

理科教育センター年報

第 44 号

(平成 25 年 度)



山 形 市 教 育 委 員 会

自分と自然と他者と理科教育

2013年の夏は、大雨から始まりました。7月18日からの大雨は山形県内に大きな被害をもたらしました。山形市においても5地区に避難勧告が出され、村山広域水道は濁度超過により取水停止となり、水道が使えない状態となった地域もありました。7月26日には野外観察講習会で月山に登ることになっており、実施が心配されましたが、前後の日が大雨だったにもかかわらず、その日だけは全く雨が降りませんでした。そして、月山の雄大な自然の中で研修を深めることができました。しかし、寒河江川は濁流となって水かさも増し、凄まじい様子でした。すばらしさも恐ろしさも含めて、そこには自然への畏敬の念を感じざるを得ませんでした。

今年度から子ども科学教室事業として「親子科学あそび教室」を実施しました。糸電話を親子で作った時のことです。「もしもしママ?」「もしもし〇〇ちゃん」と親子でたのしそうに会話をしている姿がありました。「糸をバネにしてみたらどうなるかな?」「バネを伸ばした時とそうではない時で違うかな?」などと保護者が自分の思いを伝えながら子どもと一緒に活動をしている姿がありました。自然事象の不思議さは、人と人をつなぐきっかけになることもあります。

元来、人間は「自分でこうしたい」「他者とつながりたい」という2つの欲求をもっているそうです。自然の事象は、こうした人間本来の欲求を充足させていく対象として最適であるといえます。また、最近の小中学校の理科教育においてキーワードとされているのが「問題解決」や「探究」です。問題解決的な学習や探究的な学習は、自分の思いや願い（問題）と他者との協同が欠かせません。それだけに、人間が本来もつ欲求を充足させていく過程であるといえます。子どもはこうした理科教育の中で、身近な自然と自分のくらしをかかわらせ、未知なる諸問題の解決に向かったり自然への畏敬の念を深めたりしていくことになるでしょう。理科教育センターが、こうした理科教育の支えにならなければいけないことを実感した一年でした。

おかげさまで、今年度も当理科教育センターは、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。今後も、山形市の児童・生徒の学習および教職員の研修等の各事業を一層工夫・充実させ、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 吉 田 勝 彦

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	低学年自然遊び講座	6
3	小学校理科実践講座（学年別研修会）	7
4	小学校理科主任研修会	15
5	中学校理科主任研修会	17
6	小学校低学年野外観察講座	19
7	野外観察講習会	21
8	植物栽培法研修会	23
9	小学校授業研究会	25
10	児童・生徒理科研究作品展	27
11	小学校児童理科研究発表会	29
12	中学校生徒理科研究発表会	31
13	子ども科学教室	33
14	運営委員・事務局員等研修会	35
15	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会の充実
- (4) 理科薬品の管理の徹底

2 事業内容

(1) 小学校・中学校教員の研修に関する事

① 理科実践講座（小学校学年別研修）

- ・3～6学年の4部会とし、対象は「理科」を担当する教員及び受講を希望する教員等とする。指導要領で示された内容や教材を中心に、選択性を取り入れた観察・実験などの実習をおこない、担当教員自らが理科のおもしろさにたつぷりと触れながら実験技能の向上と指導力の向上を図る。

② 自然遊び講座（小学校低学年）

- ・対象は1・2年を担当する教員及び受講を希望する教員等とする。幼保小連携を踏まえた生活科の中で実践できる自然を対象にした遊びの実習をおこない、生活科の指導力向上を図る。

③ 理科主任研修会（小中学校ともに職務研修として実施）

- ・学校の理科教育の推進役としての意識を高め、観察・実験技能の向上を図る。また、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、理科薬品の管理等を中心にして研修する。

④ 野外観察講座・講習会

- ・低学年野外学習講座や小中全学年野外観察講習会（現地研修）については、自然に親しむことを通して、身近な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。

⑤ 植物栽培法研修会

- ・小学校で扱う植物教材の栽培技術について体験的に研修をする。

⑥ 授業研究会

- ・児童生徒が問題解決の喜びを味わえる学習を目指し、授業改善の具体的な視点を探り、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・生徒理科研究作品展

- ・日頃の理科研究成果として、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大フレンドシップ事業との共催による「遊ぶ、つくる、学ぶ～おもしろ実験教室～」(15年目)や出前講座(9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・考え方や実験スキルを育んでいくとともに、下学年を対象とした親子実験教室を行い、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で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・アドバイスをを行い、理科研究を進める支援を行う。

(3) 運営委員・事務局員等の研修に関する事

① 理科実践講座の事前学習会

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

② 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。

(5) 理科教育に関する資料の収集・刊行物等に関すること

(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 不要薬品・実験廃水の処理等

- ・学校で必要なくなった理科薬品や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。

① 理セ「要覧」

② 理セ「年報」(第44号)

③ 「自然の観察」(No.29)

④ 「児童生徒理科研究発表誌」(No.62)

⑤ 「自由研究の手引き」のデジタル化 (15)

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

⑨ 山形市「学校の樹木」データベースの更新

(6) その他・会合等

① 運営委員会 5/28 2/27

② 事務局員研修 4/18 12/5

③ 運営・事務局現地研修 8/8～9

3 実施内容

月	日	曜日	事業名	人数	講師、内容・会場等(敬称略)
5	11	土	おもしろ実験教室①事前研修会	11	学生指導
	15	水	県理科教育センター協議会総会	22	事業計画、役員改選等
	16	木	植物栽培法研修会	22	ツルレイシ・ワタ等の栽培方法
	18	土	おもしろ実験教室①	47	春の草花をミクロの目で見てみよう 超低温の世界のふしぎ
	25	土	サイエンスキッズクラブ①	24	実験器具を使いこなせるようになろう
	28	火	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
6	1	土	おもしろ実験教室②	30	佐藤誠二 水生昆虫をとりこにしよう
	6	木	低学年野外観察講座	27	志鎌節郎 馬見ヶ崎川原
	8	土	親子科学あそび教室①	40	とばして遊ぼう
	15	土	子ども天文教室	20	鈴木静・須貝 天文観察
	19	水	県理科教育センター事務局員研修会	25	情報交換・教材研究等 県教育センターにて
	20	木	小学校理科主任研修会	37	星川仁一 理科室経営
	22	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
	27	木	中学校理科主任研修会	15	慶應義塾大学先端生命科学研究 所 鶴岡工業高等専門学校
7	6	土	おもしろ実験教室③	30	色が見える！不思議なコマをつくろう
	13	土	サイエンスキッズクラブ③	24	きまりを使ってたのしいものづくりをしよう
	25	木	ふくしま子ども未来広場出前講座	16	空気砲・空気ロケット等
	26	金	野外観察講習会(月山)	26	志鎌節郎 月山の植物
	27	土	夏休み理科研究相談会①	14	理科研究の相談と助言
	30	火	低学年自然遊び講座	29	岡村廣 講話・教材紹介
	〃	〃	理科実践講座(3年)	30	風とゴム、電気など
	〃	〃	理科実践講座(4年)	31	空気・水・金属

7	31	水	理科実践講座（５年）	30	物の溶け方、ふりこ
	〃	〃	理科実践講座（６年）	30	大地のつくり
8	2	金	中央公民館出前講座	20	ドライアイスで遊ぼう
	3	土	夏休み理科研究相談会②	11	理科研究の相談と助言
	8～9	木～金	運営委員・事務局員等研修会②	8	いわき市アンモナイトセンター 石炭・化石記念館等
	24	土	親子科学あそび教室②	40	ちょう低温の世界で遊ぼう
9	5	木	児童・生徒理科研究作品展審査会	14	事務局員による審査
	6～8	金～日	児童・生徒理科研究作品展	1476	霞城公民館にて
	18	水	小学校児童理科研究発表会実行委員会	14	発表会の運営について
	21	土	サイエンスキッズクラブ④	24	もののとけ方を利用して結晶をつくろう
	28	土	中学校科学教室	37	栗野幸雄
10	5	土	おもしろ実験教室④	30	化石採集
	10	木	大曾根小放課後子ども教室出前講座	30	空気ロケット
	19	土	サイエンスキッズクラブ⑤	24	体のつくりを調べよう
	26	土	おもしろ実験教室⑤事前研修会	11	学生指導
	〃	〃	マナビー出前講座	3	錯視、ブンブン蜂
11	6	水	東小放課後子ども教室出前講座	15	空気ロケット
	8	金	一小放課後子ども教室出前講座	16	空気ロケット
	9	土	おもしろ実験教室⑤	25	ふりこで遊ぼう 光のふしぎを体験しよう
	20	水	中学校生徒理科研究発表会	148	総合学習センター・霞城公民館にて
	27	水	小学校児童理科研究発表会	698	山形市立南沼原小学校にて
	30	土	親子科学あそび教室③	40	音で遊ぼう
12	5	木	理科教育センター事務局員研修会③	13	成果と課題について
	7	土	おもしろ実験教室⑥	30	化学マジックに挑戦しよう
12	14	土	東部公民館出前講座	30	念力ふりこ、おどるへび
	21	土	親子科学あそび教室④	40	ゴムで遊ぼう
	26	木	西部公民館出前講座	50	錯視、空気ロケット
1	11	土	おもしろ実験教室⑦事前研修会	15	学生指導
	17	金	一小放課後子ども教室出前講座	18	とことこ馬、とびあがるコマ
	21	火	大曾根小放課後子ども教室出前講座	36	とことこ馬、とびあがるコマ
	25	土	おもしろ実験教室⑦	31	スライムをつくって遊ぼう 身近なもので電池をつくってみよう
2	1	土	親子科学あそび教室⑤	40	磁石で遊ぼう
	8	土	おもしろ実験教室⑧事前研修会	8	学生指導
	19	水	東小放課後子ども教室出前講座	21	とことこ馬、とびあがるコマ
	22	土	おもしろ実験教室⑧	21	水と空気で遊ぼう 静電気の不思議を体験しよう
	27	木	山形市理科教育センター運営委員会②	8	課題と次年度に向けて
3	26	水	飯塚公民館出前講座	40	超低温の世界で遊ぼう

4. 主な事業の成果

(1) 植物教材栽培法研修会

小学校第３学年及び第４学年の理科における植物栽培についての研修である。教科書に出てくる植物

であるツルレイシとワタの苗を理科教育センターで育苗し配布もしている。参加された先生方には大変好評を得ている。

今年度は、理科において「植物を栽培することの

意味」を明確にして指導にあたることができるように、学習指導要領や早稲田大学教授露木和男先生の資料をもとに指導のポイントを確認した。また、配布するツルレイシ、ワタ及び学校でよく育てている植物の栽培のポイントについて話をした。

研修の中で、昆虫やメダカの飼育についての話題が出された。春のこの時期に学校では様々な動植物の飼育・栽培が始まる。それに合わせてこの研修においても、小学校における飼育・栽培に対応できる内容へ変更していきたい。

(2) 低学年野外観察講座・野外観察講習会

低学年野外観察講座は、馬見ヶ崎川原をフィールドに行われた。講師は、自然観察指導員をされている志鎌節郎氏であった。

講座の中では植物の観察や草花遊び、また、こうした活動で気をつけなければいけないことを教えていただいた。草花遊びでは、参加された先生方が子どもと同じように活動を楽しむ姿があった。子どもとの野外活動で是非体験させたいと話をする先生もいた。

野外観察講習会は、月山において「月山の植物と自然」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。この時期、山形県では集中豪雨があり、実施を中止しなくてはいけないのではないかと心配していたが、実施した7月26日は全く雨が降らず、気持ちのよい登山となった。ただ、寒河江ダムや寒河江川は土砂によってかなり濁り、川幅が大きく広がっているような状況であった。

月山では例年よりも雪解けが遅く、雪渓が大きく残っていた。参加された先生方にはアイゼンをつけてもらったの登山になった。ミチノクヨロイグサ、ノウゴイチゴ、ミヤマキスミレ、ニッコウキスゲ、イワカガミ、ヒナザクラ、コバイケイソウなどの多くの花がみられた。こうした植物の名前の由来などエピソードをふまえて説明いただいた。登山の間に渡りをする蝶として有名なアサギマダラにも出会えた。参加された先生方はカメラで記録を取りながら熱心に講師の先生の話聞いていた。

この講習会は、小中学校の先生方が一緒に参加する唯一の研修である。情報交換や親睦という意味合いも含めて貴重な機会であるにとらえている。

課題としては、実施日程である。今年度の実施日では小学校でまだ夏季休業に入っていない学校があ

り、残念ながら参加できないという回答をいただいた。先生方の研修の保障という意味でも実施日程を検討していく必要がある。

(3) 理科主任研修会（小・中学校別）

① 小学校理科主任研修会

「理科主任に期待すること」を題に、理科室を子どもが育つための場にする工夫の必要性を伝えた。さらに、県教育センター星川仁一指導主事より「実験や薬品の安全管理について」指導していただいた。平成4年に山形県教育委員会より出された理科教育指導資料「理科薬品の管理と取り扱い」などを資料にしながら、安全に対する約束と事前指導も含めた具体的な話をしていただいた。また、それらの話をもとに実際に実験に取り組んでみようということで、酸・アルカリの実験にも取り組んだ。子どもの立場に立って実験をすることで、安全に対する約束と事前指導の重要性を実感することができたようであった。

小学校では理科主任がすべて理科が得意な教員ではない現状がある。それだけに、薬品の管理や取り扱いや安全の指導といった学校全体にかかわる役割について、繰り返し確認をしていく必要がある。

② 中学校理科主任研修会

今年度は、鶴岡市にある慶應義塾大学先端生命科学研究の見学と鶴岡工業高等専門学校の見学及び実習を行った。慶應義塾大学先端生命科学研究所には最先端の解析技術であるメタボローム解析技術の話聞きその施設見学もさせていただいた。鶴岡工業高等専門学校では、施設見学だけではなくマウスを使った血糖値変化の測定に取り組んだ。マウスの尾をカミソリで切り血液採取を行うなど、普段なかなか経験できない実習であった。はじめはおっかなびっくりの先生方も天然甘味料の効果について実験の結果から納得されている姿があった。

中学校の理科を専門としている教員だからこそ、こうした専門研修が重要である。また、今回は高専という中学生の進路となっている学校の実際にふれることができたことも成果であった。

