つりあい ものの 重さ	⑦ 実験用てこを使い、荷物とおもりの関係を調べる。 ⑧ 棒が傾くときのきまりを調べる。 ⑨ 棒の左右がつりあう時の条件を調べ発表する。 ⑩ てこのしくみを利用したおもちゃを作る。
まとめ	⑪ てこのしくみについてまとめる。



(5) 本時の学習

① 目標

てこを利用した道具について仮説を立て、グループで話し合ったり、体験活動をしたりすることを通して、支点・力点・作用点があることを理解できる。

② 展開

学習活動
1. 本時の課題をつかむ ◇てこを利用した道具を見つけよう
2. 仮説をたてよう くぎ抜き・空き缶つぶし・ピンセット のこぎりを提示し、「てこが利用されている道具であれば支点・力点・作用点があるはずだ」の文に合わせて仮説を立てる。
3. 実験して確かめる 上の4つの道具を実際に使ってみて、自分のたてた仮説を検証していく。
4. 本時のまとめをする。 てこを利用した道具には支点・力点・作用点があることを理解する。

5. 協議

(1) 自評より

- ・仮説を子ども達と立てる（4つの道具の提示）部分において、のこぎりがてこであるという意識をもってしまった子が多く、なかなかそこから抜け出せない子が多かった。
- ・体験して確認する（学びあう）部分は、どうであったのか参観者に聞きたい。
- ・のこぎりを入れるつもりはなかった。しかし、てこではないものを入れて子どもたちと一緒に探していきたいという願いがあった。

(2) 話し合い

〈仮説を立てる部分について〉

- ・課題に対しての仮説のつながりを子ども達から出したい。
- ・仮説の段階で、支点・力点・作用点の3つのシールを貼ったのか確認し、2つしか貼らない児童がいる場合掘り下げる必要がある。（今回は誰もいなかった。4つの道具がてこ袋から出てきたように見えたことで、全ててこであると思い込んでいたと考えられる。
- ・仮説で「てこを使った道具ならば小さな力で大きな働きをする」と立てると、ピンセットはてこには当てはまらないのではなかったか。

〈教材の提示について〉

- ・力を小→大だけがてこではない（大→小…はし）エネルギー変換が大切である。次の時間に「ピンセットはてこではないのではないか」と考えられる材料となる。

〈授業の展開について〉

- ・最初に使わせてみる。→全部でこの力使っているか？→シールを貼ってみよう。→本当か調べてみよう。という流れでどうだろう。
- ・真の課題「ピンセットはてこを使った道具だといえるのだろうか」という設定の仕方もある。

〈体験して確認する〉

- ・のこぎりを実際に使うことにより、支点がないことに気づくことができた。また、小さな力で大きな働きではないことでも違うことを確認した。
- ・道具が子どもたちにとって身近なものでなくなったため、使い方がわかっていない。そのため、工夫の仕方やどう違ったということがわかりにくくなっている。
- ・ピンセットでは、支点と力点が近い場合と遠い場合を試してみることで、遠いほうが大きな力になることを体感してほしかった。その一方で、仮説のほうに寄せようと支点に近い小さな力で大きな働きにしようとしている姿もあり、矛盾を感じた。

(3) 指導

- ① 体験を通して確かめること
のこぎりは違うということを見つけた。
- ② 学びあいの授業
お互いの意見を聞く態勢ができている。
- ③ 言語活動
「力点が長いと」→「支点と力点の距離が長い」と言えるようになる必要がある。そのためには、「書かせる・言わせる」が大切である。
- ④ はたらきの違い
教科書に載っている。大きな力で小さなはたらきについてもこれから触れていく必要がある。

6. おわりに

高橋先生のご授業の提供に感謝申し上げます。

児童・生徒理科学研究作品展

1. 期 日 平成27年9月4日（金）～6日（日）

2. 場 所 山形市霞城公民館 3階講堂

3. 作品数 小学校 218点
中学校 66点 合計284点

4. 参加者総数 2122人

5. 学校賞

- (1) 山形市教育委員会教育長賞
滝山小学校 附属中学校
- (2) 山形霞城ライオンズクラブ賞
第八小学校 鈴川小学校
附属小学校 第一中学校
- (3) 山形ロータリークラブ賞
明治小学校 第三中学校

