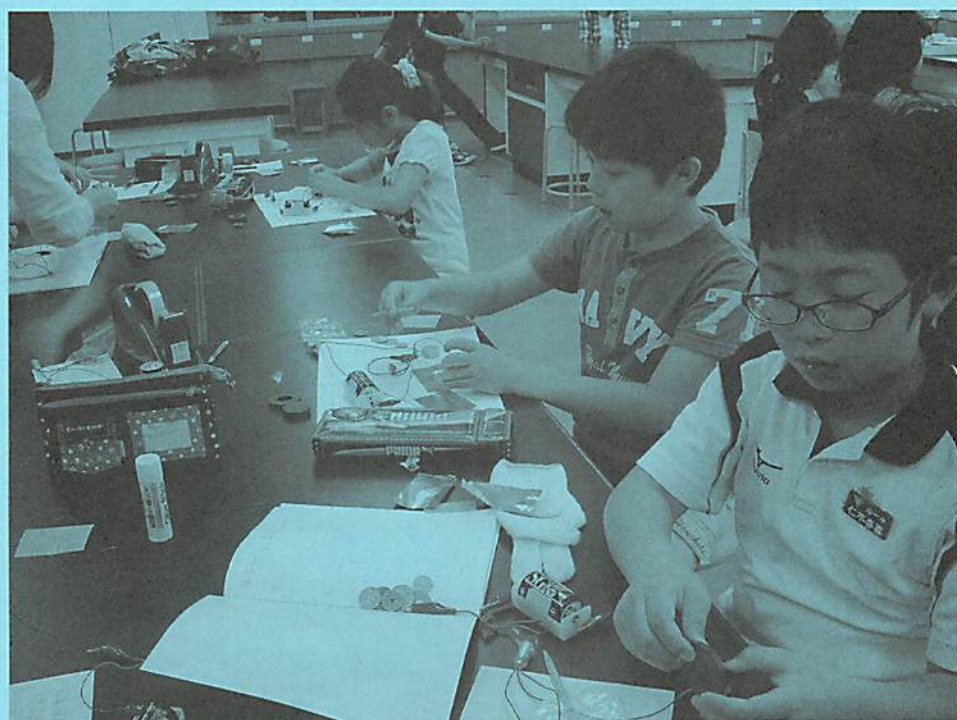


理科教育センター年報

第 43 号

(平成 24 年度)



山形市教育委員会

巻頭言

実感を伴った理解を大切に

平成24年の漢字一文字は、「金」という文字でした。5月の金環日食に始まり、部分月食、金星の日面通過など天文現象に注目が集まるとともに、物質の重さをもたらす素粒子「ヒッグス粒子」の発見や理化学研究所が見つけた「新元素113番」の話題が報道されました。そして、10月には、科学分野の金メダルに匹敵する京都大学の山中伸弥教授の「ノーベル医学生理学賞」受賞が大きく取り上げられました。「iPS細胞」という言葉は、流行語大賞の候補にもなったように、科学的な話題の多かった年でした。

さらに、今年度はじめて、全国学力・学習状況調査に理科が加わりました。本県は、小中ともに、良好な結果でした。理科室の使用頻度や実験・観察回数の多い少ないが、成績の善し悪しに密接に関連しているという報告があり、事物・現象と直接向き合うことの大切さが証明されたように思います。この結果を一つのステップとして、さらなる授業改善に取り組み、学習指導要領がめざす実感を伴った理解を得られるような授業作りを進めてほしいと思っています。また、中学校では、本年度より、学年別に編集された教科書を使い始めました。これまでの分野別教科書よりも、ずいぶん分厚くなり、学習内容が充実しています。学習指導要領改訂の趣旨を踏まえ、単なる知識詰め込みにならないように気をつけ、実験・観察をこれまで以上に充実させていく必要があります。

当理科教育センターでは、児童・生徒のための科学講座や出前講座・夏休み理科研究相談会などを開催するとともに、教職員の研修として、実験・観察中心の実技研修やフィールドワークを中心に行ってきました。いずれも、講義よりも実践に重きをおき、まずは先生方自身に体験してもらうことを大切に考え研修を進めてきたところです。

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. 中学校理科研修会	15
5. 小学校理科主任研修会	17
6. 中学校理科主任研修会	19
7. 小学校低学年野外観察講座	21
8. 野外観察講習会	23
9. 植物教材栽培法研修会	25
10. 小学校授業研究会	27
11. 児童・生徒理科研究作品展	29
12. 小学校児童理科研究発表会	31
13. 中学校生徒理科研究発表会	33
14. 子ども科学教室	35
15. 運営委員・事務局員等研修会	37
15. 山形市理科教育センター組織	39

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

2 事業内容

(1) 小学校・中学校教員の研修に関すること

① 低学年自然遊び講座・小学校理科実践講座 (学年別研修会)