(4) 自然遊び・理科実践講座（学年別研修会）

低学年自然遊び講座は、昨年度に引き続き上市市立西郷第一小学校の岡村廣校長先生を講師に行った。岡村廣校長先生からは、生活科で使える遊びの紹介

だけではなく、幼保小連携の視点からの指導の改善についてもお話いただいた。会場を霞城公民館の講堂としたことで、ゆとりのある会場の中で、子どもに戻ったように活動を十分たのしむ先生方の姿があった。

小学校理科実践講座は、各学年以下の単元の内容で行った。

第3学年 「風やゴムの働き」

「磁石の性質」

「電気の通り道」

第4学年 「月と星」

「金属、水、空気と温度」

「季節と生き物」

第5学年 「振り子の運動」

「物の溶け方」

第6学年 「土地のつくりと変化」

第6学年の実践講座は、県立博物館を会場に博物館の方に指導いただいた。より専門的な研修を行うことができた。また、それぞれの講座で研修したことが予備実験のようになり、夏季休業明けの授業で活用されていた。

この講座は、夏季休業を活用した講座であるが、各学校の夏季休業期間の違いから2日間全日程で行うことが難しくなっている。また、参加される先生方をみても学年をまたいで参加されている先生など参加する先生方の固定化が懸念された。今後、日程の設定の仕方や学年部をまとめる、多くの先生方が観察・実験に触れる機会の保障などの研修のもち方について検討が必要になってきている。

(5) 児童・生徒理科研究作品展

第54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231点、中学校から75点、合計306点の作品が寄せられた。来場者は、3日間で1476人であった。ここ数年では最も多い来場者数となった。

研究部門の標本については、状態がよいものがたくさんあった。ラベルの書き方、虫ピンの刺し方、植物の採集の仕方、化石や骨のクリーニングの仕方など、しっかりできているものが多くあった。また、よりきれいな標本をつくるために、自分で工夫している作品もあった。理科工作部門においては、身近な材料、例えば、磁石やペットボトルなどをうまく使った作品が多く見られた。また、ソーラー電池や

風力を利用したものなど、再生可能エネルギーを意識した作品も増えてきている。金賞になった作品の多くは、ゴム・空気・磁石・電気などを上手に利用したものであった。また、つくりがしっかりしていることも共通していた。できればよいのではなく、自分が納得できるまで粘り強く取り組んだ成果がそこに表れていることを感じた。

(6) 児童・生徒理科研究発表会

小中学校ともに62回を迎えた伝統のある研究発表会である。小学校は160題、中学校は78題の研究発表が行われた。

小学校では、今年度より会場を山形市立南沼原小学校に変更し実施したが、大きな混乱もなく運営することができた。保護者駐車場として日本製乳跡地をお借りできたことで、これまで参観者の駐車場が問題になっていたが、それも解消できた。しかし、児童送迎のタクシーの出入りや駐車が非常に煩雑であった。安全等も考慮してその対応を検討していかなければならない。また、優秀賞を部屋1点で選出することにした。選出もスムーズにいき、これまでに以上に多くの児童への励ましになったのではないかなと思われる。

中学校では、昨年より多くの研究が発表された。各発表会場では、積極的に質問や感想が出され、充実した発表会になった。

(7) 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15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。

昨年度から実施している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。応募が定員をオーバーするほど人気の講座である。

今年度より実施した「親子科学あそび教室」は、年間5回実施した。どの回も定員を超えた応募があり、毎回抽選を行うほど人気のある講座である。科学工作などを通して、親子がふれ合う素敵な時間にもなっていた。

低学年自然遊び講座

1. 日 時 平成25年7月30日（火）
2. 場 所 山形市霞城公民館 講堂
3. 講 師 上市市立西郷第一小学校
校長 岡村 廣 氏
4. 参加者 市内小学校教諭 26名
5. 内 容

「自然とのかかわりを通して活動を生み出す工夫」「幼児教育のよさを小学校教育につなぐ工夫」

6. 研修の概要

(1) はじめに

人間以外の生物は、すべて環境に適応している。植物は子孫を残すために、実をつけて種を残す。その種をどこにどのような方法で残すかを知ること、植物の生き残りをかけた戦略を学ぶことができる。

(2) 自然物を基にしたクラフト

① イタヤカエデ・カラコギカエデの種を基にして
イタヤカエデの種（実物）を飛ばしてみた。回りながらゆっくり落ちてきた。これを基に、細長い紙にクリップを付けて、同じように回転させながら飛ばしてみた。クリップの位置や紙の折り曲げ方によって、多様な飛び方をした。

② アルソミトラの種を基にして

アルソミトラの種は身近にはないが、高い木から長い距離を飛ぶので、飛ばしてみてももしろい教材である。種の形は変えずに大きさを変えることによって、クリップの数や折り方などの工夫が生まれ、子どもの多様な活動が期待できる。子ども達は失敗しながらも試行錯誤を繰り返し、成功経験を味わう。すると、それを友達や先生、家族に伝えたくなり、自然にコミュニケーションが広がっていく。

③ 紙トンボ作り

厚めの紙とストローで、竹とんぼのような飛び方をする紙トンボを作ることができる。これも、紙の折り曲げ方や飛ばし方を工夫することにより、子どもが満足できる活動が期待できる。

④ 活動時に配慮すること

机の配置は外側に、真ん中に活動の場を設けると子ども同士の教え合い、学び合いの場ができる。また、工作の道具も中央に置いて順番を守って使えるようにすることで、社会性が身につく。

(3) 幼稚園の学びが小学校の学びへどのようにつながるのか

① 幼児期の学びと小学校の学びは違うのか

子ども自身の中では学びは連続している。子どもの発達を考慮して制度上分けているだけである。

教師側からの学びの捉え方には、違いがある。幼児期は、体を使って体験活動を中心にした学びである。一方、小学校は、言葉を使った学びである。また、教材の捉え方からも違いがある。幼児期は、園の環境全部なのに対し、小学校では教材を授業の中に持ってきて学習を行う。スタートカリキュラムでは、子どもの実態に合わせてギャップを埋めるようにする。子どもの実態を捉える場合、小さい子どもほどその行動に原因がある場合が多い。子どもを見とる目を磨かないと真の実態が見えてこない。

② 幼保と小の違いを理解した学級作りと授業改善

子どもが「楽しい学校」だと思えるように、わかる授業を行い、友達と一緒に活動することの楽しさを味わわせるようにする。失敗しても、それを乗り越えた時の実感・納得を大切にしたい。

子どもを見とる場合には、子どもを点だけで見るのではなく、点と点をつないだ線として、さらに面として見るのが大切である。次に、学級作り・授業改善のポイントは以下の通りである

- ・学年で統一した教育観を持つこと。
- ・「教えること」と「育てること」をはっきりする。
- ・赤ちゃん返りをさせない学習を仕組む。
- ・入門期は教科の時間を短く設定する。
- ・教材や提示の仕方を工夫する。

③ 子どもがつまずいた時、保護者も一緒につまずくことのないように、相談しやすい環境をつくる。

7. おわりに

受講した先生方は、子どもが試行錯誤したくなるような活動を体験し、今後の実践に意欲を燃やしていた。一方、子どもの行動の裏側を読み取ることや、保護者との連携の必要性を感じていた。講師の岡村先生に感謝申し上げます。

小学校理科実践講座(学年別研修会)

〈第3学年〉

1. 期 日 平成25年7月30日(火)

2. 参加者 市内小学校教諭 30名

3. 内 容

(1) 第一講座「風やゴムのはたらきを調べよう」

～風やゴムで動く車づくり～

中学校教員の立場から、「理科で身につけたい力」を分析し、はじめて理科を学ぶ小学校3年生の授業に取り入れて欲しいことを提案した。

① 導入の工夫

身近な現象の中に、「どうして、なぜ」という疑問を発見することから授業を導入すると、授業の目的や課題を理解して積極的に授業に臨むことができる。

〈課題〉はなれたところから、ろうそくの炎を消してみよう。

誕生日やクリスマスで、ケーキの上のろうそくを吹き消すという体験は、1度はあると思われる。そこで、1mから3m程度の距離をとり、ろうそくを消してみようと提案する。さまざまな道具を使って、炎を消す方法を考えさせる。

〈予想される方法〉

ア 手を口にあて、思い切りふく

イ ノートや下敷きであおぐ

ウ 紙をまるめた筒をつかって、息をふく

なかなかうまくいかないという「失敗」や工夫を重ねる「試行錯誤」こそが、理科のおもしろさ・楽しさだと考える。さらに、教師自身が身近な素材である、段ボールやペットボトルを利用して手作りの空気砲で炎を消して見せると、興味・関心が高まる。

ものづくりⅠ ・段ボール空気砲

・ペットボトル空気砲

・材料 段ボール ガムテープ

500mlペットボトル

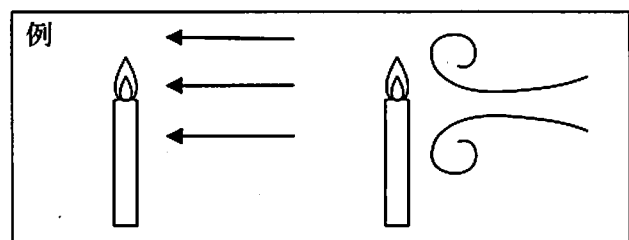
ビニールテープ

② 思考・表現

〈課題〉ろうそくの炎が消えたのはどうしてか、絵にかいてみよう。

ろうそくの炎が消えたのはなぜかを考えさせる。

楽しいと感じた現象を、科学的に見て、考えるということがとても大切である。しかし、言葉で説明することは、小学3年生にとってはなかなか難しい。図やイラスト、どのような方法でも、頭で考えたことを表現する練習が大切である。また、他の発表を聞き、見ることで、多様な表現方法を習得することは今後の学習活動にとって非常に有効である。



ものづくりⅡ ・風やゴムで動く車

・材料 プラスチック段ボール 10×15cm

ペットボトルのキャップ 4

竹串 2

マジックテープ 2組

電気コード用フック 1

紙皿 1

紙コップ 1

- ・材料費 市販のキットは190円程度であるが、120円ほどでそろえることができる。プラスチック段ボールは、ホームセンター等で購入が可能。
- ・市販のキットの良いところは、誰でも簡単にできることである。しかし、ペットボトルでタイヤをつくるなど、苦勞しながら一人一実験で、それぞれが工夫し、試行錯誤することで、興味・関心が高まり、知識の定着が高まると考える。

③ 自分の言葉でまとめる

「既習の理科用語を用いて、学んだことを自分の言葉で表現する力」は、授業で繰り返し表現することでしか身につかない。自分は何がわかったのか、何がわからなかったのか、自己評価することにもつながる。小学生から少しずつ身につけていきたい力である。また、正しく理解できているかどうか、個々の理解度を把握する資料としても活用することができる。

(2) 第二講座 「磁石の性質」

指導要領には、「磁石に付く物や磁石の働きを調べ、磁石の性質についての考えをもつことができるようにする。」とある。具体的には、

ア 物には、磁石に引き付けられる物と引き付けられない物があること。また、磁石に引き付けられる物には、磁石に引き付けると磁石になる物があること。

イ 磁石の異極は引き合い、同極は退け合うこと。があげられている。これを受け、この講座では、ものづくりを通して、磁石や電気の性質に興味を持ち、子ども自身が疑問を追究していけるような授業づくりを目指して取り組んだ。

実験Ⅰ-① 硬貨と折り紙を使って、磁石に付く物付かない物を調べる。

実験Ⅰ-② 硬貨と折り紙を使って、電気を通すかどうかを調べる。(比較実験)

		100円	10円	5円玉	1円玉	金紙	銀紙
磁石	予想						
	結果						
豆電球	予想						
	結果						

③ 磁石に付く物の紹介

- ・紙幣
- ・ぺんてるくれよん(茶色とこげ茶色)
- ・サクラクーピーペンシル(茶色)

④ 磁石の性質を調べる

- ・磁石にクリップを近づけて調べる。
- ・方位磁針を使って磁力の流れを見る。
- ・ゴム磁石を使って、切ったら極はどうなるかを確かめる。

⑤ イライラ棒作り

ア. 製作に必要な材料

- ・ケース：1個
- ・単三乾電池：1個
- ・単三乾電池ホルダー：1個
- ・ソケット：1個
- ・豆電球：1個
- ・ビニル導線：70cm×1本、15cm×2本
- ・割り箸：2膳
- ・ヒートン：1個
- ・アルミ線：90cm×2本

イ. 作り方

- ・ソケットに豆電球をしっかりとさし、ケース手前の

中央部分の穴に入れる。

- ・ソケットの赤い線を乾電池ホルダーにつなぐ。
- ・15cmビニル導線と、ソケットの緑線をつなぐ。(教科書P98)
- ・アルミ線を穴に通し、上記のビニル導線を結びつけた後、セロテープで固定する。
- ・両端を5cm程度むいた70cmビニル導線の一方をヒートンにつなぐ。その後、溝にヒートンを入れて、割り箸2膳を合わせ、セロテープで固定する。
- ・70cmのビニル導線の一方を、乾電池ホルダー(赤の線がつないでいない方)につなぐ。
- ・アルミ線にヒートンが触れたときに豆電球が点灯したら回路はOK!→乾電池ホルダーを両面テープでケースに固定。
- ・アルミ線の上部で、子どもが楽しめそうなコースを作る。
- ・もう一本のアルミ線で別コースを作る。(15cmビニル導線をソケットの緑の線に接続すれば、1本のフックでどちらのコースも使えるようになる。)

⑥ 磁石を使ったおもちゃ作り

- ・くるくるジャンプ
- ・パクパクワニ
- ・ダーツゲーム

4. 講座を振り返って

- ・実際に体験して、実験や製作の大切さがしみじみわかった。
- ・身近な素材を利用したアイデアいっぱいの理科工作で、楽しく学ぶことができた。
- ・見えない物(空気の流れなど)を絵で表すよさが改めてわかった。
- ・中学校の先生から見た小学校理科への要望を聞くことができてよかった。「表現する」「自分のことばでまとめる」これからも大切にしていきたい。などの感想をいただいた。「授業に役立つポイントを知りたい」という気持ちが伝わってきた。



《第4学年》

1. 期 日 平成25年7月30日(火)