6. 概要

(1) はじめに

今年度で56回を迎える「児童・生徒理科学研究作品展」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	42	8	50
理科工作	176	58	234
合 計	218	66	284

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。



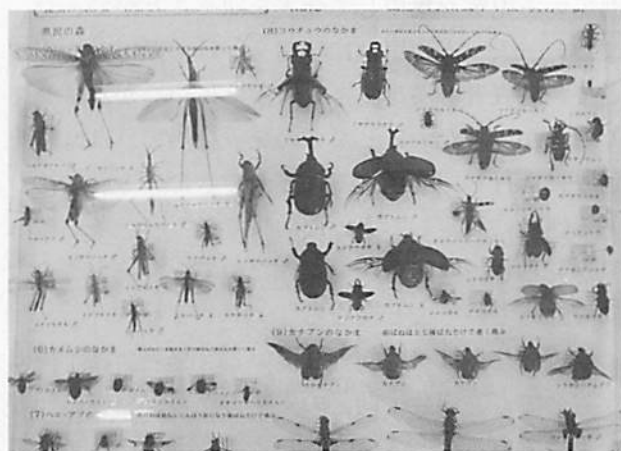
(2) 作品の特徴

① 研究部門

今年度は、昆虫・植物・岩石・化石等の標本など50点が出品されており、そのうち10点が金賞となった。大変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ことを感じた。とくに、継続的な取り組みでは、相当数の標本を作製したり、場所や条件を変えて採集したものをまとめたりと、見ごたえのある作品が多かった。

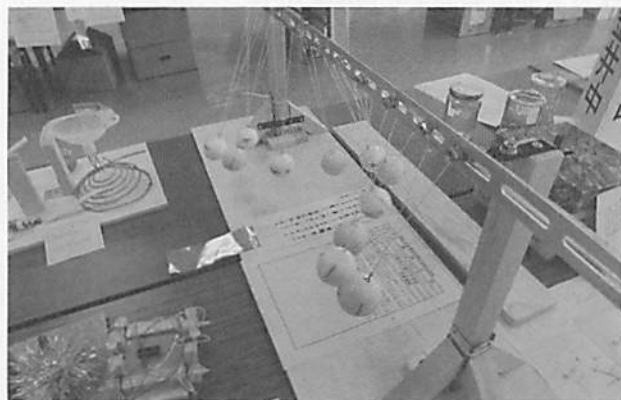
附属小学校、沢村くんの「昆虫の飛ぶ姿」の昆虫標本は、これまで継続してきた昆虫標本からさらに

一步研究の質を高め、今にも飛び立ちそうな姿の標本にまとめた。さらに、飛ぶための仕組みや体のつくりがそれぞれの昆虫で異なっていることもよくわかるように、説明が加えられていた。このようにテーマをもった表現、標本作りは、科学的なものの見方や考え方を高めていくことに大きく貢献するものである。今後、このような研究が出品されることを期待したい。



② 理科工作

今年度は234点の出品があり、そのうち37点が金賞となった。理科の仕組みを使って楽しく操作できるような工夫がなされているだけでなく、興味を持ってもらえるようなイラストや自作の「取扱説明書」の添付なども見られた。金賞になった作品の多くは、「つくりがしっかりしている」「仕組みに一工夫がしてある」などの共通点が見られた。



また、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ことなどが要因として考えられる。その分、動きがダイナミックになっており、こうした新しい技術に触れることも、工作の楽しさの一つである。また、暑さ対策からアイデア

を形にした作品など、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。加えて、大きなつくりのものも多く、大変努力したであろうことがうかがえた。一方、似ている作品が複数出品されており、これらは、本やインターネットを参考にしていることが考えられる。確かに、作品つくりのきっかけとして本などの情報は参考になるが、最終的に自分の作品に仕上げるにあたって、自分なりの工夫を行ってみることも、工作の楽しみの一つであるため、ぜひ、挑戦していただきたい。



(3) 終わりに

今年は、ノーベル物理学賞や生理学・医学賞を日本人が受賞したり、原子番号113番目の新元素の発見を日本が認められ命名権を得たりするなど、世界的な活躍がみられた年であった。研究者のみさんのインタビューなどを通じて、小さいころからものを見たり何かを熱心に調べたり行動したりすることが好きだった様子を伺った。今回、作品や研究を出品した子ども達も、身の回りのものや出来事を見たり触れたり感じ取ったりする際に、好奇心いっぱいでも臨んでいるのだろうと感じた。疑問を解明したり、困ったことを解決したりしていくことは、最も大きな科学の目的である。子どものころの経験というのはその目的への第一歩であろう。これからも、今年の夏のような経験を重ね、大いに活躍してほしい。