・低学年・3～6学年の5部会とし、「生活科」「理科」を担当する教員及び受講を希望する教員等とする。本年度から取り入れた自然遊び講座では、アクティビティを中心に、幼保小連携も取り入れた内容にして、自然との関わりにおける支援の仕方等を深めていく。理科実践講座では、教科書に掲載されている内容や教材を中心に、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っ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 中学校理科研修会

・生徒一人一人に真の学びが成立する学習を目指す新学習指導要領の内容についての理解を図るとともに、各分野・領域の中の新しい教材についての研修・研究を行い、理科教員の指導力の向上を図る。

③ 理科主任研修会（小中学校ともに職務研修として実施）

・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 低学年野外観察講座・野外観察講習会

・小学校低学年の野外学習講座や野外観察講習会（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 植物教材栽培法研修会

・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 小学校授業研究会

・児童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こと

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、各学校での理科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

・科学への関心・興味を高め、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～」(14年目)や出前科学講座(8年目)を行い、児童生徒の科学する心を培う。そして、今年度より「サインエスキッズクラブ」として、実験・観察好きの児童を集め連続型の講座を開設し、一人一人の実験観察スキルを高め、科学に対する興味関心を高めていく。

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 夏休み理科研究相談会

・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、研究を進める支援を行う。

(3) 運営委員・事務局員等の研修に関すること

① 理科実践講座の事前学習会

・実践講座の講師となる事務局員相互の研鑽を

行い、事務局員の指導力の向上を目指す。

- ② 運営委員、事務局員等現地研修会
 - ・県内外の地質・植物、動物に関する巡検を深める研修を行い、専門的技能の習熟を図る。
- 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) 安全指導・管理に関すること

- 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の徹底を図り、事故の未然防止に努める。
- ② 実験廃水の処理等
 - ・理科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43号)
- ③ 「自然の観察」(28集)
- ④ 「児童生徒理科研究発表誌」(61号)
- ⑤ 「理科研究の手引き」のデジタル化
- 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 5/23 2/28
- ② 事務局員研修 4/19 6/20 12/6
- ③ 運営・事務局現地研修 8/6～7

3 実施内容

月	日	曜日	事業名	人数	講師、内容・会場等(敬称略)
4	19	木	理セ事務局員研修会①	15	年間計画、担当
5	8	火	中学校理科研修会	57	霞城公園の植物等、
	16	水	県理科教育センター協議会総会	26	事業計画、役員改選等
	17	木	植物栽培法研修会	28	ツルレイシ、ワタの栽培法
	19	土	おもしろ実験教室①	59	水と空気のふしぎ、超低温の世界
	23	木	理科教育センター運営委員会	8	運営方針、年間計画
	26	土	サイエンスキッズクラブ①	24	アルコールランプ・顕微鏡・堆積と重さ
6	2	土	おもしろ実験教室②	30	顕微鏡を作って観察しよう
			子ども天文教室(夜間100名)	20	須貝・鈴木静・櫻井 天文観察
	7	木	低学年野外観察講座	26	霞城公園の植物等、武田剛講師
	20	水	県理セ協議会事務局員研修会	25	情報交換・教材作製等、県教セ
	21	木	小学校理科主任研修会	34	実験・観察の工夫・留意点、薬品管理
	23	土	サイエンスキッズクラブ②	24	電気・磁石・モーター作り
	28	木	中学校理科主任研修会	15	鶴岡市大山上池・下池へ
7	7	土	おもしろ実験教室③	30	ドアチャイムを作ろう

月	日	曜日	事業名		人数	講師、内容・会場等（敬称略）
7	27	金	野外観察講習会（蔵王）		23	蔵王連峰の地質と火山地形の観察
	28	土	夏休み理科研究相談会①		25	理科研究の相談と助言
	29	日	夏休み理科研究相談会②		11	理科研究の相談と助言
	30	月	低学年自然遊び講座		31	幼保小の連携、アクティビティ
			小学校理科実践講座	4 学年	32	月と星の動き、植物・動物の観察
				5 学年	30	物のとけ方、電流のうみ出す力
	31	火	小学校理科実践講座	3 学年	34	太陽とかげの動き、明かりをつける
6 学年				32	大地、電気分野のつながり	
8	6	月	～7、運営委員・事務局員等研修会②		11	早池峰山、上の岱地熱発電所
	10	金	夏休み理科研究相談会③		18	理科研究の相談と助言
9	6	木	理科研究作品展審査会		15	事務局員による審査
	7	日	7～9日理科研究作品展		1,385	霞城公民館にて
	12	水	中学校理科研修会		50	仙台市科学館、仙台市天文台見学
	27	木	小児童理科研究発表会実行委員会		12	発表会の運営について
	29	金	中文連科学教室		48	スペクトロスコープを作ろう
サイエンスキッズクラブ③			24	ものの重さ・振り子のひみつ		
10	6	土	おもしろ実験教室④山大		30	化石採集、寒河江川
	20	土	サイエンスキッズクラブ④		24	もののとけ方・結晶作り
11	17	土	おもしろ実験教室⑤理科セ		60	音で遊ぼう、山形の温泉水のふしぎ
	21	水	中学生生徒理科研究発表会		168	学習セ・霞城公にて
	29	水	小学校児童理科研究発表会		702	山大附属小にて
12	1	土	サイエンスキッズクラブ④		24	ニジマスの解剖・血液などの観察
	6	木	理科教育センター事務局員研修会③		15	年間の成果と課題
	8	土	おもしろ実験教室⑥山大		15	化学マジック
1	19	土	おもしろ実験講座⑦理セ		61	恐竜化石をつくろう、雪の結晶のふしぎ
2	23	土	おもしろ実験教室⑧理セ		60	電池を作ろう、墨流しで見る渦のふしぎ
	28	木	理科教育センター運営委員会②		9	課題と次年度に向けて