2. 参加者 市内小学校教諭 32名

3. 内 容

夏休みが明けたあとの4年生の学習は、「空気や水・物の状態変化」という空気や水に関する単元の学習がほとんどであり、3年生の時にはあまり体験することはなかった本格的な実験をはじめて行うことになる。そこで、今回の実験講座の中心を「水や空気を扱う単元の子備実験を参加者全員で行う」ということに設定した。

(1) 「月と星の動き」

① 教科書の確認

教科書では、3回に分けて学習をすることになり、その内容の確認から始めることにした。

ア 「夏の星」	p60~63
イ 「月や星の動き」	p66~77
ウ 「冬の星」	p128~129

といったところであり、指導のポイントを簡単に説明した。

② イ 「月や星の動き」の観察のポイント

次に、観察カードを使った指導のポイントと、教室で行う月の観察のポイントについて考えた。まずは、「観察カード」を利用する際の方位・高度の決め方。方位磁針の正しい使い方の確認を行った。そのあとは、「教室での観察」のポイントということで、月齢6~9なら14時~17時頃に、また月齢が21~24なら明け方~11時頃に月が見えることを利用しての観察の在り方を考えた。観察を宿題にすることの難しさからの脱却ということで教室での観察を勧めてみた。天気によって左右されること、月齢によって左右されることの難しさはあるが、クラスの児童全員で観察できるメリットも大きいのではないかという提案であった。

(2) 「事前に実験してみる」

- | |
|-------------|
| A 物の体積と力 |
| B 物の体積と温度 |
| C 水のすがたとゆくえ |
| D 物のあたたまり方 |

以上4単元を「使える」「単純」な実験方法で考えてみることにした。

① ガスバーナー・アルコールランプ

・ガスコンロの3種類について

4年生の教科書で初めて上記の3種類の器具に出会うことになる。色々な実験に合った利用の仕方が考えられることを確認した。さらに、アルコールランプでは、爆発の危険の認識のさせ方を、そして、バーナーでは「炎色反応」についての演示もした。花火の色のもととなる薬品について紹介し、子どもたちへの興味の持たせ方も考えてみた。

② サーモインクの利用(D物のあたたまり方)

教科書では、「試験管にサーモテープ」で紹介されている。また、「ピーカーにおがくずかみそ」の紹介もなされている。今回は、「narikaの示温インク」を使った実験を試してみた。

40℃で「青⇒ピンク」へと色が変わることを利用して、対流の様子が容易に見てとれることを確かめた。価格は1瓶3000円位と少々高価ではあるが、ぜひ利用したいという声が多く聞かれた。また、ピーカーの対流実験よりは、試験管の上・中・下と部位を変えて温めた時の様子がはっきりしていて分かり易いという声も聞こえていた。さらに、氷を入れて湯を冷やしてみると、その変化にも興味深く見入っていた。

③ 超お手軽ペットボトルロケット

(A物の体積と力)

東京書籍の教科書では紹介されていないが、「ホースでっぼう」という別のタイプのものが紹介されている。ここではあえて、「ペットボトルロケット」を紹介し、体積の学習の締めくくりあるいは発展的な教材としての可能性を紹介し、実際に外で飛ばしてみた。ゴム栓の6号を利用することについても確認した。

④ 浮沈子の制作

右の図のような浮沈子を紹介し、水の学習の仕上げとして原理を考えてみることを紹介してみた。圧力が関係してきて、簡単には原理を追究することは難しいが、考える楽しさを味わえるという点で紹介した。



⑤ フラスコ栓とフラスコ（B物の体積と温度）

教科書では、「丸底フラスコに栓」の実験で紹介されている。そこで、市販されているポリウレタンのフラスコ栓を利用して、予備実験を試みた。栓をする深さ、湯温、そして、栓の乾き具合によって、飛び方が全く違い、ほどよいところを探すのに少し苦労した。また、「ペットボトルと大根」に置き換えたものも紹介した。まず、大根を7mm～1cmの厚さに切り、そこにペットボトルの口を押し付け栓をし、あとは、教科書同様に温めて飛ばすものである。身近な材料という手軽さが売りとなった。尚、丸底フラスコ用の栓は土産とした。

また、メンコちゃんゼリーを使った体積変化（B物の体積と温度）についても紹介し、その変化の捉えやすさを確認した。教科書では「ガラス管に水」だが、「ガラス管にゼリー」を使うとよりはっきりと確認できることを紹介した。

⑥ 示温シールで見る熱の伝わり方実験

（D物のあたため方）

銅板を熱する実験では、通常は銅板に蠟を塗って観察するという方法をとっているのだが、蠟の変化の見にくさ、煙による観察の阻害が課題となっているだろう。そこで、今回は「narikaの示温シール」を使った実験を試みた。

直接銅板にシールを貼り、色の変化によって熱の伝わり方の様子を観察する方法である。以下に先生方からいただいた長所と短所を挙げる。

- 視認性にすぐれている。
- 低温でも変化がすぐに現れて分かりやすい。
- × 価格設定が高価。（一枚あたり600円）
- × 熱しすぎると燃えてしまい、蠟より危険。

⑦ 銅棒で見る金属の体積変化実験

（B物の体積と温度）

露木和男先生（早稲田大学）に紹介していただいた方法を、先生方で追実験していただいた。

金属膨張実験器を使用した学習だけでなく、50cm程度の銅棒を利用して、ガスバーナーで暖めることで金属の膨張を確かめる方法である。以下に挙げるものが先生方の考えた実験の形である。

- ・銅棒が膨張すると先端に取り付けた縫い針が風船をわる。
- ・2本の銅棒を3ミリ程度離して向かい合わせ膨張し接することで豆電球に灯りをとす接点となる。

- ・銅板と銅棒を利用して、それを接点として利用し、電子ブザーを鳴らして確認する。

どの方法も金属の膨張を確認することができた。また、子どもたちのアイデア次第で色々なタイプの実験方法にすることができ、授業にも使えそうであるという声が聞こえてきた。

※しかし、現在、銅棒が入手可能かどうかについては未確認である。



(3) 「動物・植物の観察」について

まずは、3年との違いである「比較する」から4年「関係づける」というキーワードの意味を考えた後、四季の変化で見せていき1年間を見通した観察のポイントを考えた。また、観察のアイデアについても2、3紹介した。

※資料での紹介とした。

4. 講座全体をふり返って

みんなで予備実験をするという意識をもって臨んでいただいたことによって、よりよい工夫、アイデアをその場で広げることができた。また、実験の準備にあたっては、「身の周りのもの」ということに限定したことによって「授業で使える研修」になったという声をたくさん頂戴することができた。最後に作成したもの以外にお土産を持ち帰っていただいた点についても感謝の言葉をいただくことができた。

《第5学年》

1. 期 日 平成25年7月31日(水)

2. 参加者 市内小学校教諭 30名

3. 内 容

(1) 第1講座「ふりこのきまり」

道具としてのふりこは身近なところにあまり見当たらない。子どもたちにとってあまりなじみのないふりこだが、その現象に意味を見だし、予想とのずれを引き出しながら、科学的に追究するおもしろさを味わうことができる教材である。

そこで、本講座では、ふりこを学習していく上での留意点や取り組み方について研修することにした。

① 意欲や目的をもたせるために

ふりこの現象について学習する意味を見だし、必要感のある単元構成を工夫するには、主に次のような展開が考えられる。

一つは、ターザンロープやブランコなど、身近な体験を通して、ふりこの1往復する時間についての考えを持たせる展開である。この方法は、ふりこを身近な現象としてとらえ、1往復する時間の変化について、実感をもった学習の意義をとらえやすい。反面、変化をもたらす要因を見いだすのが複雑になったり曖昧になったりしやすい面を持つ。

もう一つは、「1秒振り子をつくる」「音楽にリズムを合わせる」といった、ふりこの周期を調整するという目的をもたせる展開である。この方法は、ふりこに対するインパクトは少ないが、「調整しよう」とする操作性の中に面白さを見だし、本単元でねらう力を身につけることになる。

今回は、東京書籍の教科書にあるように、曲のリズムに合うようにふりこの周期を変えるには、どうしたらいいかという方法を紹介した。

また、この方法だと、ふりこの長さが要因になっているのではないかという考えが暗示されるが、重さや振幅についても子どもたちは、周期を変える要因になると考えている児童が多い。それぞれの要因について、生活経験をもとにしながら自分なりの予想を自由に考えさせ、実験を通して確かめたときに、自分の予想とのずれに驚き、実証するおもしろさを味わうことができる。

② 正確に実験するために

ふりこの学習では、正確に測定する見方も養いた

い。そして、生じる誤差についても考えていくようにする。

正確にデータを集めるための計測方法について子どもたちが理解すると同時に、不要な誤差が少ない実験方法を教師が用意することも大切である。

今回は、工作用紙を使い、ふりこの前後の揺れが少ない実験方法を紹介した。それぞれ長所や短所があるが、正確に測定できるという点からお勧めした。

(○：長所△：短所)

糸を使ったふりこ

- 身近で準備しやすい
- 糸を長く伸ばして実験することができる
- おもりをグラムで表すことができる
- △ 回転しやすい
- △ 振れ幅を合わせにくい
- △ 「糸の長さ」としてとらえられやすい

工作用紙を使ったふりこ

- 回転しない
- おもりの位置が変えやすい
- 測定しやすい
- △ おもりの下の部分の長さが気になる
- △ 長くしにくい



演習として、実際に工作用紙を使ったふりこで、測定を行った。また、数値だけ見るとわずかな誤差が違いとしてとらえられてしまうため、グラフに表してみて、グラフを用いる有用性を体験することができた。ふりこの実験は、グループごと協力して測定する楽しさを味わえることも実感していただいた。

また、ふりこの仕組みを使ったおもちゃ作りにも取り組んだ。メトロノームのようにおもりの位置によって揺れ方が変わる仕組みを生かしたおもちゃを紹介した。簡単に作ることができ、おもりの位置を変えると揺れる時間も変わることをふりこの規則性と関連させて楽しむことができる。



(2) 第2講座 「物の溶け方」

① 単元の目標について

小学校学習指導要領解説（P3）より……理科の学習において基礎的・基本的な知識・技能は実生活における活用や論理的な思考力の基盤として重要な意味をもっている。また、科学技術の進展などの中で、理数教育の国際的な通用性が一層問われている。このため、科学的な概念の理解など基礎的・基本的な知識・技能の確実な定着を図る観点から、「エネルギー」、「粒子」、「生命」、「地球」などの科学の基本的な見方や概念を柱として、子どもたちの発達の段階を踏まえ、小・中・高等学校を通じた理科の内容の構造化を図る方向で改善する。……

「A物質・エネルギー」にかかわる目標から……
「粒子」についての基本的な見方や概念を柱とした内容として、「A(1)物の溶け方」を設定する。「A(1)物の溶け方」については、物の溶け方にかかわる条件を制御しながら調べ、水の温度や水の量と物の溶ける量との関係や、全体の重さが変わらないことをとらえるようにする。……

② 教科書による水溶液の定義

物の形が水の中で見えなくなる。→粒子の保存性
液全体に広がる。→水溶液の均一性

液がすき通って見える。→物が水にとける。

物が水にとけた液 = 水溶液

講座では、物が水にとけるという現象について子どもが納得できるような方法を考え実験した。

③ 「物の溶け方」におけるイメージ図の活用

ア イメージ図とは

- ・目に見えない部分もふくめて絵や図に表したもの
- ・自然事象に対する子どもの考えを自分なりに表現したもの

イ 理科学習におけるイメージと表現

- ・イメージ図をかくことにより科学的な見方・考え方が深まる。

④ 実験1 塩と片栗粉の水の中での様子を対比しながら観察する

ア 準備するもの

- ・塩・片栗粉・ビーカー2個・お茶パック2枚
- ・ガラス棒2本・スプーン

イ 方法

お茶パックに塩と片栗粉をそれぞれ適量入れる。ビーカーに水を入れ、ガラス棒につるしたお茶パックを同時に入れる。水の中の様子を観察し、イメー

ジ図をかき、グループで交流する。

⑤ 実験2 塩と片栗粉の粒の様子を対比しながら観察する

ア 準備するもの

- ・アクリル管2本・スタンド・洗浄びん・じょうご
- イ 方法

アクリル管に水を入れる。細い方には洗浄びんで、太い方にはじょうごを使って入れる。塩と片栗粉の粒をそれぞれに入れ、粒がとける様子を観察し、イメージ図をかき、グループで交流する。

⑥ 実験3 塩と片栗粉が混ざった物を、分けて取り出す

ア 準備するもの

- ・ろ過用具一式 ・蒸発用具一式

イ 方法

塩と片栗粉を一緒にビーカーでとかす。とかした物をろ過すると、片栗粉が抽出される。残った液を蒸発すると、塩ができる。

⑦ 実験4 濃度の異なる水溶液を2種類作り、ビーカーに3層の水溶液を作る

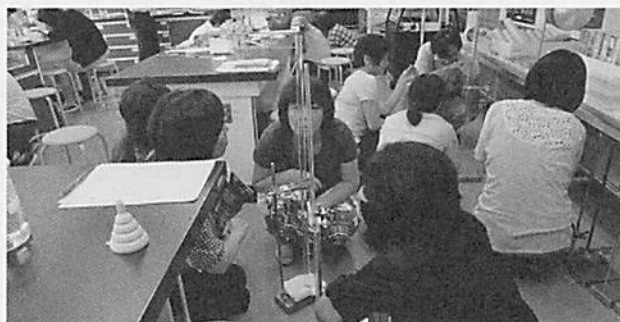
ア 準備するもの

- ・砂糖・塩・食紅・電子てんびん・じょうご・小瓶
- イ 方法

塩の飽和溶液と、濃い砂糖水を作りそれぞれに色をつける。水を入れた小瓶にじょうごでそっと塩水を入れる。次に砂糖水を入れると、3層の水溶液ができる。

4. 講座全体をふりかえって

アンケートより、講座の内容がわかりやすく、今後の指導に役に立つというものがほとんどだった。また、グループ学習の楽しさも味わうことが出来て学級経営の視点からも学ぶことができたとの感想がありうれしかった。『スカイツリーでもしも…』は、子どもが興味を持ちそうな教材だったし、アクリルパイプの溶け方はとてもはっきりしていたとのこと、受講した先生方の今後の実践に期待したい。