さいごに、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。

小学校児童理科研究発表会

1. 期 日 平成27年11月25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・事務局員打ち合わせ会
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	11	72	72
高学年	13	79	79
合 計	24	151	151

5. 発表会の概要

今年度も、南沼原小学校を会場に開催された。南沼原小学校での開催も3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なれば、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るが、今年度は事務局の努力により、早めに日本製乳跡地を使用するめどが立ち、駐車場不足の問題は無かった。

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。参加者に余計な負担をかけることがなかったのは大きな成果である。この仕組みは来年度も継続していきたい。

発表題数は昨年と同じで、中学年11室・高学年13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。3年目となるが、中学年部会と高学年部会の2部会で行ったため、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し、参加している児童も集中して発表を聞くことができた。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ることができる発表会となった。

6. 研究内容について

(1) 研究テーマの設定

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

具体的なテーマをあげてみると、中学年生物分野では、「おじぎそうのかんさつ」「馬見ヶ崎川の生き物の研究」「夏野菜の甘さ調べ」「金魚の呼吸の研究」「たくさんとれるジャガイモの植え方のひみつ」「カマキリのかんさつ」「アリのすきなものしらべ」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、「入浴剤せんすいかん」「果物の変色を防ぐ方法」「色水の研究」「氷のとけ方調べ」「しゃぼん玉の実験」「ボールの弾み方」「よく飛ぶ紙飛行機の研究」「太陽の力で水を温める」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、「せみの研究」「植物の花から実ができるまで」「音の不思議」「アゲハの幼虫と食べ物について」「進撃のアリ」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

研究にはたくさんの素晴らしい点があった。

「我が家の電力について考える」の研究は、膨大なデータをしっかり蓄積するところから始めている。そこから、自分の考えを整理し、考えの変容を明らかにしながら、環境問題について考え、節電に取り組もうという結論に至っている。「植物が生長するには～プランター栽培と水耕栽培を比べて～」の研究でも、緻密な資料を残し、そのデータの比較から研究を深めている。

「せみの研究 ファイナル」では、4年間の蓄積を

もとに研究を進め、学区の公園の地図を作成している。「植物の花から実ができるまで」の研究も継続研究で、新たな視点で研究を進め、膨大なデータをもとに、新たな発見をもたらしている。「アゲハの幼虫と食べ物について」の研究でも、継続研究の蓄積をもとに、たくさんの個体数の日々の成長のデータを丁寧にとり続け、その膨大なデータから結論を導き出している。

「つばさの形と空気の流れ」「音の不思議」などの研究では、自分事として研究を進め、自ら研究を深めていた。追加実験やデータの処理、実験の数値化などで注目すべき点が多かった。



(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、金賞を決定した。24題の優秀な作品が出そろい、子ども達を誉める場が増えたことは喜ばしいことである。また、予定通りの時間で反省会を終えることもでき、スムーズな運営となった。

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27年11月18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 65題（部発表8題）
5. 発表者数 107名
6. 学校別・分野別発表題数

- (3) 開会行事 1:40～2:00
- (4) 研究発表・分科会 2:15～4:15
（一人：発表7分・質疑3分程度）
- (5) 総括会 4:20～5:10

	発 表 題 数				学 校 別	
	物理	化学	生物	地学	発表数	部
山一中	3	0	2	0	5	0
山二中	2	1	2	0	5	0
山三中	0	2	0	0	2	1
山四中	3	1	0	0	4	0
山五中	0	2	0	1	3	0
山六中	0	5	0	0	5	0
山七中	1	2	1	0	4	0
山八中	0	1	0	0	1	0
山九中	1	2	1	0	4	0
山十中	3	1	3	0	7	0
金井中	2	1	1	0	4	0
高橋中	1	3	0	0	4	0
山寺中	1	0	0	1	2	0
蔵一中	2	2	1	0	5	2
蔵二中	0	0	0	0	0	0
附属中	3	3	4	0	10	5
計	22	26	15	2	65	8