4 主な事業の成果

(1) 植物教材栽培法研修会

昨年に引き続き《3年：ワタ、4年：ツルレイシ（ニガウリ）》を扱うこととした。ワタもツルレイシも暖かいところの植物であるため栽培が難しい。ただ、ツルレイシに関しては、これまで9年間の実績があるので、多くの先生方も栽培に関して自信をもっているようである。それに引き替え、昨年度、はじめて取り組んだワタの栽培は、ほとんどの学校で苦勞したようであった。うまく育てられたという話をあまり聞かなかった。そこで、この研修会では、ワタ栽培のポイントについて、特に時間をかけて行った。

はじめに、科学研修室で資料を使って説明し、その後、実習園で実物を観察しながら、演習を行った。その後、各校での栽培となったが、今年は、天気にも恵まれたせいか、昨年よりも実りの多い成果をあげたようである。この実績を踏まえ、次年度も同じ植物にするか検討を加え、この研修会を行っていきたいと考えている。

(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、例年行っている馬見ヶ崎川原から、霞城公園に会場を変更して開催した。理由は、生活科で扱う「学校近くの公園」にロケーションが適していることと、研修時間短縮による参加者の集まりやすさを考えてことであった。

講師は、金井幼稚園長の武田剛氏にお願いした。イタドリ笛やホオノキの風車などの草花遊びやお堀周辺の樹木について教えていただいた。私たち市民にとってとてもなじみ深い場所であるが、サイカチの大木やウバユリの大群落など、知らないことがたくさんあることに気づかされた。また、子供たちを公園で学習させる時のノウハウをいろいろと教えていただいた。ただ、草花遊びなどは、今年の馬見ヶ崎川原の方が適しているので、検討が必要である。

野外観察講習会は、他の研修会との関係で、当初の申し込みより少ない23人での実施となった。今年も昨年と同じ蔵王連峰での観察にした。昨年、悪天候だったために、再度蔵王での観察を希望する先生方が多かったからだ。ただ、昨年とコースは、変えた。昨年は、お釜～熊野岳という一般的な散策コースで、高山植物がメインであったが、今年は、山形大学の友幸先生にお願いして、一般の方が散策しないような地学に重点をおいた内容にした。一部

自分の体重を支えながら登るところなどがあり、コースとしては難易度が高かったように思うが、天気にも恵まれ雄大な景色を望みながら、大友先生から、蔵王山の成り立ちなどを詳しく教えていただく研修となったので、参加者の先生方には、非常に満足していただけたのではないかと考えている。この観察講習会は、蔵王・月山・自然の家とローテーションで行っているが、来年は、新しい場所として、日帰りのできる置賜の吾妻山を検討してみたいと考えている。

(3) 理科主任研修会（小・中学校別）

① 小学校理科主任研修会

昨年の監査で指摘を受けた学校が多く見られたので、今年も「理科薬品の管理」についての研修も行った。特に、学期ごとの棚卸しを行うことや薬品ラベルがはがれないようにしておくことについて、平成4年に県教委で配付した「理科薬品の管理と取扱い」に基づいて研修した。理科薬品の研修は、毎年短時間でいいので、継続していくことが大切である。

理科主任の先生方から要望の多かった実技研修を行った。特に、理科主任として、3年～6年の各学年にアドバイスできるようにと、「実験・観察の工夫と留意点について」と題して各学年2単位ずつ行った。先生方の中には、初めてわかったこともあり、内容的に充実していたと思うが、残念ながら、その内容が、各学校には伝わっていない。つまり、参加した理科主任の先生だけの財産となっているようだ。主任として必要な内容に特化した研修に変えていく必要があると感じた。

② 中学校理科主任研修会

この研修会は、毎年科学館等の施設へ行くことが続いていた。（昨年は、国立天文台水沢観測所）。そこで今年は、先生方に思いっきり自然に浸ってもらうことを目的に、フィールドワークを行った。場所は、山形県で唯一ラムサール条約に登録されている鶴岡市大山の上池・下池である。昨年、「ほとりあ」という自然学習交流館も整備され、これまでの経緯などを館長より説明いただき、自然保護活動のあり方の参考となった。そして、講師をお願いした本木康夫先生と一緒に、高館山を散策し、豊かな自然に触れてもらった。小川には、ドブ貝があちらこちらに生息し、コイやナマズが手づかみできそうなくらい泳いでいる。そして何といっても、標高300m位の山とは思えない豊かな樹林で、特にブナ林が