《第6学年》

1. 期 日 平成25年7月31日(水)

2. 場 所 山形県立博物館

3. 参加者 市内小学校教諭 30名

4. 内 容

「大地のつくりと変化」について

6学年の理科「大地のつくりと変化」の学習では、地層のできかたやその中に含まれる化石についての単元が夏休み明けに出てくる。授業では模型や標本を見せたり視聴覚教材に頼ったりするのが一般的で、実際に地層見学や化石採取に出かける事はなかなか難しい。又、山形市近郊で地層見学ができる露頭は少なく、一時的に確認できても安全面を考えた工事がなされ、すぐ隠れてしまう。それでも現在見られる地層観測地として以下の場所がある。

左沢温泉「テルメ柏稜」の横の道を川岸まで降りていくと、そこには雄大に流れる最上川が現れてくる。流れる水の働きで対岸は大きく削り取られそのまま崖となったむき出しの状態で、幅2~300m、高さ20~30m程度の地層が大きく広がって見える。対岸の水際まで車が入れ、間近で見ることができる場所としては最適である。

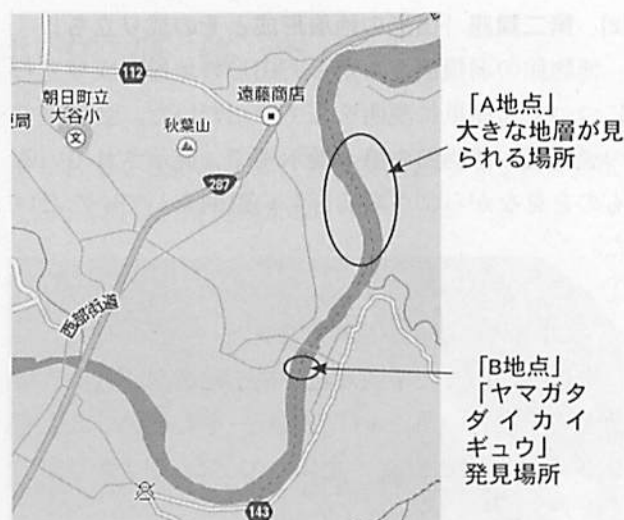


更に大きな地層表出場所として、国道287号線を南西に更に数キロ進むと、中沢・南中沢という場所に来る。そこから左側に見えてくる小山の側面が大きく削り取られた場所で大規模な地層が見られる。

(A地点：図参照)

なお、この近くで「ヤマガタダイカイギュウ」が発見され(B地点)、最上川が山形の中心部を流れる川として重要な存在であることを再認識することができる。

ちなみに朝日少年自然の家(0237-62-4125)では、地層観察や化石採取のためのバスを無償で準備してください。人数に限りはあるが、是非利用して学習に生かしていただきたい。



(1) 第1講座「火山灰を調べるための手順と準備」

講 師 山形県立博物館 羽根田 裕 氏

今回、山形県立博物館の羽根田氏の協力を得て火山灰の粒砂分析を行うこととなった。今回用いた火山灰は、園芸店で購入した赤玉土と鹿沼土である。もともと火山灰の堆積物であるこれらの土を利用することで手軽に実験・観察が可能であり実習していただくことにした。まず初めは蒸発皿に土を入れ水で洗い流す「わんがけ」という手法で火山灰鉱物を丁寧に処理する。次に、それをガラス製のシャーレーにのせ、30~40分ほど乾燥機に入れる。そして、それらを実態顕微鏡でのぞきながら、爪楊枝の先で鉱物を拾い出す作業となる。

火山灰を丁寧に洗うことで、顕微鏡でのぞいたとき判別がしやすく拾い出しが容易になるため根気強く作業を行う必要がある。

今回は、30~40分程度かけてじっくり泥を洗い流し、丁寧に処理する方法を教えていただいた。

〈ポイントは以下の通り〉

- ① 大きくてすり鉢状の蒸発皿を使う
- ② 土は少なめに入れ少量の水で親指の腹でこする
- ③ 十分汚れが水に出たところに、多めの水を入れて、さっと別容器に捨てる。

これらの作業を繰り返し、水の濁りがなくなり、鉱物が肉眼できれいに見える程度になるまで洗いがす。少々おしゃべりしながらでも、子ども達でも十分作業ができるし、乾燥機がなくても翌日までは十分乾燥させることができるので、次の日には観察ができる。とにかく、双眼実態顕微鏡で鉱物をのぞいたときの、あの感動を是非子供たちにもあじわせたいものである。

ミスで起きるものであり、そのための予防などにも配慮しておく必要があるということであった。

児童への安全に対する約束と事前指導について

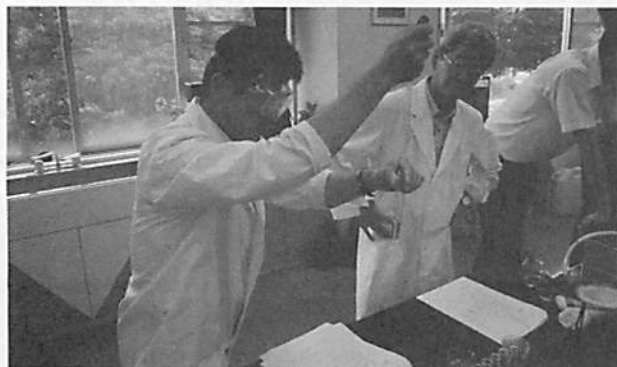
学習指導要領P71に薬品管理・取り扱いについての記述があり十分注意して指導にあたる必要がある。そのためには以下のような指導が大切となる。

- (1) 観察、実験での約束毎を日々の授業の中で徹底させる。
- (2) 理科室を使うときの約束を決め、読ませる。
- (3) 児童に観察・実験のねらいを十分把握させる。
- (4) 器具の仕組みや器具の正しい使い方などの安全に観察・実験するために必要な指導を行う。
- (5) どのような危険性があるか、事故を予見する能力を高める。
- (6) 万一の事故に対する対処の仕方を指導し、徹底する。
- (7) 机の上の整理整頓をさせる。(不要なものはしまわせる)
- (8) 児童の服装を整えさせる。
- (9) 必要に応じて役割分担を行う。

(2)の実験観察の約束として(例)

- ・先生の注意事項をよく聞く。
- ・手順を考えた器具などを配列する。
- ・机の上の整理整頓をする。
- ・適切な服装と姿勢で実験に臨むようにする。
- ・原則として、いすを中に入れ、立って実験を行う。
- ・使用後のマッチは燃えかす入れに入れる。
- ・実験後のかたづけは責任をもって行う。
- ・実験後の廃液の処理は先生の指示に従う。

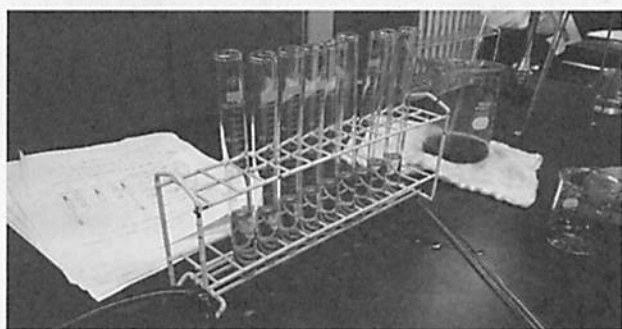
その他、授業中の児童の状況把握や後片付けと点検は欠かせない。又、薬品の飛びはねから目を保護するため「保護めがね」の着用が教科書でも指示されるようになり、忘れずに着用させほしいとのことであった。



小学校で扱う薬品の中で特に注意しなければならないものとして、塩酸、過酸化水素水、アンモニア、水酸化ナトリウムなどがある。薬品の後始末(廃液処理)についてもしっかりとした手順を踏んでいかなければならない。

実験器具の取り扱いは正しい操作で、安全に配慮しながら行う必要がある。ガラス器具や加熱された実験器具は破損したり、熱をもったままの状態で直接触れたりすると怪我が心配されるので、事前に指導してから実験を行うようにさせたい。

化学実験をしよう



今回の研修会の最後に、化学実験を協力して行うことになった。実験そのものは、小学校6年で扱う水溶液の性質を利用した色水作りである。酸性水溶液とアルカリ性水溶液を既定濃度に取り分け、そこに紫キャベツから抽出した汁(試薬)を入れることで色が見事に分かれ、虹色になるのである。

薬品を取り分けたり、ガスバーナーや三脚を準備したり、数多くの実験器具を適切に配置したりして、てきぱきと実験を進めることができた。これは、これまでに何度も授業を行い、実験をさせてきたからにはかならない。初めての子どもにとっても、同様に安心して、話し合いながら実験を進めるために、一つ一つの指示が児童にしっかり伝わり、グループの中で共通理解をさせた上で学習や観察、実験が行われなければならないはずである。

今回、改めて子どもの気持ちになって実験してみると、いざ始めようとした時に、私は多少の戸惑いや不安があった。子供たちは常にこのような気持ちで学習に参加し、観察や実験を行っているのだなと理解することができた。これからも、更に詳しい説明と指示をしていきたいと感じた。

終わりに、今回ご指導いただいた内容は、ごく基本的な内容でありながら、最も大切にしなければならぬものとして、改めて確認することができた。

中学校理科主任研修会

1. 期 日 平成25年6月27日(木)

2. 場 所

- ・慶應義塾大学先端生命科学研究所
(鶴岡市馬場町14-1)
- ・鶴岡工業高等専門学校
(鶴岡市井岡字沢田104)

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
- ・慶應義塾大学先端生命科学研究所の見学
(施設見学、活動内容の説明)
- ・鶴岡工業高等専門学校の見学と説明
(学校施設の見学、学校概要の説明)
- ・鶴岡工業高等専門学校での実習
(マウスを使った血糖値変化の測定)

5. 研修の概要

(1) 理科室経営について

鶴岡に向かうバス内で、理科主任としての理科室経営について話があった。授業の場である理科室の環境整備はもちろん、準備室の整理や備品の管理なども、理科教員として大切な仕事である。特に薬品の管理については、安全上からも、在庫の確認や適切な処理などをきちんと行うことが大切である。また使用しない備品などを適正に廃棄しながら、より効果的な観察や実験が進められるように整理、更新していくことが大切であることを、改めて意識させられた。

(2) 慶應義塾大学先端生命科学研究所での研修

まずはじめに、2001年に鶴岡市に設立された慶應義塾大学先端生命科学研究所を訪ねた。山形県内にこのような慶應義塾大学の施設があることを初めて知ったが、実に興味深い研究を行っている施設であった。

この研究所では、主に環境、医療、食品の3つの分野について応用研究を行っているが、その基盤となる分析研究について、メタボローム解析技術という数千種類の代謝物質を一斉に測定できる技術が、世界に先駆けてここで開発されたということであった。さらにこの研究所による応用研究として、オイ

ルをつくる藻の研究や唾液からがんを発見する技術、食品や農産物の成分分析による品質管理等への活用など、世界でも最先端の研究や開発がここで行われていた。

特に興味を惹かれたのは、ここで学んでいた大学院生が自身の研究をもとにベンチャー企業として立ち上げた会社である。「クモの糸」の人工合成に成功し、未来素材として将来的に実用化を目指すということであった。クモの糸の強さと柔軟性のすごさはもとより、それを世界で初めて人工的につくった場が山形にあったということは驚きであった。全国はもとより世界的にも期待が寄せられているとのことであり、ぜひ少しでも早く実用化に成功してほしいものである。



またここでは、「鶴岡市先端研究産業支援センター(鶴岡メタボロームキャンパス)」として、この研究所と隣接した建物で、先述の人工クモの糸の企業をはじめとしたさまざまな企業や研究機関に実験や研究用の貸室を提供し、研究の開発や産業化を支援する取り組みが行われているということであった。この研究所だけでなく、地域の研究や産業の発展に大きくつながる取り組みであり、山形県にとっても非常に素晴らしいことであると感じた。

さらにこの研究所では、慶應義塾大学の学生だけではなく、地元の高校生向けの教育プログラムも行われている。地域の高校生や高専生を「特別研究生」として受け入れ支援する活動、隣接する鶴岡中央高等学校の生徒を「研究助手」として任用する活動、全国の高校生が集まって生命科学についての研究発表や議論を行う「高校生バイオサミット」の開

催など、地域の若者育成にも大きな貢献をしていることを知り、非常に感心させられた。

(3) 鶴岡工業高等専門学校での研修

鶴岡工業高等専門学校に移動して、まず学校の概要説明を受けた後に校内の見学をさせていただいた。機械工学科、電気電子工学科、制御情報工学科、物質工学科の4つの学科に分かれて、5年間基礎から応用まで、工業や科学技術について専門的な学習を行う。さらに2年間の専攻科へ進めば学士の資格を取得できる。また高専の5年間終了後、様々な国立大学への編入学なども可能であり、就職率も極めて高い。

校舎自体は決して新しいものではないが、広い敷地に様々な教室や実験研究設備があり、さらにそれらの多数の棟が渡り廊下でつながっているのも、外に出ないで行き来ができるようになっていた。山形の冬を考えると、非常にありがたい校舎になっていた。また敷地内に寮や食堂なども整備され、内陸や県外からの学生にとっても、じっくり実験や研究に取り組むことができる環境であると感じた。



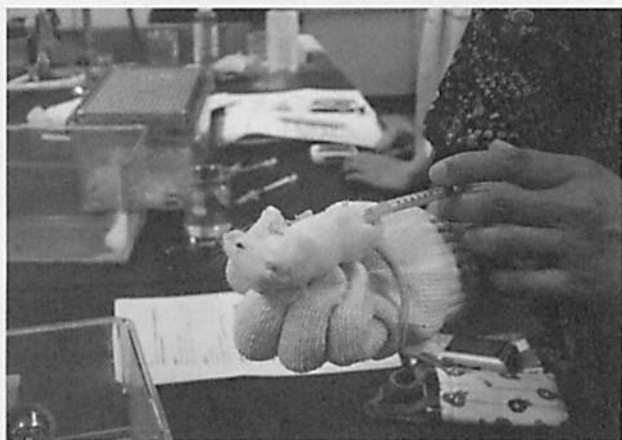
見学の中で、実際に学生が授業を受けている様子や、研究室で地震の研究に取り組んでいる様子なども見せていただいたが、生き生きとした表情で、楽しそうにかつ熱心に取り組んでいると感じられた。これからの日本の科学や工業を支える若者に期待したいものである。