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・研修室等を利用して、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の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28名があたった。分科会担当教諭の司会・進行のもと、各分科会ともにスムーズに発表が進められた。発表者は自信をもって堂々と発表し、聞き手は興味をもって聞いていた。また、積極的に質問や感想を発表する姿勢が見られ理解を深めることができた。

発表日程は以下の通りである。

- (1) 受 付 1:00～
- (2) 講師打ち合わせ 1:10～1:30



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、分科会から推薦された作品が報告された。どの作品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22題、化学分野が26題と全体の約4分の3を占め、実験・観察にもとづき実験の数値データを得て、グラフ化して考察した研究が多かった。
- ・物理分野では、状態変化と表面張力に関するものが多かった。シャボン玉を用いた研究やラッシュガード（ポリエステル製のTシャツ）、打ち水、氷の解け方など身近なところにヒントを得て取り組んだ研究が見られた他、授業で学んだことや理科教室の掲示物からテーマを見つけたものなども見られた。内容は光、音、電気や磁気、放射線、摩擦と熱、など多様であった。
- ・化学分野では、二酸化炭素の温室効果や生分解性プラスチックに関するものなど環境問題に起因するものや発熱・吸熱反応に関する研究が目立った。実験結果をもとに考察した後にインターネットなどでさらに詳しく調べ、研究を深めたものが多数みられた。
- ・生物分野では、ギフチョウとヒメギフチョウを採

集して飼育・観察したものやザリガニの視力を調べたものなど、詳細に観察してまとめた深まりのある研究となっていた。また、ブドウや大根、トマト、キノコなど食品を用いた研究も多く、生徒の身近なものの中に疑問を見出す着眼点に感心した。

- 地学分野では、地震の際に起こる液状化現象を取り上げたもの、車内の温度環境について調べたものがあった。いずれも複数の実験を行い、現象を多面的に調べており、興味・関心に基づいて意欲的に調べた研究であった。

(2) 発表要項について

- 数値データをグラフ化したり、実験の様子を記録した写真などを活用したり、工夫してまとめられているものが多くあった。
- 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

- 生徒は自分の研究を堂々と発表しており、各学校での事前指導が活かされた充実した発表会となった。
- 聞き手の生徒達は、感想だけでなく発表に対する質問も積極的に行い、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が多くなってきており、実験の様子や結果などが見やすく提示され、わかりやすい発表となっている。

(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。会場に準備されたパソコンを用いる場合に、適合するバージョンかを予め確認しておく必要がある。

9. 受賞作品

(1) 山形市教育委員会教育長賞

- 「地球温暖化と二酸化炭素の関係を調べる」
山形市立蔵王第一中学校
総合科学部 地球温暖化班
- 「〈ギフチョウ、ヒメギフチョウ〉その生態比較」
山形大学附属中学校 1年 鹿間 悠生

(2) 山形霞城ライオンズクラブ賞

- 「音階について」
山形市立第二中学校 1年 海老名 珠璃
 - 「シリカゲル乾燥剤についての考察」
山形市立第四中学校 2年 大宮 郷花
 - 「紫外線の秘密について」
山形市立第五中学校 1年 深瀬青昂流
 - 「硬水と軟水の違い」
山形市立第九中学校 2年 大沼 拓人
- ### (3) 山形ロータリークラブ賞
- 「効率よく光合成ができる方法とは？」
山形市立第七中学校 1年 松田 有加
 - 「ランニングと科学的分析」
山形大学附属中学校 2年 松本 愛未
- ### (4) 中文連科学部会賞
- 「ザリガニの目はどのくらい見えるのか」
山形市立第二中学校 1年 高品 晃
 - ボルタ電池で色々なものを動かしてみる
山形市立第七中学校 2年 秋葉 豪一
 - 「ソーラーパネルの設置角度の違いによる発電量の差の実験」
山形市立高橋中学校 3年 大瀧正太郎
1年 大瀧仁太郎
 - 「紙飛行機の研究」
山形大学附属中学校 1年 木島 拓己



10. 終わりに

今年度の発表題数は65題と昨年よりも少なかったが、レベルの高い研究や興味深いテーマに取り組んだ研究が多数みられ、充実した発表会になった。生徒の発表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、改めて御礼を申し上げます。