目を引く。江戸時代に天領だったために、人の手が加わらなかったことが、ダイナミックな自然を残す結果となっていることがよく伝わってきた。

(4) 自然遊び・理科実践講座（学年別研修会）

今年度から3年～6年の実践講座に加え、1・2年を対象とした自然遊び講座を新設した。これは、生活科の中で、自然体験不足の子どもたちに、より多くの機会を与えていただきたいという思いからである。今回は、幼保小連携に詳しい上山市立西郷第一小学校の岡村廣校長を講師に招いてアクティビティを中心に研修を深めた。実践講座と同時並行で開催したので、中研で行ったが、アクティビティをするには、手狭であった。

理科実践講座は、実験・観察やものづくりの工夫として、次のような単元・内容研修を実施した。

3年……「太陽のかげの動きを調べよう」

「明かりをつけよう」

4年……「指導要領と指導書の確認」

「月と星の動き」「物の体積と力」など

5年……「もののとけ方」

「電流がうみだす力」

6年……「大地のつくりと変化」

「電気とわたしたちの暮らし」など

それぞれ、学年を担当している先生方の受講が多いが、高学年は、理科専科や担外の先生の参加率が高くなってきており、5年と6年の参加者が同じ先生方になってきている。今後、高学年部としてまとめるか検討していきたい。

(5) 中学校理科研修会

今回は、視察研修を行った。「名取市閑上震災地区」「仙台市科学館」「仙台市天文台」の3カ所を訪問した。閑上地区では、東日本震災時の津波の様子やその爪痕のすさまじさを見学した。地震の学習時に活かしていきたい。また、科学館や天文台では、資料展示もさることながら、学校との連携について詳しく説明していただいた。山形でもできる連携から進めていきたいものである。

(6) 児童・生徒理科研究作品展

第53回児童・生徒理科研究作品展は、市内小学校から222点、中学校から85点、合計307点（昨年比+4）の作品が寄せられた。参観人数は3日間で1,385人となり、昨年度よりも増加した。大勢の方々に関心を寄せていただいている山形市だからこそできるイベントである。

研究部門では、ほとんどが標本関係である。全体的に状態も良く、数や種類もたくさん採取しているものが多く見られた。ジャコウアゲハの標本などは、卵を自分で採取し、飼育しながら研究を進めながら、標本も作っているというすばらしい作品であった。その他の標本も、テーマを設定し、それに基づいた標本づくりがなされているものも多く見られた。理科工作部門では、時事的話題を集めた「天体」「オリンピック」に関連した作品が多く見られた。インターネットの普及により、似たような作品が多く見られたが、基本的な動きがしっかりしているかで、作品の出来映えに違いが見られた。最後に、今年は、昨年の反省から、作品の搬入搬出時に必ず箱に入れるという約束が徹底しており、準備等がとてもやりやすかったので、今後も継続していきたい。

(7) 児童・生徒理科研究発表会

小・中学校ともに第61回の開催となった。小学校では、中学年で68題68人、高学年で88題90人、合計156題158人の発表があった。

中学校では、昨年より2題増の73題の発表があり、その内7題が科学部等の発表であった。研究発表会への参加生徒数は135人で、28人も増加した。

小学校では、昨年に引き続き、会場の部屋数に限りがあり、8題発表の部屋が幾つかできたことが課題である。また、優秀賞の審査にも課題があり検討が必要である。

中学校では、パソコンによる発表が一般化してきており、機材の準備は欠かさずしておく必要がある。

(8) 子ども科学教室（おもしろ実験教室）

「おもしろ実験教室」では、今年度も、学生中心の指導をさらに高めるため、事前研で、事務局員の先生から教材の価値と実験方法を学生に指導し、その後学生がテキストを作成し、実験、指導の流れを考えるようにした。学生の主体性が高まり、回を追うごとに指導力が高まる様子を見てとれた。

「出前科学講座」は今年で8年目となり、すっかり定着してきている。ただ、道具の持ち運び等の安全を考えると、思い切った実験ができないので、学習センターにおける親子実験に移行していきたい。今年より始めた「サインエスキッズクラブ」は、人気が高く24名の定員に対して、80名以上の応募が見られた。連続型の講座なので、一人一人が十分に、実験観察をすることができた。さらに内容を吟味し、子ども達の期待に応えられるにしていきたい。

低学年自然遊び講座

1. 日 時 平成24年7月30日（月）
2. 場 所 山形市理科教育センター
3. 講 師 上山市西郷第一小学校
校長 岡村 廣 氏
4. 参加者 市内小学校教諭 31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」