また一般的な科学的知識や工業技術の習得だけではなく、水田の攪拌&除草ロボットの作成など、周辺地域の生活や環境と結びついた実用研究や制作なども行われており、地域の振興や発展へもつながっていくことを感じた。

物質工学科ではバイオテクノロジーに関する生物

コースが設置されているということで、一通り見学をさせていただいた後、実習としてマウスの血糖値測定の実験をさせていただいた。工業高専なので物理化学系というイメージをもっていたが、生物コースがあることは、正直意外であった。

今回の実験で使ったのは、糖尿病治療などにも用いられる、エリスリトールという天然甘味料であった。グルコースの酵母発酵によってつくられる糖アルコールの1つで、砂糖の75%程の甘さがあり、吸収されても血液中で代謝できないために実質カロリーゼロになるとのことであった。砂糖の数倍の甘さをもつ人工甘味料などの存在は聞いたことがあったが、天然甘味料というものについてはよく知らなかったのも、よい勉強になった。



実験では、2匹のマウスに、それぞれグルコースとエリスリトールを摂取させ、15分後、30分後の血糖値を測定するというものであった。中学校では生体実験はなかなか行う機会がないので、マウスをしっかりと掴んでおとなしくさせることから、少々おっかなびっくりという感じでの実験であった。特に尾をカミソリで傷つけての血液採取などは、マウスに申し訳ないと思いながらの実験だった。結果はグルコースの摂取後は血糖値が大きく上がるのに、エリスリトールではあまり上がらないという値がはっきり出て、甘味料の効果がよく分かった。

今回の研修では、大学の研究所や高等専門学校でそれぞれ先端技術の研究や開発を行っていると同時に、地元企業や地域経済、地域生活などとも連携した取り組みが積極的に行われて、地域全体の活性化につながっていることを痛感させられた。そのようなつながりの中で、私達学校現場の理科教員ができることを考えていきたいと思う研修であった。

小学校低学年野外観察講座

1. 日 時 平成25年6月6日(木)

2. 場 所 山形市馬見ヶ崎川原

3. 講 師 自然観察指導員 志鎌 節郎 氏

4. 参加者 市内小学校教諭 27名

5. 内 容

「身近な野原での植物の観察と遊びについて」

6. 研修の概要

(1) はじめに

今年度最初の野外での講座は、晴天の馬見ヶ崎川原で行われた。ニセアカシアの花吹雪の中で、講師の志鎌節郎氏の優しい語りの中、研鑽を深めることができた。

植物の名前を教えてください時、その名前の由来であったり、ここ近年に名前が変わったということであったりと、エピソードを添えて説明して下さった。例えば、シロツメクサは、「白い花の咲く詰めもので使った草」であり、外国からガラス製品を運んでくる時につめられた草が繁殖したものであること。こうしたお話から、今、目の前にあるシロツメクサに歴史と当時のくらしがリンクして、ただの草ではなく、自分の今のくらしの中に存在していることが素敵に思えてくる感覚を味わうことができた。

また、植物の遊びでは、クマノミズキの導管を伸ばす遊び等を教えていただいた。隣同士の先生で、「ずいぶん長く伸ばせてすごいね。私ももっと伸ばしてみよう。」などと、子どもの時代に戻ったように競争をする姿があった。こうしたたのしさの実感が、子どもと思いを共有するベースになっていくだと改めて感じた。

以下、講師の志鎌節郎氏からいただいた資料より、馬見ヶ崎川原の植物や身近にある植物について紹介する。

(2) 馬見ヶ崎川原の植物

① カラス・スズメ・カスマグサ

マメ科のソラマメ属のカラスノエンドウは実が熟すと鞘が黒くなるのでカラスノエンドウ。小さくて鞘に毛が多いのがスズメノエンドウ。カラスノエンドウとスズメノエンドウの中間型がカラスのカとスズメのスの間でカスマグサ。妙な名前である。

② シラカシ

公園や学校に多いドングリが実る常緑の木がブナ科コナラ属のシラカシであるが、福島県新潟県以西が分布地域である。山形県では植栽されたものが多く見られる。ドングリは春に花が咲き、秋には実が熟す。

③ アベマキ

アベマキもブナ科コナラ属の木本であるが、中国地方や四国地方が分布の中心で山形市周辺は隔離分布と考えられる。南の植物なので、実が熟すまで1年半かかり、去年花の咲いた物が今年の秋に熟す。

④ クマノミズキ

クマノミズキはミズキ科の樹木である。山形で团子さしに使うミズキにとっても近い植物であるが、葉の付き方がミズキは互生、クマノミズキは対生である。葉で金魚つりという遊びが出来る。葉柄の部分に螺旋もん導管があり螺旋状に伸びるために出来る遊びである。

⑤ ビロードモウズイカ

ビロードモウズイカはゴマノハグサ科モウズイカ属のヨーロッパ原産の帰化植物である。葉にビロードのような星状毛があり、触るとふわふわとした感じで触りがいいがある。川原や道端、校庭に普通に出ているので、子供たちと触ってみてほしい。

⑥ ミナトムグラ

ミナトムグラはアカネ科ヤエムグラ属のヨーロッパ原産の帰化植物でヤエムグラ同様、茎に逆向きの刺が有ってほかの植物などに引っ掛けて広がっていく。秋のカギのある草の実同様くっ付けて遊ぶことができる。

⑦ クサノオウ

クサノオウはケシ科クサノオウ属の草本で黄色い花卉を4枚付ける。よく目立つ植物であるが、茎や葉を切ると黄色い汁が出る。この汁は皮膚にかぶれを起こすので要注意植物である。結構普通に見られる。

⑧ ツルヨシ

ツルヨシはイネ科ヨシ属の植物で川原に多い植物である。湿地や流れのない所ではアシが見られる。このヨシやススキの仲間の葉には、葉の端にガラス質の物質が上向きに鋸の歯の様に並んでいる。手を切りやすいので注意が必要である。

(3) 気を付けたい毒のある身近な植物

身近な植物で間違えて食べたり飲み込んだりして中毒を起こすものや、汁が付いて皮膚炎を起こすものなどがある。

もし事故が起きたら、

○普段と変わった様子が見えたり、状態の悪化が見られたらすぐ病院へ。

○植物にかぶれたら、流水でよく洗い、抗ヒスタミン剤の入ったステロイド軟膏等を周りに塗り、患部を冷やす。

以下、身近にある注意したい植物について示す。

① アサガオ (ヒルガオ科)

平安時代に薬用として入ったものであるが、江戸時代に園芸品として改良された。種子にファルピチンと言う樹脂配糖体を含み、強い下痢症状を起こす下剤で、大人でも種子7粒で薬理効果が起こるとされている。

② イチイ (イチイ科)

イチイ (キャラボク) は赤い果肉の部分は美味しいが、種子にアルカロイド系の毒があり誤食すると痙攣や呼吸麻痺を起こし危険である。

③ オニグルミ (クルミ科)

リスも大好きなクルミの実ですが、未熟な果皮にはアレルギー物質が含まれ、触れるとかぶれる事があり、特に子供の場合は危険である。

④ シャクナゲ (ツツジ科)

よく庭に植えてある。花や葉にアンドロメドキシニン (痙攣毒) 等を持ち、誤食により吐き気、下痢、痙攣、手足の麻痺、呼吸困難などを起こす。

⑤ シュウカイドウ (シュウカイドウ科)

園芸植物。全草にシュウ酸、ペゴニン (サポニン系) を含み、誤食により下痢、痙攣、胃腸のただれ。

汁が皮膚に付く事により皮膚炎を起こす。

⑥ スイセン (ヒガンバナ科)

全草にリコリンというアルカロイドを含み誤食すると、胃腸炎、頭痛、下痢、嘔吐、などの症状が出る。「ヒガンバナ」も同様である。

⑦ スズラン (ユリ科)

全草に強心配糖体コンバトキシニン、コンバラサイドなどを多く含み、血液の凝固があり、また心不全の症状が出て死亡する事もあるとされ、花瓶代わりにしたコップの水なども危険と言われている。

(4) おわりに

子どもが自然に接することにどのような意味があるのか。

それに対する論理的な解答はさておき、参加された先生方にとって、様々な生き方をしていたり、様々ないわれがあったりする植物が生息している馬見ヶ崎川原が自分にとって素敵な場所に思えてくる。思いもかけない出来事から不思議さという感情につつまれる。また来てみたい、またやってみようという思いがわいてくる。きっと、この講座に参加された先生方が感じられたことが、子どもにとっての意味と大きく重なってくるのではないのでしょうか。子どもと一緒にたのしむことができたなら素敵ですね。最後に、こうした先生と子どもの間をつなぐ素敵な時間を提供いただいた講師の志鎌節郎氏に感謝申し上げます。



野外観察講習会（月山の植物と自然）

1. 日 時 平成25年7月26日（金）
2. 場 所 月山（姥沢小屋～山頂コース）
3. 日 程
学習センター → 姥沢小屋 → 牛首
7:30 9:00
→ 山頂 → 牛首 → 姥沢小屋
12:00 14:40
→ 学習センター
16:10
4. 講 師 自然観察指導員 志鎌 節郎 氏
5. 参加者 市内小中学校教諭 26名
6. 内 容 月山の植物と自然
7. 研修の概要

山形市内の小中学校の教職員26名が参加して行われた。

7月に入っても、連日の梅雨空で、前日も雨がふっており、この日も雨が心配された。数日前には、山形県の広い範囲で集中豪雨があり、特に山形県北部から西部にかけて広い範囲で洪水が起こった。

このため、寒河江川上流の河川は土砂によって濁り、寒河江ダムから村山地方の広範囲に提供されている村山広域水道の処理能力が追いつかず、上山市などで断水になった。

今回の月山の観察会も、このような天候の合間なので、雨がふることを誰もが覚悟していたと思う。しかし、幸いにもこの日の月山は、最後まで全く雨がふらず、天候に恵まれた中での観察会となった。

今回の講師は、山形市野草園をはじめ、様々なところでご指導されている、自然観察指導員の志鎌節郎先生である。志鎌先生には、月山で見られる高山植物について、月山の気象条件や地質と絡めながらお話していただいた。

バスを降り、リフト乗り場へと向かった。すると道ばたに、大きな白い花が咲いていた。シシウドと似ているこの植物はミチノクヨロイグサと呼ばれるセリ科シシウド属の植物で、青森県から山陰地方の日本海側に自生している。以前は、ミヤマシシウドとしていたが、ミヤマシシウドと違い毛がないので別の植物として新しい名前が付けられたそうだ。

リフト乗り場で、リフト券を購入し、希望者は簡易アイゼンのレンタルを借りた。今年の月山は、例

年と比べて残雪が多く、登山道に残る雪渓を安全に登るためにスパイク付きの登山靴や、アイゼン等が必要となった。

リフトに乗るところは、ニッコウキスゲがたくさん咲いていた。いつもの年なら咲き終わっているものが多いのだが、気温が低かったためか美しい姿で一面に咲いていた。また、ヒナウスユキソウも見られた。志鎌先生の資料によると、ヒナウスユキソウはキク科ウスユキソウ属の植物で、別名をミヤマウスユキソウともいわれる。東北地方、秋田駒ヶ岳、焼石岳、鳥海山、月山、朝日連峰、飯豊連峰に自生している日本固有種である。月山でも多く見ることができる植物である。



リフトを降りて登山道を登り始めた。木道のわきにはノウゴイチゴやミヤマキスミレ、ニッコウキスゲ、イワカガミ、ヒナザクラなどが花を咲かせていた。

また、所々にコバイケイソウが見られた。場所によって雪解けに差がある。そのため、雪が解けたばかりのところには、芽を出したばかりのコバイケイソウが見られる。また、その場所から同心円状に成長が進んだコバイケイソウの様子が見られるのがわかる。このように、高山植物は、標高や地形の違いによる雪解けの速さの影響を受けて、成長のスピードが決まってくることが観察して分かった。

志鎌先生の資料によると、コバイケイソウはユリ科シュロソウ属の植物で、中部地方以北に自生している日本固有種である。山地帯に多いバイケイソウと同様に毒があり、時々ウルイと間違えて食べられる中毒事故があり、気をつけなければならない植物である。今年は、全国的に花が多いそうだ。

しばらく歩くと、いよいよ雪渓が見えてきた。この辺は四ッ谷沢沿いに下からの上昇気流の通り道になっており、気温が低い。そのため、万年雪として雪渓が残っているのだそうだ。

参加者は、ここでアイゼンを装着した。雪渓の表面は最近の雨と暖かさでだいぶ溶けており、ざらめ状になっていて歩きにくかった。所々にクレバスもあり、クレバスの下には、雪解けの水が流れている。



雪渓をすぎ、アイゼンはずした。牛首へむけての急な上り坂へむけて、少しずつ登っていった。途中で、登山道がくぼんでいて植物の下で土壌が見えるところがあった。よく見ると、今の植物の根が張っている土壌の下は、赤褐色の赤土になっている。そして、この赤褐色の土壌の間に、黒褐色の10cm程度の土壌がはさまれている。

この黒褐色の土壌は、かつて植物が生えていた時代があったことを表している。植物が枯れた後、それらの有機物が堆積し、泥炭として地層中にはさまれた。赤褐色の土壌は、火山性のもので、泥炭層ができた後、この場所がこれらの土壌で覆われたことを意味している。そして、現在、その上に再び植物が繁茂している。泥炭層中の花粉などを調べれば、当時の植物が分かり、気候も推定できる。

牛首へ向けての急な上り坂が始まり、大きな岩の間を抜けながら登っていった。途中アサギマダラが飛んでいくのが見られた。アサギマダラは、渡りをするチョウで、九州まで飛んで行くことが確認されている。飛び方もどことなくフラフラと風に運ばれながら飛んでいるようである。このチョウも気流に乗りながら、どこか遠くへ飛んでいくのかもしれない。

岩々の間には、タテヤマウツボグサやヤマブキショウマ、ヨツバシオガマ、アオヤギソウ、ハクサンフウロなどが見られた。

志鎌先生の資料によると、ヨツバシオガマは、ゴマノハグサ科シオガマギク属の植物で、東北南部から中部地方に自生している日本固有種である。以前は、月山のものは全てこの種と考えられていたが、現在は、山頂付近の乾燥気味の草原に見られることがはっきりしてきたそうだ。