子　ど　も　科　学　教　室

1. おもしろ実験教室

自然体験を重視しながら、子ども達の自然・科学に対する興味・関心を高めることを主なねらいとして始められたおもしろ実験教室も今年で17年目をむかえた。山形大学フレンドシップ事業との共催により、「遊ぶ、つくる、学ぶ～おもしろ実験教室～」として、今年度も8回実施された。山形大学とのフレンドシップ事業の目的としては、次の三つである。

- (1) 教員志望の学生が、児童・生徒との直接的なふれあいや指導の実際のかたを体験し、将来の教員としての実践的指導力を養うこと。
- (2) 現場で指導的立場にある事務局員が、さらなる資質向上のため、教材研究を深め、学生への指導助言のあり方を研究することで、現場での理科教育の指導力向上に資すること。
- (3) 山形大学地域教育文化学部と連携して開発・研究された教材や地域の自然をテーマにした教材の探究活動を通して、児童・生徒に科学する楽しさを実感させること。

また、今年度の実施状況は下の表のようになる。

月日	場所	テーマ	参加人数
5/9	理科センター	超低温の世界の不思議	小中48名
5/30	山形大学	顕微鏡製作と細胞の観察	小中30名
7/4	山形大学	万華鏡をつくろう	小中30名
10/3	寒河江市近郊	化石採集	小中35名
11/7	理科センター	スライムをつくって遊ぼう	小中40名
2/5	山形大学	化学マジック	小中30名
1/23	理科センター	身近な物で電池をつくろう	小中40名
2/13	理科センター	静電気の不思議な体験	小中40名

おもしろ実験教室の広報については、期日、場所、内容等を前期・後期の2回に分けて計画表を作成し、市内各小学校の児童と市内全中学生に配布するとともに、市報にも掲載し、応募や内容・期日等についてお知らせしている。

各教室の実施に当たっては、山形大学と山形市理科教育センターで4回ずつ分担して企画・運営に当

たっている。また、実験教室実施前に事前研修会を実施し、担当事務局員が、学生に対して予備実験を通して事前指導を行っている。

なお、昨年度まで、山形市理科教育センターで担当して行く実験教室では、3、4年生部会と5、6年生・中学生部会の二つに分けて募集し、それぞれ別々のテーマで実験教室を行っていたが、実験活動のより一層の充実や大学で担当する実験教室との整合性を図るため、今年度から分けないで同一テーマで募集し、一緒に活動するよう改善した。その結果、指導する学生たちも同歩調で生き生きと指導し、さらに充実したおもしろ実験教室となった。



2. サイエンスキッズ

年間を通して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的とした事業であり、今年度で4年目になる。応募者多数の中から抽選により上学年の児童24名を選び、年間5回の実験講座を行った。

今年度実施したテーマは次のようになる。

月日	テ　　マ
5/23	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、スライムづくり～
6/13	顕微鏡を使いこなそう ～デンプンの観察とプランクトンの観察
7/11	きまりを使って楽しい物づくりをしよう ～葉脈標本づくりと尿素の結晶づくり～
8/22	化石を身近に感じよう ～化石掘りとレプリカづくり～

この講座は、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。指導する側も理科の授業という意識で臨んでいる。

24名の子ども達は、

- ① からだと頭を精一杯つかって活動します。
- ② 「なぜ」「たぶん」を大切にします。
- ③ いっしょに活動する仲間を大切にします。

という3つの約束をしっかり自覚しながら真剣に活動することができた。

毎回、子どもたちは活動の後にふりかえりを書く。それは、このサイエンスキッズの時間が自分にとってどのような意味をもつ時間だったのかを自覚化するためである。1回目の活動の後、ある子どもは、「べっこう飴をつくったときに、どうして水が少ないと早くできるのか気になったので考えてみたい。」と書いていた。水の量とできあがる時間を関係づけて考えている。科学はこうした因果の関係をはっきりさせていく行為である。ふり返りを通して、自分のこうした科学的な見方を自覚していくことになる。また、ある子どもは「バルーンスライムをふくらます時に、ちゃんと手でにぎらないと空気が逃げてふくらまなかったけど、穴をふさいだらちゃんとふくらみました。」と書いていた。自分で工夫することで、目には見えない空気を確かに見ることができている。