6. 研修の概要

(1) はじめに

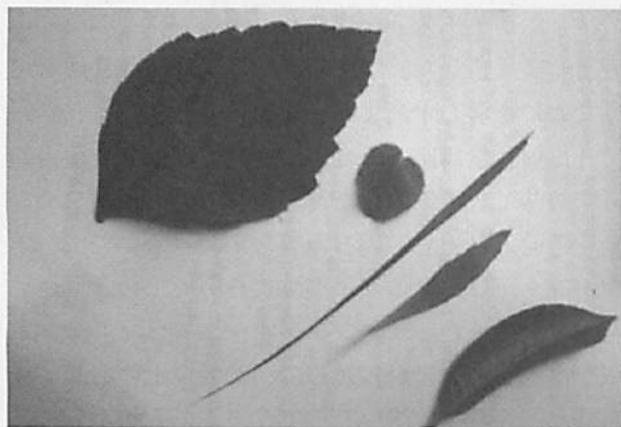
「自然とのかかわりを通すために大切なことは、教師が面白い、楽しいと自然と関わることである。教師が知らないことは、子どもは知るよしもない。どんどんかかわりを持ち、子どもに機会を与えることが大事である。」岡村先生からこのような話をお聞きし、研修がスタートした。

(2) アクティビティー

① 「葉っぱ葉っぱジャンケン」

4～5人のグループを作る。1人5枚ずつ葉っぱを集める。集めてきた物を見せないようにし、お題を出す。「葉っぱ葉っぱジャンケン、つるつるしているもの。」の様に出题する。各々自分の持っているものの中から、1番つるつるしているものを出し合う。みんなで確認しながら、グループの中の1番を決める。

お題には、ちくちくするもの、いい匂いがするもの、大きいものなど、様々なものが考えられる。触ったり、見たり、匂いを嗅いだり、五感を使って植物に親しむことができる。



② 「葉っぱ葉っぱカルタとり」

4～5人のグループを作る。1人同じ葉っぱを3組ずつ集める。その片方を集め、読み札にする。もう片方を広げて並べ、カルタのように取り合う。

競争の要素があるため盛り上がるが、安全面に注意する必要がある。十分な広さを確保することと、頭をぶつけないように声がけすることが大切である。

③ 「フィールドビンゴ」

フィールドビンゴカードを用い、自然の中から目的の物を探し出す。見つけた物を紹介し合い、分かち合う。

カードの中の「本日のスペシャル」を最後に発表し合う。活動の中で発見したことや楽しかったことがあると、自然と人に伝えたいくなる。豊かな体験が、豊かな表現の場へとつながっている。

④ 野外活動で気をつけること

野外活動時に起こりうることとして、けが・虫刺され・蜂刺されが考えられる。特に蜂は体への影響が大きいため、対処法を知っておくことが大切である。

刺されないために、黒っぽい服、ひらひらするものなどの衣服は避ける。また、匂いにも反応するため、香水や汗の匂いにも注意が必要である。

万が一刺された時は、仰向けに寝かせ、頭を低くして安静にする。刺された所を冷やすことも有効である。

(3) 幼稚園の学びが小学校の学びへとどのようにつながるのか

幼稚園での学びは、体験活動を中心にしたものである。小学校の学びは、そこに言葉を使った学びが加わっていく。小学校の生活科は幼稚園の学びをつなげるものでもある。失敗するのが当たり前というスタンスで指導にあたり、のびのび学習することで小学校の学びへとつながっていく。

7. おわりに

体験したアクティビティーがとても楽しく、あっという間の研修であった。この研修で得た物を生かし、子ども達と自然に触れ合う活動を行っていきたい。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23年7月31日(火)
2. 参加者 山形市小学校教員34名参加
3. 内 容

(1) 第1講座「太陽とかげの動きを調べよう」

子ども達の生活にとって「太陽の光」と「かげ」は大変身近なものである。その時間的・空間的变化をとらえることが、本単元の大切な指導事項の一つである。ところが、「日なたは、温かい」といった光と温度の関係をとらえることに比べて、「太陽とかげの位置」の時間的变化をとらえることは、3年生の子ども達にとって、なかなか難しい。

平成24年度の全国学習学力状況調査でも、方位磁針の操作やかげの長さの変化に関する問題の正答率が低かった。確かな知識をつけ、空間的な感覚を身につけていくことが本単位では大切である。

そこで、第1講座では、実際に授業を行ってみて、そこから見える課題と指導のポイントについて考えてみることにした。

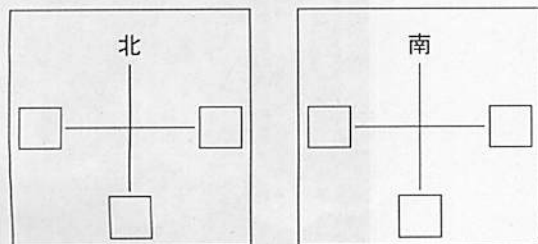
① 授業場面にみられる課題と指導のポイント

ア【授業前のレディネスの把握】

子ども達がどのようなレディネスを持っているのか個別に把握することはとても大切である。レディネスで課題がある子は、同じ学習をしても、なかなか持っている概念を変えにくい。課題がある子は、個別に考えを確かめながら学習を進めていくことが必要となってくる。