ヨツバシオガマと似ているキタヨツバシオガマは、ゴマノハグサ科シオガマギク属の植物で、飯豊連峰以北に自生している日本固有種である。月山の森林限界以上の湿気の多い草原に普通に見られ、ヨツバシオガマに比べ、大型で葉の数も多くなる。

タテヤマウツボグサは、シソ科ウツボグサ属の植物で、中部地方以北の日本海側に自生している日本固有種である。ウツボグサと違い、葉柄が無いが、あっても短い。葉の幅も広く、全体的にかなり大きい。亜高山帯から高山帯の草地に自生している。

牛首の坂を登り、鍛冶小屋の跡地まで来た。鍛冶小屋の上の方に平らな場所がある。ここは30年ぐらい前にはヘリスキの発着場になっていたそうだ。五色沼のところからここまでスキーヤーを運び、ここからスキーを楽しんだらしい。

さらに進み、ようやく頂上に到着した。頂上付近にはミヤマキンポウゲ、コバイケイソウ、チングルマ、イワカガミが咲いていた。チングルマは、花が終わり風車のような綿毛が広がっていた。



頂上で昼食を取った後は、同じ道を下山した。オヤマリンドウやバイカオウレン、ヒナザクラも見ることができた。

下山の雪渓は登り以上に足が取られ、よく滑った。また、爽快な風が下の方から吹いてきて霧がかかる中を歩いた。

最後に、一緒に歩きながら丁寧にご指導くださった志鎌先生に感謝申し上げます。

植 物 栽 培 法 研 修 会

1. 期 日 平成25年5月16日（木）
2. 場 所 山形市総合学習センター
3. 参加者 市内小学校教諭 25名
4. 内 容

(1) 小学3・4年の指導要領から

栽培法の指導の前に指導要領の確認と指導のポイントについての話があった。

① 3学年の指導のポイント

植物の観察においてポイントになるのは「比較」というキーワードとなる。数種類の植物を比較し体のつくり（根・茎・葉で構成されていること）や成長の過程（種子→発芽・子葉→本葉→花→実・種子）は基本的に同じであるが、色・形・大きさに違いがある点についてしっかりと指導したい。

② 4学年の指導のポイント

植物の観察においてポイントになるのは「関連付け」というキーワードとなる。植物の成長は、季節や気温と連動しているという関連に気付かせたい。つまり、暖かくなるとぐんと成長をはじめると。しかし、気温が低くなると枯死しはじめるという関連である。

(2) 教科書で扱われている植物教材の確認

現在採用されている東京書籍の教科書では以下のような内容になっている。

学年	植物教材
3年	ホウセンカ・ワタ・ピーマン・ヒマワリ
4年	ヘチマ・キュウリ・ツルレイシ・サクラ アジサイ・イチヨウ
5年	インゲンマメ・ヘチマ・アサガオ
6年	ジャガイモ・ホウセンカ

(3) 参考にしたい露木和男先生（早稲田大学）の考え方の紹介

生物教材を扱う意義については以下のような意識で指導にあたりたいということで6点について紹介があった。

・相手との関係を紡ぎ出す

動植物を育てる経験を通して、相手に与えることでどのようにレスポンスが返ってくるかという経験を通して、対人関係をはじめとする「相手との関係性」について考えることができるようになる。

・生命のドラマに立ち会う

まさに目の前で繰り広げられる生命のドラマを体感することができる教材であろう。

・利他の喜びを体験する

自分自身の喜びだけでなく、他のものの成長・変化を自分事として喜ぶことができる力を養うのに適している。

・成長の喜びを共有する

自分自身が世話をしたということから得られる感慨深さであろう。

・共感能力の育成

動植物の飼育を通して、その成長や変化に思いを寄せていくことで共感する能力を伸ばしていくことになるのであろう。

・死との出会い

動植物に思いを寄せて育て観察ということは間違いなく死を受け入れるということにもなり、子どもたちにとっても重要な経験となろう。



(4) 栽培の難しいツルレイシ・ワタの栽培のポイントについて

① 理科センターでの苗づくりの実際

	ツルレイシ	ワタ
4月22日	種子を水で濡らした脱脂綿の上にのせ24時間置く	
4月23日	種蒔き（ポット・培養土を利用） 25℃程度の定温器を利用	
4月27日	発芽	
5月7日		発芽
5月16日	子葉（双葉）が出ている状態となる 本葉が少し見えて いる程度の大きさ になっている	ようやく子葉（双葉）の状態になっている

※発芽について（苗づくり）

種子が発芽する条件をしっかりととらえておくことが大事である。必要な条件の中で最も重要なのが温度である。

ツルレイシについては発芽に必要な温度が25～26℃である。一昼夜ほど水に浸してから種をまいた方が発芽しやすい。2～3日程度で幼根が出始め5日程で子葉が開く。

ワタは発芽温度が20～25℃と高温で気温が十分に上がってから5月以降が蒔き時となる。発芽するまでには10日程かかり、発芽後は日当たりのよいところで育てる。寒さに弱く注意深い温度管理が必要となる。しかし、遅い蒔き時期になってしまうと花後の綿が見られないこともあるため5月の中頃の種まきを奨めたい。

② 栽培のポイント

- ・畑には消石灰をまくことを推奨したい。

酸性に傾いた土壌ではなかなか生育しにくいので、石灰をまくことを奨めたい。しかし、消石灰などをまいた後は、2週間程度は休ませるなどの手立てが必要となる。

- ・霜の心配もあり、外に出すタイミングを注意深く考えたい。

寒さに弱い植物であり、5月の中頃までは霜が降る危険もあるため、露地栽培のためのタイミング（特に定植時）をしっかりと見極める必要が

ある。

③ 移植（定植）について

ツルレイシ→苗づくりはポットの利用がほとんどであろう。移植の際には、さかさまにしてポットの底に指を入れ土ごと丁寧に抜き取り、土を崩すことなくそのまま植え替えたい。

ワタ→移植に弱く基本的にはプランター、畑に直播きがよい。ポットから移植する場合は本葉が2枚大きくなって時期が適切である。苗が大きくなってからでは根が付きにくく失敗するリスクが大きくなってしまいうため注意したい。



5. おわりに

最後に一人2鉢ぐらいずつの苗が配布された。植物の飼育においては不安をもっている先生方も多く、苗配布の際にもいろいろな質問が飛び交っていた。そして、互いの情報を交換することで不安が解消されることも多かったようである。

このような研修を通して情報を交換し、不安な点を出し合うことでよりよい結果が導き出されるようである。

有意義な研修であり、今後もぜひ継続していきたいものである。

添付資料：レジュメ20ページ

東京書籍資料（失敗しない栽培のポイント）

小 学 校 授 業 研 究 会

1. 期 日 平成26年1月15日(水)
2. 場 所 山形市立滝山小学校 理科室
3. 授業者 鈴木憲一 教諭
4. 参加者 市内小学校教員 32名
5. 内 容

(1) 単元

第6学年 「電気とわたしたちの暮らし」

(2) 単元の目標

- ・発電の仕組みや電気の利用に興味をもち、電気はどのようにしてつくられ、どのように利用されているか、進んで調べようとしている。(自然事象への関心・意欲・態度)
- ・電気がつくられることや、電気が「光・音・運動」などに変換されることについて、自分の予想や実験の結果をもとにして考えを表現することができる。(科学的な思考・表現)
- ・豆電球と発光ダイオードの点灯時間を比較する実験や、電熱線の太さと発熱の関係を調べる実験などについて、わかりやすく記録したり説明したりすることができる。(観察・実験の技能)
- ・電気は「光・音・運動」などに変換されたり、電熱線の太さによって発熱量が変わったりすることを理解することができる。(自然事象についての知識・理解)

(3) 児童の実態から

理科の学習については、男女ともに興味・関心の高い児童が多く、意欲的に実験や観察に取り組んでいる。男子は特に実験が好きで「物の燃え方」の燃焼実験や、自分のだ液でデンプンを消化する実験などに意欲的に取り組む児童は多いものの、自分の予想を検証するための実験ということをしっかり理解している児童は少ない。

本単元に関わる内容としては、これまでの「電気のはたらき(4年)」「電流がうみ出す力(5年)」などの学習から、児童は「電気は(+)極・(-)極を逆にすると、電流の向きも逆になる」「乾電池を増やすと、豆電球の明るさも増す」などの内容は身につけている。ただ、「電流の向きを逆にすると、電磁石の極も逆になる」などの内容は忘れていた児童も見られるため、これらの内容を振り返らせながら学習を進めていく。

(4) 単元づくりにかかわって

本単元では、日頃の生活の中で利用されている電気について、興味・関心をもって追究する活動を通して電気の利用について推論する力を育てたり、電気は「つくれる・蓄えられる・変換できる」などの考え方を身につけたりできるような学習を進めていく。学習形態としては、グループで取り組む実験活動が多くなるが、まず個人の予想や推論ができるだけ生かされるような実験にさせたい。また、本単元には「手回し発電機・コンデンサー・発光ダイオード」など初めて扱う教材も多いので、使用前には各器具の特性などをよく理解させ、接続間違いの故障や発熱によるやけどなどには十分に注意させたい。

また、本単元は「エネルギー資源の有効利用」の系統性に関わる単元でもあることから、発光ダイオードと豆電球の点灯時間を比較したり、環境に関わる資料などを取り上げたりして、その有効利用について考えさせていく。さらに、信号機や家庭の照明器具などの身の回りで発光ダイオードが利用されるようになってきた例を取り上げたりしながら、省エネルギーや環境への興味・関心を高めさせていきたい。



6. 事後研究会

(1) 自 評

- ・「音」、「熱」、「光」と実験の量が多かった。運動や熱の実験だけのほうがよかったのだろうか？子ども達に、いろいろなものに浸らせてみたいと思い、今回は組み合わせてみたがどうだったろうか。

- 単元全体を通して、「どこまで指導したらよいのか？」そして、「どこまで気づかせたらよいのか？」を分けるところはあったのだろうか。
- 実験の気づきはあったか。いい気づきはあったか？



(2) 話し合いから

- 課題が「どんなものに」から「どのように」に変わっていたのはどうしてか。
- 意図的に、子ども達に、「ドライヤー」などのものの名前ではなく、「光」「熱」といったものに変わっているんだということを気づかせるように変更した。
- いろいろなことに子ども達に気づいてもらいたかったとすれば、今回の実験はよかったのではないだろうか。
- 使い方について丁寧に伝えていたことで、子ども達は今回の実験にしっかりと取り組むことができた。
- グループでやる実験と個人でやる実験。グループですることでお互いに支え合いながら学習を進めることができていた。
- 電気の変換先ごとに板書を分けて書いていたが、逆に子ども達に気づかせるようにしてもよかったのではないだろうか。
- 一番気づいて欲しかったのは、手回し発電機を回す手応えだった。「手応え」＝「消費電力」ということにつなげていけるとよい。
- 「経験させる。」「手応えに気づかせる」という2つを一緒にするのは、難しかったのではないか。
- 2つをつなげたのは子ども達なりにステップアップさせようとした結果だったのではないか。
- 今回、「手応え」に気づかせたかったのであれば、

それに気づかせるように絞ってもよかった。いろいろなことに広がりすぎていた。

- 浸らせることが多かった。気づいたことを発表する時に、視点をしぼらせて発表させると、もっと子ども達はいろいろなことを出してくれたのではないか。
- たくさんの気づいたことをみんなで確かめる方につなげていけばいいのではないか。誰かの気づきを取り上げて、クラス全体に広げるように進めるとよかったのではないか。
- 子ども達はこの時間で何を確かめればよかったのかははっきりとさせ、自分たちで考えることができるようにしていけるとよかったのではないか。
- いろいろな活動があったが、今回の学習では、手回し発電機で電気をつくれることに気づくことが重要だったのではないだろうか。

(3) 指導助言

- 子どもの言葉を丁寧に uptake し、子どもに語りかけながら授業をしていたことはすばらしい。
- つぶやきの多いクラスだった。それは、子ども達が思考している証拠である。自分の思いを表現している状態である。
- 「比較」して「問い」をもつ。「手応え」の違いを感じる。子ども達は、その「手応え」の違いから、何が違うのか考えながら実験に取り組んでいる姿が見られた。
- 電気が何に変換していくのかを見せたいのであれば、「手回し発電機」では不安定すぎる。安定した電圧を供給できるもので実験することで、電気の変換について考えることも安定してくる。
- 子ども達が「問い」をもつための大事な一時間。これから学習を展開していくための共通体験、「きっかけ」になる。ただし、今回の時間が目標にあっていたかどうかは別。
- 今後、曖昧な「手応え」をはっきりしたもので比べていく事が大切である。電流計などを使用することも一つの方法である。
- 実験している中で、疑問に思っていることを授業の中に取り入れていくことが大事。電球を手回し発電機でつける。3人で同時に回すがつかない。その時に、「回す方向をそろえて」など、子どもの科学的な気づきを取り上げて考えさせていく。

児童・生徒理科学研究作品展

1. 期 日 平成25年9月6日（金）～8日（日）

2. 場 所 山形市霞城公民館 講堂

3. 作品数 小学校 231点
中学校 75点 合計306点

4. 参加者総数 1476人

5. 学校賞

- (1) 山形市教育委員会教育長賞
第一小学校 第五中学校
- (2) 山形霞城ライオンズクラブ賞
大郷小学校 桜田小学校
みはらしの丘小学校 第六中学校
- (3) 山形ロータリークラブ賞
第八小学校 第一中学校

6. 概 要

(1) はじめに

今年度で54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達が一生懸命考え、創意工夫して製作した理科工作、ねらいを決め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。そして、その成果を多くの人に見てもらう貴重な場になっている。科学の本質にせまりながら、興味関心をもって研究や製作に取り組んだ様子が見られた。

出品作品の部門別内訳は、以下の通りである。

	小学校	中学校	合計
研究	33	21	54
理科工作	198	54	252
合計	231	75	306

出品総数は、昨年並みの306点。研究部門、工作部門の出品数は昨年並み、中学校の出品数が10点減ったが、逆に小学校が増えた。

審査に当たっては、基本方針として、作品のねらいが一致しているかなどについて1点1点、時間をかけて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通りである。