このようにサイエンスキッズでは、科学的な事象を純粋に楽しむ科学教室はなく、科学的な思考を高め、理科の学習をリードすることができるような子どもを育てることも大切にしているのである。

今年度、このように充実した5回の活動を通して

子ども達は、自然の現象に真っ正面から向き合う姿勢や見えないところまで見ようとする鋭い眼差しを身につけると同時に仲間と協力することの大切さや楽しさ、それに疑問を追究していくことの楽しさとすばらしさを身をもって体験できたのではないだろうか。

また、毎回東北文教大学の学生が、数人ずつボランティアとして参加し、子ども達の活動をサポートしたり、一緒になって活動したりしながら、指導の実際を体験的に学習していた。将来、小学校の教員を目指す学生達にとっても、生きた教材と実際の子ども達とのかかわりから、教育実習と同じくらい心の中に響く学びができたのではないだろうか。

3. 親子で体験 科学遊び教室

3年目になる事業であり、今年度から全て霞城公民館との共済事業となった。そのため会場は5回とも公民館講堂で行った。本事業は、下学年からの科学教育推進の一環として、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、更に親子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すると共に親が子どもの科学への関心等を支えていこうとする意識高揚のきっかけをつくっていくことを主なねらいとした事業である。

今年度の5回の実施内容等は、下の通りである。

月日	テーマと内容	参加組数
10/31	バランスで遊ぼう やじろべえの作成など	18組
11/21	とばして遊ぼう 種グライダーの作成など	14組
12/12	ゴムで遊ぼう ゴム巻き戦車の作成など	26組
1/30	空気で遊ぼう 空気砲の作成など	26組
2/27	磁石で遊ぼう 磁石を使ったおもちゃづくり	30組

会場が講堂になった関係から、各講座の定員を30組（60名）と増員したが、どの講座も定員を超えることはなかった。

しかし、各講座とも、親と子どもがコミュニケーションを十分に取り、和やかな雰囲気の中で、協力しながらつくったりしている姿や親も童心に返って大きな声を出しながら、広い講堂を所狭しと子ども

と歓声を上げながら遊んでいる姿が実にほほえましく、本事業のねらいが十分に達成されていると思われる瞬間でもあった。



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、去年も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なければならない。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と考えている。

出前先においては、公民館や学童等の担当者の方々が子ども達に寄り添い、活動を支援してくださった。子ども達が「たのしい」と言ってくれることだけではなく、そういった方々とその気持ちを共有できたことも成果であった。

月日	内容	人数
7/28	西部公民館出前講座 ブンブンコマをつくろう	50
8/11	元木公民館出前講座 スライムづくり	20
8/12	中央公民館出前講座 超低温の世界	40
8/18	村木沢コミセン出前講座 スライムづくり	40
8/19	南部公民館出前講座 やじろべえづくり	10
10/17	マナビー出前講座 電気ブランコづくり	6

10/28	放課後子ども教室（山東小） ブンブンコマづくり	18
10/30	放課後子ども教室（山一小） ブンブンコマづくり	33
11/5	放課後子ども教室（大曽根小） ブンブンコマづくり	41
12/25	西部公民館出前講座 ゴムで遊ぼう	46
12/26	ファアラ出前講座 光のオブジェ	10
1/20	放課後子ども教室（山東小） ゾートロープづくり	20
1/22	放課後子ども教室（大曽根小） ゾートロープづくり	40
1/29	放課後子ども教室（山一小） ゾートロープづくり	30



今年度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づくりのたのしさに触れさせていきたい。さらに、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る。

子ども科学教室で作成した科学工作の作り方等について、山形市理科教育センターHPで紹介しているので参考にしてください。

理科教育センター運営委員・事務局員等現地研修会

1. 期 日 平成27年8月3日(月)～4日(火)

2. 場 所 茨城県つくば市、土浦市

- ・JAXA筑波宇宙センター
- ・つくばエキスポセンター
- ・茨城県霞ヶ浦環境科学センター

3. 研修の趣旨と目的

理科教育センター運営委員・事務局員としての専門的技術的研究を深めることを目的とし、最新の宇宙技術について研鑽を深めるとともに、水質環境と水生生物との関係について研修することを通して、今後の講座運営等に役立てることができる。