そこで、例として、次のようなレディネスを確かめてみた。

- ・かげの長さ、向きは、それぞれ人によって同じか、違うか。
- ・かげの長さ、向きは、朝と昼で変わるのか、変わらないのか。
- ・北を向いたときの東と西の関係
- ・南を向いたときの東と西の関係



このレディネステストを行ってみると、かげの向きは人によって違うと考えていたり、時刻が変わってもかげの向きは変わらないと考えていたりする児童が意外多いことがわかる。どの児童がどのような考えを持っているのか、把握したことを学習に生かしていくことができる。

イ【実験・観察の留意点】

授業を進める際、次のことを留意して進めていくとよい。

- ・導入の「かげふみ遊び」はかげの十分長い時間帯に行う(正午付近は避ける)。
- ・人が回っても、かげは回らないことをよく確かめる。
- ・太陽とかげの位置関係を調べる際、遮光プレートを使って正確にとらえようとすると、かえって微妙な角度にこだわってしまう。まずは太陽とかげを指さして確認し、反対側にあることを押さえて上で、遮光プレートを用いる。
- ・「太陽が動くのではなく、地球が動く」という考えについては、認めた上で、今問題にしているのは、「地球の私達から見て、太陽が空をどう動いているのか」ということを確認する。
- ・方位磁針の赤い方はいつも北を向くことをしっかり理解させる。

② 手作り方位磁針で使い方の理解を深める

本単位では、方位磁針を正しく使うことが大切だが、文字盤の見方がわからず、混乱してしまうことも多い。

そこで、文字盤のない手作り方位磁針を作る。この方位磁針のよさは、

ア 赤い針(N極)が常に北を向くことが、文字盤にとらわれず理解しやすい。

イ 画用紙に印刷した文字盤を使って、方位の位置関係も確認できる。

ウ 南を向いたときの文字盤を使って、南を向いたときの東西の関係もわかるようにすることができる。

本講座が、実際の学習に生かせる教材研究の時間になっていただけたら幸いである。



(2) 第2講座 「明かりをつけよう」

指導要領には、「乾電池に豆電球などをつなぎ、電気を通すつなぎ方や電気を通す物を調べ、電気の回路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、

- 電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方があること。
- 電気を通す物と通さない物があること。

ということがあげられている。これを受け、この講座では、身近な物で電気を通す物、通さない物を確かめたり、電流がどのような仕組みで起きるか調べたり、子ども達が興味をもって学習に取り組みやすいようなものづくりをしたりした。

- ① 実験Ⅰ－豆電球、エナメル線1本、乾電池を使って豆電球に明かりをつける。

子どもが考える4種類の回路を実際作ってみた。その後、ソケットを使って、その導線のつなぎ方を詳しく観察した。

- ② 実験Ⅱ－硬貨と折り紙を使って電気を通すかどうか確かめる。

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

(電気と磁石の共通実験、比較実験も取り入れた)

- ③ イライラ棒作り

ア. 製作に必要な材料

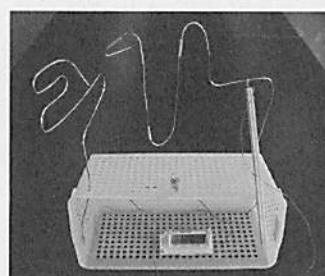
- ケース：1個
- 単三乾電池：1個
- 単三乾電池ホルダー：1個
- ソケット：1個
- 豆電球：1個
- ビニール導線：70cm×1本、20cm×2本
- 割り箸：2膳
- ヒートン：1個
- アルミ線：90cm×2本
- 絶縁テープ各色
- セロテープなど

イ. 作り方

- 乾電池ホルダーを正しく作る。
- ソケットに豆電球をしっかりさし、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。
- 20cmビニル導線と、ソケットの緑の線をつなぐ。(教科書P98参照)
- アルミ線を穴に通し固定し、上記のビニル導線

を結びつける。

- 70cmのビニール導線の両端のビニールを5cm程度むき、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。
- 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。その後、70cmビニール導線のもう一方をヒートンにつなぐ。
- アルミ線の上部で、子どもが楽しめそうなコースを作る。
- いろいろな色のビニルテープを巻いたり、セロ



テープを巻いたり、紙テープを巻いたりして、ヒートンが接触しても点灯しない場所を作る。(電気を通さない物を実感)

- 最後に、セロテープ

で乾電池ホルダーを固定し完成。

- ④ 乾電池の仕組み

- マンガン電池の－極では、亜鉛が電子を残してイオンとなり塩化亜鉛になる。＋極では、アンモニウムイオンが電子をもらってアンモニウムになる。簡単に説明すると、これが、乾電池に電流が流れる(電子が移動する)仕組み。