- ・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。
- ・標本の量や美しさだけでなく、学年に応じた研究作品であること。子どもらしい発想を大切にしていける。
- ・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。
- ・継続研究については、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直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。

全体としては、子どもらしい作品が多く、見る人を楽しませてくれる。夏休みに時間をかけて製作したと感じられる作品ばかりである。また、来場者は3日間で1,476人。ここ数年間では一番多い。多くの方々が作品を手に取りながら子ども達の頑張りを楽しんでいた。



(2) 作品の特徴

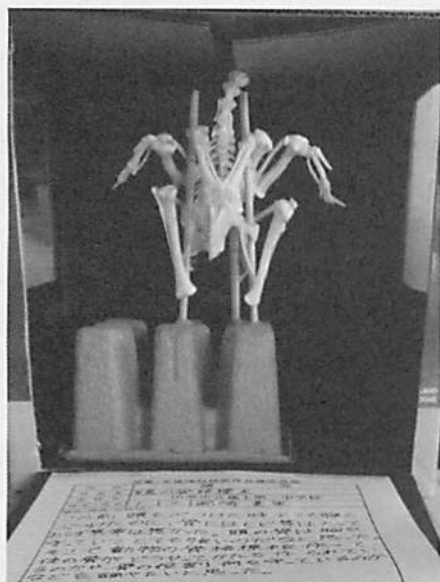
① 研究部門

今年も昆虫・植物・岩石・化石・骨格などの標本などが研究として出品された。54点中、金賞は11点。中には、2年生のお兄さんからもらったタネからアサガオを大事に育てて、花の色の違いを丁寧に調べている1年生の作品もあった。1年生らしい感性と2年生からもらったアサガオへの愛着が感じられた。

標本については、状態がよいものがたくさんあった。

ラベルの書き方、虫ピンの刺し方、植物の採集の仕方、化石や骨のクリーニングの仕方など、しっかりできているものが多く見られ、とても感心できる。また、よりきれいな標本をつくるために、自分で工夫している作品もあった。

特に、評価が高かった研究は、蔵王第二中学校の岡崎美里さんの「鶏の骨格標本」。しっかりと手間をかけて丁寧に標本作製していた。また、レポートも作成し研究としての質も高めていた。見せ方を工夫しているところも大変すばらしい。



課題として、ただ標本数を増やしていくことを目的にするのではなく、課題を見つけてテーマを明確に取り組むことが必要であること。レポートとしてまとめること。標本の並べ方や見せ方を工夫することがあげられる。標本をつくって終わりになっていて、もったいない作品がある。自分が見つけたことや伝えたいことをわかかってもらうために工夫することは、自分の研究をさらに発展させるきっかけにもなる。ただ標本をつくって終わりにならない作品づくりが大切である。

② 理科工作

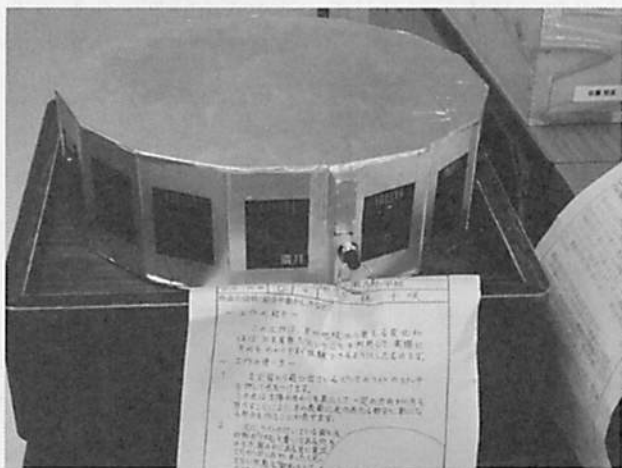
力作231点中、金賞は、32点。今年は、身近な材料、たとえば、磁石やペットボトルなどをうまく使った作品が多く見られた。また、ソーラー電池や風力を利用したものなど、再生可能エネルギーを意識した作品も増えてきている。

金賞になった作品の多くは、ゴム・空気・磁石・電気などを上手に利用したものである。また、つくりがしっかりしていることも共通している。できれ

ばよいのではなく、自分が納得できるまで粘り強く取り組んだ成果がそこに表れていることを感じた。ものには特有のさまざまな性質がある。そういった性質をうまく活用している作品、材料をうまく組み合わせている作品、何度も繰り返し遊ぶことができる作品、そういった作品づくりをさらに続けていくことができるといい。

特に評価が高かった作品は、第八小学校の佐藤千咲さんの「月の形の変化」。中にあるピンポン球を月に見立てて太陽がわりのLEDの光を当て、月の満ち欠けを表現している作品である。この審査をした、小中学校の先生方が、口をそろえて、「自分の学校にほしい」と言っていた。それだけ、完成度の高い作品であった。

操作方法の説明が明確であり、丈夫で動作が確実なものが作品として素晴らしい。しかし、同じような作品がいくつかあり、本やインターネットを参考にしていることがわかる。アイディアが、自分のものなのか本などからなのか、審査をしていると見極めの難しさも感じる。



(3) 終わりに

今年も児童・生徒の力作をたくさんの来場者に見てもらうことができ、内容の充実した作品展になった。作品に触れる来場者は、反応は様々であるが、子どもたちの創意あふれる作品から感じるものは大きい。そして、夏休みにたくさんの課題が出される中で、理科研究や理科工作の課題を選び、一生懸命に取り組んで仕上げる子どもたちの思いを、これからも大切に、理科教育のこれからの繋げていかなければならない。

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25年11月27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）

開会行事（校内放送）

午後1:45~2:00（各教室）

研究発表

午後2:00~3:50（各教室）

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	67	67
高学年	14	33	33
		60	60
合 計	24	160	160

5. 発表会の概要

今年度から会場が南沼原小学校に変更となった。南沼原小学校での開催が初めてとなるため、教室配置、駐車場の確保など、やってみなければわからないこともあったが、実行委員と理科教育センターを中心に準備が進められ、当日まで滞りなく準備が進んだ。会場校の南沼原小学校の方々にも多大なご協力をいただきながら理科研究発表会の開催に至った。

司会者・助言者・発表児童の欠席もほぼ無く、変更には事前に対応できていた。また、駐車場を日本製乳跡地に確保できたため、駐車場不足の問題はなかった。参加児童のタクシー下車については、どこで下車するか考え、それを事前に伝えたり指示する係を設けたりすることが来年度の課題となった。

発表題数は昨年と同様の、中学年10室・高学年14室で行った。しかし、高学年の部屋割りに偏りが出るため、生物と物象を中学年のように混ぜて発表会をした。その結果、1室の発表題数が7題以内となり、子ども達が集中して発表を聞くことができた。生物と物象を混ぜることで助言者にとって不都合があるか心配していたが、どの助言者も特に問題無く受け入れてくださっていた。また、ほとんどの発表会場がほぼ時間通りに進行され、終了することでも

きた。

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

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

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

6. 研究内容について

(1) 研究テーマの設定

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

具体的なテーマをあげてみると、中学年生物分野では、「二十日大根の研究」「カマキリの成長」「ダンゴ虫の研究」「緑ピーマンと赤ピーマンのちがいは」「植物の水のすいあげ方」「ザリガニの研究」「アリの好物」「金魚のこきゅう」など、身近な生物に目を向け探究したものが多い。こういった生きものは、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、「野菜や果物のうきしずみ」「色水の研究」

「氷のとけ方調べ」「大きいシャボン玉の作り方」「切り花の長持ち調べ」「虹のふしぎ」「海水から塩水を作る」「紙のすいとる力」など、やはり中学年らしいテーマが目につく。

高学年では、「川の水質調査」「タンポポの再生力の研究」「果物はどこが一番おいしいか」「夕焼けのひみつを探れ」「色と光の研究」「土砂くずれの研究」「雲のでき方」「こぼれない水のふしぎ」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し。また今年度は、「フィラメントの実験」「備長炭電池」「太陽光発電」「レモン電池」「レモンでLEDを点灯させる」など、電気に関わる研究も多かった。いずれにしても、児童本人の興味や疑問をスタートに進められていることがうかがえる。

(2) 研究の方法

今回の研究には二つの特長があった。まず一つ目は、長い時間や長い期間（研究によっては数年）をかけて研究している点である。「オオムラサキの一生」は、昨年からの継続研究で、昨年の秋から飼育し、越冬させて研究をしている。実物の標本などもあり丁寧な研究が進められていた。「ダンゴ虫の動き方」も昨年度からの継続研究であり、雄と雌を各十匹ずつ集め、触角が1本の場合・2本の場合など、詳細な実験が繰り返され、気づいたことや考えたことがよくまとめられていた。「高瀬川の水質検査」では、しっかりした予想のもと、手作りの道具なども使って実験を繰り返しており、データもしっかりとってあった。水溶液・水の流れなど、学習した内容を生かしての研究も見所であった。

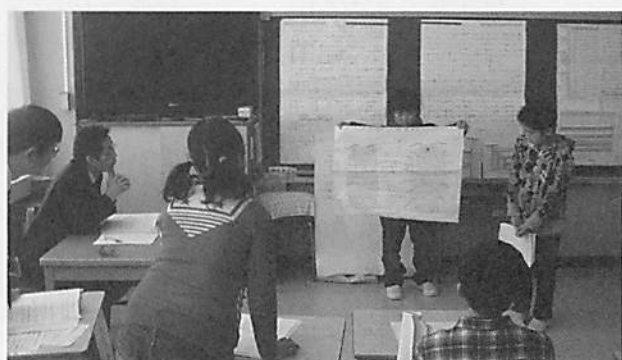
もう一つが、丁寧な実験と伝わりやすいまとめ方である。自分なりの仮説を立て、それを検証するために実験をし、さらにそこからうまれた新たな疑問を追究するための追加実験を行っている。そして、そのデータを丁寧に整理し、表にまとめ、その結果から見えたものを考察するという研究の進め方が多く見られた。研究を進める上で、大学に向いて追究を深めたり、現地に行ってインタビューしたりしたものもあった。また、動機を大事にして、自分の思いにこだわって研究を進め、納得行くまで追究しているものや、やれる所までやりきっている研究もあった。音、エネルギー、表面張力など、見えないものを数値に表したり、見える形の図に表したりな

どの工夫も見られた。

研究の中には、1回の実験で結果を出したり、実験の条件を十分に整理しないまま結論を導いたり、自分で実験・観察することなく、調べたことをただ写して発表に臨んだりした研究もあった。このあたりは今後の課題である。

(3) 研究のまとめと発表

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させ、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

今回から、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うという形を取り、優秀賞を決めた。各部屋から必ず1題の推薦が出るかという心配があったが、各1題の研究の推薦を受けることができた。事前の説明を理解し、各部屋の先生方が、どの研究が推薦にふさわしいかを見極めながら研究発表を進めてくださったからであると思う。24題の優秀作品が出そろい、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、ちょうどよい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。

今年度も、大きな成果といくつかの課題が残った。来年にしっかり引き継いでいきたい。

最後に、発表及び参加してくれた児童のみなさん、ご指導くださった先生方、保護者の皆様、そして、運営にご協力くださった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25年11月20日（水）
午後1時から午後5時10分
2. 場 所 山形市総合学習センター
霞城公民館
3. 参加校 16校（10分科会）
4. 発表題数 78題（部発表6題）
5. 発表者数 108名
6. 学校別・分野別発表題数

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

	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	2	5	0
山二中	2	4	1	1	8	0
山三中	2	3	1	0	6	2
山四中	1	1	1	0	3	0
山五中	0	2	1	1	4	0
山六中	7	4	0	1	12	2
山七中	2	2	0	1	5	0
山八中	0	1	0	0	1	0
山九中	2	0	2	0	4	0
山十中	5	1	1	2	9	1
金井中	1	2	2	0	5	0
高橋中	1	2	0	0	3	0
山寺中	0	1	0	0	1	0
蔵一中	1	1	2	1	5	1
蔵二中	0	0	1	0	1	0
附属中	3	1	1	1	6	0
計	29	26	13	10	78	6

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・研修室等を使用して、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・助言は、市内各中学校理科担当教諭26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発表を聞いていた。積極的に質問し、感想を発表して理解を深めることができた。

発表の日程は下記の通りである。



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、分科会から推薦された作品が報告された。各学校推薦の作品とともに、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、物理分野が29題、化学分野が26題と多かった。実験・観察に基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、ベルチェ素子を用いた発電、小型の水力発電、手作りコンデンサーを用いた蓄電などの電気エネルギーに関する研究が多かった。また、放射線測定や紫外線チェッカーを用いた紫外線測定など、環境を調査する研究も多かった。そのほか、原子の輝線吸収線や浮力、過冷却水、音・力・光の性質など、授業で学んだ内容から疑問を得て、発展した研究、多様な内容が多かった。
- ・化学分野では、ホタテの貝殻を用いた抗菌・除菌効果や、食品の着色料の性質、ガムを溶かす食材の研究など、食に関わる研究が目立った。また、

紫キャベツを用いたpH指示薬の研究、原油流失事故をヒントに油の回収方法の研究、様々な溶質を溶かした水溶液の沸点の変化などの身近な疑問を実験・観察によって解決すると共に、インターネットでの情報検索を基に、より深く考察した研究が多かった。

- 地学分野では、鍾乳石や山形市の岩石、土砂災害、飛行機雲と天気の関係、天気図からみる夏の天気の変化、河川の水質調査からわかる環境の変化など、授業ではトピックスとしてしか扱わない内容を、工夫して探究した研究であった。
- 生物分野では、カブトムシを1年間飼育し子の形質から遺伝について考える研究や、人工透析に用いられる透析チューブに興味を持ち、セロハンチューブを用いて高分子膜の性質について調べた研究など、家族の協力を得て長い時間をかけて研究していた。トマトや飲み物の糖分調査や、光合成や塩分など植物の生育条件に関わる研究が多かった。
- 部・クラブの発表は、日本学生科学賞でも優秀であると認められた研究が多く、見応えのある研究内容であった。自ら得た実験データと、山形県環境科学研究センターに依頼して得たデータを比較し、研究の検証を行ったことでより高いレベルでの考察を行うことができすばらしい。