4. 各施設の概要と視察報告

研修1〈JAXA筑波宇宙センター〉

JAXA筑波宇宙センターでは、展示館スペースドームを中心に見学をした。ここには、本物と同じ素材で作られた人工衛星や国際宇宙ステーション「きぼう」日本実験棟の実物大モデル、宇宙ステーション補給機「こうのとり」の試験モデルなどが展示しており、中で技術者による解説が行われていた。



人工衛星の表面は、どれも金色のフィルムのようなもので覆われていた。金色のフィルムは、「サーマルブランケット」と呼ばれているもので、熱に強いポリイミドという黄色をしたフィルムにアルミのメッキをした素材を使っている。

宇宙空間にある人工衛星は、直接太陽の光にさらされているので、日なたで100度以上、日かげでは逆にマイナス100度以下にもなる。「サーマルブランケット」はそのような状態から衛星内部の機器な

どを守るためのものである。フィルムを10から20枚くらい重ねることでフィルムの間が宇宙空間では真空状態になり、魔法瓶と同じような仕組みで熱を伝えにくくしているということであった。また、「サーマルブランケット」は、人工衛星に100均でも売っているようなマジックテープで貼り付けてあった。簡単に脱着ができるようになっているのは、何度も繰り返されるテストや検査に対応するためだそうである。宇宙空間には、当然、空気がないので風もないため、風でばたばたと剥がれてくるようなこともない。最新の素材や機器を積んだ人工衛星だが、つくりは単純で最小限である印象を受けた。

国際宇宙ステーション「きぼう」日本実験棟の実物大モデルや宇宙ステーション補給機「こうのとり」の試験モデルがあった。研修を行った日の数日前に油井宇宙飛行士が国際宇宙ステーションISSでの長期滞在を開始したこともあり、より無重力状態での宇宙における生活に思いを寄せることができた。宇宙ステーション補給機「こうのとり」は、補給を終えると不要になったゴミを積み大気圏で燃え尽きるのだそうである。まさに、焼却処分である。

この他に、月周回衛星「かぐや」の試験モデル、「はやぶさ」1/2スケールモデルなどの展示、野外には、H-IIロケットの実機モデルがあった。



H-IIロケット実機とJAXA

研修2〈つくばエキスポセンター〉

つくばエキスポセンターは、1985年に開催された「科学万博-つくば85」の恒久記念施設である。コスモ星丸などのキャラクターもあちらこちらにあり、我々にとっては懐かしさも感じられた。さまざま

まな展示施設や3Dシアターなどを見学した後、プラネタリウムを観賞した。世界最大級の25.6mのドームに38万個の星が投影されるプラネタリウムは、大変迫力のある美しいものであった。また、投影内容もつくばエキスポセンターオリジナル番組になっていて、星座の見つけ方、惑星の見つけ方を丁寧に解説したものであった。授業の中で、子ども達に話をする際のヒントになるような内容であった。



研修3〈茨城県霞ヶ浦環境科学センター〉

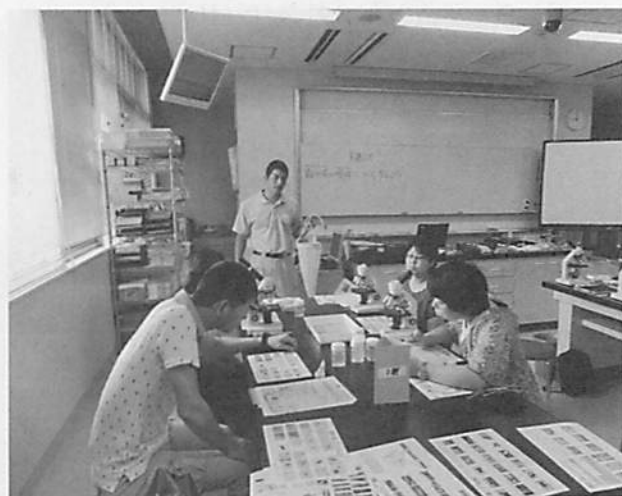
霞ヶ浦環境科学センターは、霞ヶ浦をはじめとする茨城県内の湖沼、河川の水質環境や大気環境に取り組んでいる施設で、調査研究や環境学習に力を入れている。霞ヶ浦は、茨城県の南東部にあり、霞ヶ浦（西浦）・北浦・常陸利根川水域から成り立っている。面積は琵琶湖に次いで2番目で、水深は平均4m、最大でも10mと広くて浅い湖である。富栄養湖としても知られ、水質環境改善に取り組んでいる。それだけに、多くの動物プランクトン、植物プランクトンが観察できるところでもある。