- ⑤ 実験Ⅲ－食べ物電池、人間電池、備長炭電池実験

4. 講座を振り返って

- (1) 2学期からの授業にすぐに役立ち、子どもが興味をもって学べる教具を教えてもらえた。
- (2) 子どもがつまずきやすい所や丁寧に指導しておくべき所、興味の持たせ方など、より理科好きな子どもになるコツがよく分かってありがたい。
- (3) 楽しい実験が盛りだくさんで、楽しく実験することができました。などの感想をいただいた。「すぐに授業で使える講座であってほしい」という気持ちが伝わってきた。



《第4学年》

1. 期 日 平成24年7月30日（月）
2. 参加者 山形市小学校教員32名参加
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」という空気や水の単元というべき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で行うことになる。そこで、今回の実験講座の中心を「水や空気を扱う単元の予備実験を参加者全員で行う」ということにした。また、併せて「月や星」の観察のポイントや指導書の効果的な使い方についても考えることにした。

(1) 「指導要領と指導書の確認」

① 指導要領の確認

まずはじめに指導要領の確認を行った。学年間の移行に加え、新たな単元も加わるなど、単純に計算して3単元が増えている。参加者全員から、「急がなければならない」という学習の状況についての感想が聞こえてきている。特に、今回紹介しようとする部分については不安の声も大きく、その不安を少しでも軽減することにつながったことが講師側としても嬉しかったところである。

② 指導書の確認

普段の仕事の忙しさのあまり教材研究もままならない状況にあるのが現状である。そこで、今回は手元にある「指導書」についても確認してみた。指導書を手元においていつも見ていくということはなかなか難しく、指導書についているDVDに至ってはパソコンで見たことがない先生方が7割ぐらいに達

していた。「東京書籍」の指導資料DVDの使えるポイントを確認した。実験の動画集や、板書の在り方までと実際の授業に役立つ資料であることを確認していただいた。

(2) 「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る。指導のポイントを簡単に把握した。

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せ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ことからの提案であった。

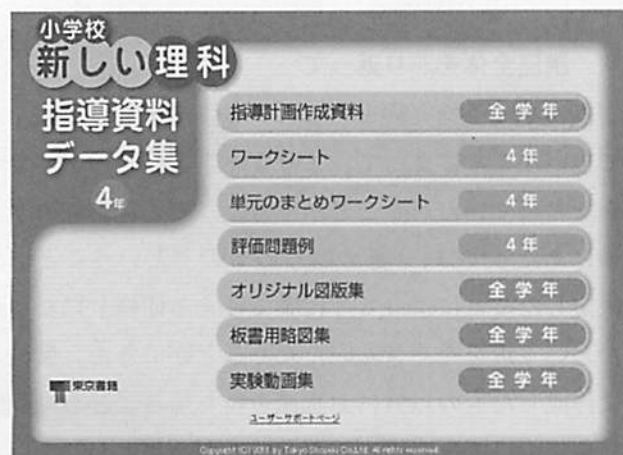
(3) 「事前に実験してみる」

- 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 物のあたため方

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。色々な実験にあ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」についての確認もしている。

② 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。

③ ペットボトルと大根の実験（B物の体積と温度）

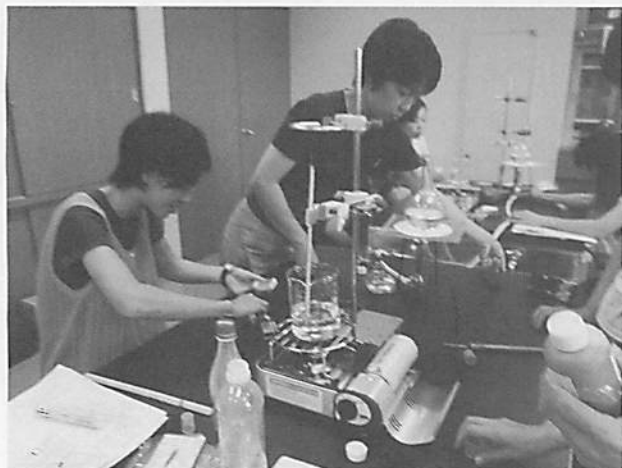
教科書では、「丸底フラスコに栓」の実験で紹介されているのを「ペットボトルと大根」に置き換えたものである。まず、大根を7mm～1cmの厚みに切り、そこにペットボトルの口を押し付け栓をし、あとは、教科書同様に温めて飛ばすものである。身近な材料という手軽さが売りとなった。尚、丸底フラスコ用の栓は土産とした。

④ 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）

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。

⑤ 器具を変えた場合の沸騰温度（C水のすがたとゆくえ）

水が沸騰するのは「100℃」だが、実際は条件が揃わないためにそうはならない。そこで、ピーカーと丸底フラスコの2タイプで確認してみた。結果的には丸底フラスコの方がより100℃に近づくことが



わかった。実験するうえでの扱いづらさを我慢するか、安全で使いやすいが結果が曖昧なものをとるかについては各先生方の考えにゆだねたところである。

⑥ 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認した。

価格は1瓶3000円位とそれほど高価ではないので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。



⑦ 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。

(4) 「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、観察のアイディアについても2～3紹介した。

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頂いたことによって、よりよい工夫、アイディアをその場でいただくことができた。また、実験の準備にあたっては、「身の回りのもの」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いただくことができた。最後に作成したもの以外にお土産を持ち帰ることができ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. 日 時 平成24年 7月30日 (月)