(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。
- 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生かされた、充実した発表会となった。
- 聞き手は、感想のみでなく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。
- 発表資料に細かい文字で文章を記入しているものがあつたが、発表原稿と、発表資料を分けた発表の仕方を指導したい。
- パソコンを用いた発表がさらに増えた。実験の様子を動画で発表したり、グラフを活用して大きな画面で表すため非常に分かりやすかった。

(3) そ の 他

- 会場図を作りかえていただき、総合学習センターと霞城公民館が一緒に表示した図を、入り口や各階に表示したため、見学者の混乱が少なかった。
- パソコンを全室に準備したが、使用割り当ての変更で混乱したため、事前の講師打ち合わせで決定後、会場準備を行うようにしたい。

9. 受賞作品

(1) 山形市教育委員会教育長賞

- 「蔵王川の岩石はなぜ赤いのかⅡ」
山形市立蔵王第一中学校 総合科学部
- 「人工透析の原理 高分子膜の研究」
山形大学附属中学校 1年 小佐野きらり

(2) 山形霞城ライオンズクラブ賞

- 「原子の輝線吸収線の研究」
山形市立第三中学校 2年 吉田 将太
- 「未来に繋がる夢の発電」
山形市立第六中学校
コンピュータ科学部1分野班
- 「本沢川の研究」
山形市立第九中学校 2年 柴田 健登
- 「水溶液の沸点についての研究」
山形市立山寺中学校 3年 武田 侑磨
2年 後藤 利樹

(3) 山形ロータリークラブ賞

- 「カブトムシの大きさに遺伝は関係するか」
山形市立第十中学校 1年 木村 翔太
- 「須川の酸性調べ」
山形市立蔵王第二中学校 1年 岡崎 偉大

(4) 中文連科学部会賞

- 「庭の植物を使った草木染めの実験」
山形市立第七中学校 2年 佐藤 友望

10. おわりに

今年度は、78題と昨年より多くの研究が発表された。発表会に向けて、家族の協力、指導者の努力に敬意を表すと同時に、会場設営・運営に全面的にご協力をいただいた理科部会の先生方に、あらた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15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回実施されたが、その目的としては、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に、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、今年度の実施状況を示すと下の表のようになる。

月日	場 所	テーマ	参加人数
5/18	理科センター	春の草花 超低温の世界	小30名 小中30名
6/1	川原	水生昆虫	小中30名
7/6	山大	不思議なコマ	小中30名
10/5	寒河江	化石採集	小中35名
11/9	理科センター	ふりこで遊ぶ 光の不思議	小30名 小中30名
12/7	山大	化学マジック	小中30名
1/25	理科センター	スライム 果物電池	小30名 小中30名
2/22	理科センター	水と空気 静電気	小30名 小中30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、山形大学と理科セン

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行い、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。

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に昨年度から実施した事業である。応募者多数の中から抽選により上学年の児童24名が選ばれ、5回の実験講座に意欲的に参加した。

月日	テ ー マ
5/25	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、草花のスケッチ～
6/22	顕微鏡を使いこなそう ～孔辺細胞とプランクトンの観察～
7/13	きまりを使って楽しい物づくりをしよう ～葉脈標本づくりと電磁ふりこの製作～
9/21	ものの溶け方を利用して結晶をつくろう ～溶解度曲線と尿素の結晶づくり～
10/19	体のつくりを調べよう ～ニジマスの解剖～

この講座は、体験教室とは違い、理科の授業と同じく、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して臨んでいるし、子ども達も、

- 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。

の3つの約束をしっかりと意識しながら活動に取り組むことができた。



3. 親子で体験 科学あそび教室

今年度から実施した新規事業である。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ている。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ねらいとしている事業である。

今年度の実施内容等については、下の通りである。

月日	テーマと内容
6/8	とぼして遊ぼう 紙トンボ、ブーメラン、空気ロケット
8/24	ちょう低温の世界で遊ぼう 液体窒素とドライアイスで不思議な体験
11/30	音で遊ぼう ストロー笛や糸電話をつくって遊ぶ
12/21	ゴムで遊ぼう 糸巻き戦車やコトコトペンギンをつくる
2/1	磁石で遊ぼう 磁石を使ったおもちゃをつくって遊ぶ

第2回目の「ちょう低温の世界で遊ぼう」へは60組を超える応募があったりするなど、どの講座にも定員20組（40名）に対して、それを上回る応募者数があり、そのため毎回厳正な抽選をして参加者を決めているというように、関心が高い事業である。どの講座の取り組みを見ても、親と子どもがコミュニケーションを十分に取り、協力しながらつくったりしているほほえましい姿や親も童心に返って大きな声を出しながらいっしょに遊んでいる姿が見られ、事業のねらいが十分に達成されていると感ずるものである。



4. 出前講座

今年度の出前講座は、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が、ふくしま子ども未来広場といった学童からの依頼もあった。出前講座の内容については、時間や経費などの相談に応じて検討している。

出前講座を行うにあたっては、その場所や条件にいかん適切であるのかを判断していかなければならない。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。今年度取り組んだ講座の実際から指導を工夫したり、内容を再吟味したりしていきたい。さらに、新しい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
7/25	ふくしま子ども未来広場 空気砲、空気ロケット	16
8/2	山形市中央公民館 ドライアイスで遊ぼう	20
10/10	放課後子ども教室（大曾根小） 空気ロケット	30
10/26	マナビー 目の錯覚で遊ぼう、ブンブン蜂	3
11/6	放課後子ども教室（山東小） 空気ロケット	15
11/8	放課後子ども教室（山一小） 空気ロケット	16
12/14	山形市東部公民館 念力ふりこ、おどるへび	30
12/26	山形市西部公民館 目の錯覚で遊ぼう、空気ロケット	50
1/17	放課後子ども教室（山一小） とことこ馬、とびあがるコマ	18
1/21	放課後子ども教室（大曾根小） とことこ馬、とびあがるコマ	40
2/19	放課後子ども教室（山東小） とことこ馬、とびあがるコマ	20
3/26	飯塚公民館 超低温の世界で遊ぼう	40

運営委員・事務局員等研修会

1. 期 日

平成25年8月8日（木）～9日（金）

2. 場 所

福島県いわき市方面

- ・いわき市アンモナイトセンター
- ・アクアマリンふくしま
- ・いわき市石炭・化石館

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、8,900万年前のアンモナイト等の化石が集中して発見された地層を見学し、太古の生物を取り巻く環境等について考察するとともに、地球の歴史に対する深い認識を得る。

4. 各施設の概要と視察報告

研修地1〈いわき市アンモナイトセンター〉

アンモナイトセンターは、夏休み期間中にも関わらず、来館者が少なく閑散としていた。福島第一原発事故による警戒区域が間近に迫る本施設には、事故後めっきり人足が途絶えたと言職員の方は肩を落とされていた。とはいえ施設自体はアンモナイト化石が多数発見され、化石保護を目的とした屋内建屋を有する国内唯一の施設としての大きな自負と責任があることをくり返し話されていた。

さて、圧倒的なアンモナイト化石群の他、ここでは実際に化石採取体験ができることを大いに楽しみに参加した。真夏の炎天下の中、体験するにあたっての諸注意をいただき、ヘルメット・防塵メガネ・ハンマー・タガネ・軍手を準備して化石採取開始。



（アンモナイトセンター屋外の化石採取体験場）

化石採取は、岩を砕き、その亀裂から生物の痕跡

を探す作業である。芋ほりのように、ごろごろ見つかるはずもなく、硬い岩をハンマーとタガネで砕きその割れた石を何度も確かめ見つけていくという、実に地味で根気のいる作業である。約1時間の格闘の後、参加者は貝の化石、サメの歯、琥珀などを手にすることができた。化石は数千年前の太古の昔と今をつなぐ貴重な宝であることは間違いないし、その時代の生き物の痕跡を手にするができるというロマンが体中を駆け巡る心地よさが、きっと多くの人々を引き付ける魅力なのかもしれない。

小・中学生をはじめ数多くの方が化石採取に訪れ数多くの貴重な化石発見をしてきたようだが、地層はまだまだ続き更なる大発見も期待できる場所である。貴重な化石を標本として保存するためには、専門的な方法もあるようだが、木工用ボンドを薄め（約2倍に希釈）化石標本を固定することで風化を防ぎ、長く観察できるようになるとのことであった。

なお、ここで体験発掘を希望する場合、個人では土日（大人700円、子ども350円）、団体はそれ以外の日（休館日を除く）にもできる。

研修地2〈アクアマリンふくしま〉バックヤード



宿泊場所が、小名浜港近くであったため、今なお震災の爪痕を十分感じることができた。真新しい建物がちらほら見られる一方、まだまだ手つかずの空き地が広がり工事関係者の姿が目についた。観光施設は再開され、今回の研修地2（アクアマリンふくしま）には多くの来館者がみられたが、きっと震災以前に比べればまだまだ少ないのかもしれないと感じた。

さて今回の研修ではバックヤード見学も大きな魅

力であった。現在一般の方を対象にした見学ツアーを企画しているのは全国的にも稀で、貴重な施設として注目されている。さて、約30分のバックヤードツアーをボランティアの方とともに見学することができ様々な研修をすることができた。

お話を伺えた主な内容は、

- (1) 大規模な水質管理、水温管理施設について
- (2) エサの確保と管理（検査や与え方）
- (3) 施設の管理運営
- (4) 動物の飼育と繁殖

(1)の水温水質管理は飼育動物（水槽ごと）に全て異なり基本状態と現在の状態とを一目で見比べられるように色分けされて並び表示されていた。もちろん異常があれば直ぐに対応できるようになっているはずである。

(2)の動物のエサに関しては主に冷凍状態で運ばれてきたものを解凍し、検査した後に与えているとのことであった。動物のエサは、その動物の種類や体重によって細かく決められており驚かされた。しかも一週間単位での変更を基本としていた。

(3)の施設については依然と同様に回復しているように見えた。動物の種類や数はもちろん、その見せ方や工夫も随所に見られた。子ども達を意識した新たな施設が見学者の増加にも大きく寄与していることもあり、施設が教育的にも大きな役割を担っていることを改めて認識することができた。

(4)バックヤードの見学を終えようとしたとき、通路の壁には職員用の掲示として、動物の誕生を知らせる数々の掲示物と『繁殖賞』なる数多くのプレートが並べられ掲示されていた。バックヤードの通路に密やかに、しかし誇らしげに輝いていた。現場の人たちの大きなモチベーションになっているのだろうと感じた。

この「アクアマリンふくしま」の津波による浸水は一階部分の数十センチ程度で済んだようだ。丈夫な基礎と躯体により、建物自体に大きな損傷はなかったようだが、実際は地下部分にあった濾過機や水質・水温管理の大型機械が水没したために、多くの生き物がその犠牲となったことは言うまでもない。

研修地3〈いわき市石炭・化石館〉

最後の見学地になった「石炭・化石館」は廃坑の跡地を観光地として再利用した施設だろうといった認識でいたために、休憩場所位に考えていたが、思

いのほか展示物が充実していて驚かされた。世界各地から集めた実物の海獣の化石展示をはじめ、実際に手に触れることができるアンモナイトの化石等が数多く展示されていて驚かされた。

日本で見つかった、学術的に価値の高い「フタバザウルス・スズキイ」の全体像やその復元図から改めて見ることもできたし、なによりダイナミックな化石展示空間に、太古にタイムスリップしたような気分にもさせてもらえたことが感動であった。

他に、学習・標本展示室や模擬坑道、昭和初期の頃の生活を復元したコーナーもあり、バラエティに富んだ施設であった。



研修を振り返って

私たちの隣県である福島には多くの文化施設、観光施設が点在し、私たちが学ぶ場・楽しませてくれる場がたくさんあることを改めて知ることができた。今回の研修地が震災の被害の大きかった場所であり、又原発による警戒避難地域に近かったこともあり、まだまだ復興が進んでいない福島を目の当たりにすることになった。一方、震災による避難者や犠牲者が今なお、その痛みを耐え生活していることを忘れてはいけないうし、今後もできる限りの支援をしていかなければならないと感じた。

最後に、この研修会に参加すること自体が教員同士の貴重な交流の場となり、研修地への移動中にも様々な理科教育に対する熱い思いをたくさん語り合う機会とすることができた。この研修会を今後の山形市の理科教育の向上につなげていきたい。

山形市理科教育センター組織

◇所 長 吉 田 勝 彦

◇運営委員

委 員 長 洪 間 淳 一 (第十小校長)	委 員 菅 野 徳 明 (第一中教諭)
委 員 佐 藤 眞 人 (第三中校長)	" 東海林 智 (南山形小教諭)
" 金 山 裕 一 (第七小教諭)	" 佐久間 洋 (第十中教諭)
" 鈴 木 隆 (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)	
事務局次長 酒 井 孝 司 (南山形小教諭)	
事 務 局 員 山 口 雅 和 (第一小教諭)	事 務 局 員 山 口 英 治 (第五中教諭)
" 海 鋒 仁 子 (第七小教諭)	" 黒 木 裕 明 (第六中教諭)
" 工 藤 孝 彦 (第八小教諭)	" 齋 藤 眞 一 (第七中教諭)
" 我 妻 靖 浩 (滝山小教諭)	" 鈴 井 景 子 (蔵一中教諭)
" 渡 邊 弘 晶 (みはらしの丘小教諭)	" 加 藤 孝 浩 (金井中教諭)
" 高 橋 永 子 (第三中教諭)	" 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44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。重ねて心から熱くお礼申し上げます。

今年度も市内小中学校の先生方を対象とした各講座・研修会、それに子ども達を対象にした作品展や実験教室等たいへん中身の濃い、実のある活動を行うことができました。7月、県内は長雨・大雨に見舞われましたが、一瞬の晴れ間をぬって野外観察講座(月山登山)が計画通り行われました。月山山頂でのコバイケイソウの群落に囲まれながら全員で食べたおにぎりの美味しさは格別で、今年の理科センターの諸活動を象徴するかのようでした。また、今年度から実施された「親子で体験・科学あそび教室」も大変好評で、毎回定員を超える応募があり、その都度抽選で参加者を決定するという具合でした。

このようにたくさんの方々から支持を得、大きな成果を残した今年度の活動ですが、各事業毎今年度の反省点をしっかり踏まえながら、来年度もさらに内容が充実していくよう、事務局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。