霞ヶ浦環境科学センターに向かって車を走らせていると、辺り一面、レンコン（蓮）畑であった。ちょうど、蓮の花が咲く時期で、大きく青々とした葉の間に白やピンクの花を咲かせていた。

環境学習を担当されている環境活動推進課富田俊幸主査から、プランクトンや霞ヶ浦の現状などについてお聞きした。

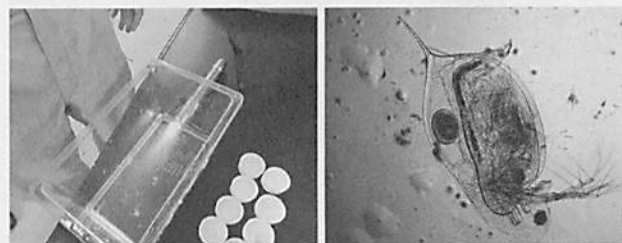
ミジンコも紫外線から身を守るためにメラニンを生産し日焼けすることや酸素不足になると酸素を効率的に全身に運ぶことができるようにするためにヘモグロビンを生産して赤くなることなど、ミジンコの巧みな生き方を知ることができた。また、アオコ

現象を生み出しているのは藍藻（シアノバクテリア）であり、浮き袋をもっているために水の上に浮遊するということがあった。



実際に霞ヶ浦のプランクトンを、顕微鏡を用いて観察させていただいた。その中でも、LEDライトを用いてミジンコなど集めて採取しやすくすることや白いペットボトルのキャップに分けて配布することなどの工夫はそのまま授業で使うことができる工夫であった。

動物プランクトンでは、カブトミジンコ、ケンミジンコ、カイミジンコ、ワムシ、植物プランクトンでは、イカダモ、クンショウモ、ミクロキスティスなどを観察することができた。



また、霞ヶ浦環境科学センターでつくられたプランクトンや植物、動物に関するたくさんの資料をいただくことができた。

5. 研修を振り返って

今回の研修を通して、実物に触れることの大切さを改めて感じた。また、人工衛星の作り方など環境に合わせて実にシンプルなものになっている。こうした取り組み方、考え方は、授業づくり等にも活用できる。

今回の研修の成果を今後の研修に活用し、山形市の子ども達に還元していきたい。

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 最 上 博 之 (第九小校長)	委 員 菅 野 徳 明 (第一中教頭)
委 員 佐 藤 眞 人 (第三中校長)	" 長 沼 政 直 (第十中主幹教諭)
" 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)
" 吉 田 貴 広 (桜田小教諭)	" 大 場 里 美 (金井中教諭)
" 渡 邊 史 子 (南山形小教諭)	" 齋 藤 真 一 (高楯中教諭)
" 眞 崎 恵 美 (第一中教諭)	" 佐 藤 幸 雄 (理科センター嘱託)

〈あ と が き〉

山形市理科教育センター年報第46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、厚くお礼申し上げます。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。重ねて心から厚くお礼申し上げます。

さて、今年度も我が国の科学教育界にとってノーベル賞受賞や金星探査機「あかつき」の金星周回軌道への投入成功等明るい話題がたくさんありました。その中で、ノーベル医学・生理学賞を受賞した北里大学特別荣誉教授の大村智氏は、受賞後のインタビューで「私の仕事は微生物の力を借りているだけ」「もっと微生物から学ばないといけない」などと話し、自然界に対してどこまでも謙虚なその姿勢が皆の心を打ちました。自然を学ぶということは、自然に対してどこまでも謙虚で、畏敬の念を持って自然と向き合うことが大切だと教えてくれているようです。

当理科教育センターでは、今年度も子ども達を対象にした様々な実験教室や作品展・研究発表会（共催事業）、それに市内小中学校の先生方を対象とした各講座・研修会、等々、たいへん中身の濃い実りのある事業を行うことができました。それらの事業を通して、自然と真っ正面から向き合い、自然に対して素直な気持ちでかかわることができるようにな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と振り返り、反省点を十分に踏まえながら、来年度もさらに内容の充実が図られるよう、事務局員全員で確認し合ったところです。

これからもどうぞよろしくお願いいたします。