2. 参加者 山形市小学校教員 30名

3. 内 容

(1) 第1講座「もののとけ方」

① 単元の導入の工夫

教科書では、「食塩」を虫眼鏡を使って観察したあと、食塩をペットボトルに入れた水の中に入れて様子を観察するところから単元がスタートしている。実際にその導入の実験を行い、問題点や改善点などを考えてもらいながら、用意していた改善案を提示した。

食塩を最初にじっくりと観察し、形を確認することについては、子どもたちはいつも見ているものでも、本当にそれはどんなものなのかを知らないことが多い。そこで、食塩1粒をじっくりと観察させ、1粒1粒が立方体の形をしていることを確認させることが重要になる。虫眼鏡で観察してもよいが、顕微鏡を利用して観察させることでより形がはっきりと分かり、子どもたちによりしっかりとした確認が行える。

また、後に行う、食塩水を蒸発させる実験で、出てきた物が食塩かどうかを判断するもとにもなるため、スケッチなどしてきちんと確認させておきたい。

食塩がとける様子を実際に見るのは、子どもは、砂糖を水にとかすなどの経験はしてきているものの、ものの「溶解」について実感を伴って理解していないことが多い。

そこで、まず食塩を水に入れると、もやもやとなりながら広がり、見えなくなるということを通して、「水にとける。」ということをおさえるために実験する。

実際に教科書の方法を行った。身近にあるペットボトルを用意できれば、簡単に観察することができるが、水に食塩を落として溶けるまでには、だいたい60～70cm程度の高さが必要で、底につく前に溶けてしまう場合があることを確認した。そこで、アクリル管を利用した方法を体験した。こちらはほぼ1mの長さがあり、底につく前に確実に溶ける。もやもやとなりながら消えてなくなる様子を見ることができた。しかし、アクリル管は、最近は安く調達できるようにはなったものの、1本あたり3,000～5,000円程度かかり、準備するとなると難しい面もある。

最後のお茶パックを利用する方法も体験しても

らった。もやもやと出る様子（シュリーレン現象）を見ながら、溶けていく様子を観察することができた。多くのもやもやが一度に出るため、水の中に溶けているという様子がよく分かるが、直接溶けてなくなったという様子は見るができない。また、出てきたもやもやが下に向かって落ちるように出ていくため、溶けた物が下にたまっていくと捉えてしまう原因にもなることを理解してもらった。

それぞれ一長一短ある中から、自分で選択し、子どもたちに観察させていくことの必要性を感じてもらった。

② とけた食塩を取り出すには

教科書には、蒸発皿に食塩水を入れ、アルコールランプで温めて水分を飛ばす方法やペトリ皿に食塩水を入れ、自然に蒸発させる方法がでている。しかし、アルコールランプを使う方法では、「やけど」に注意しながら実験させなければいけない。また、ペトリ皿の方法では、水が蒸発するまで時間がかかる。

そこで、火を使わずに短時間でできる方法として、次のような方法を提示した。

利用するものは、顕微鏡とスライドガラス。

スライドガラスに食塩水を1滴垂らし、垂れないように気をつけながら顕微鏡にセットする。あとは、一番低い倍率で見ただけ。すると、自然に水が蒸発していく。ただ蒸発するだけでなく、食塩が現れる様子まで見えるので、水の中に食塩が入っていることがよく分かる。

この方法だと、「やけど」に注意することもなく、何より、水の中から食塩が現れるという興味深い様子が見ることができる利点がある。

この観察をする際、一番はじめての導入で行った食塩の観察が生きてくる。入れた食塩と同じものが出てくるということを子どもたちは実感として感じることができる。

(2) 第2講座「電流がうみだす力」

《モーター作り》

電磁石の学習は、電気という目に見えないものを磁石の力に変換したり、モーターという道具に応用したりすることができるという内容である。小学校での主な学習内容は、コイルを使って、巻き数や電流の大きさを変えることで、磁力を自由に変えることである。そして、それらは身近な生活の中ではモーターとして活用されているということに気づか

せることが大切である。

電磁石がモーターになる？といった内容を理解させることは非常に難しい。通常は学習キットなどを使ってモーターを組み立て動くおもちゃを作り上げることでもまとめとする事が多くなってしまふ。

そこで今回は、コイルモーターを児童一人一人が作り、実際に回る様子を観察することで、学習と生活のつながりがわかるようになってほしいと考えている。

〈簡単に回るコイルモーターの作成ポイント〉

- ① 教科書の指示よりも少なく2～3回巻きで
- ② 左右のバランスをとり、回転軸は一直線に
- ③ エナメル線の削り方は指示通り丁寧に
- ④ 磁石とコイルの距離の微妙な調節を

*エナメル全部を削り過ぎない。

*輪の大きさを1.5～2cm程度に

最短なら5分程度で作製して回すことができる。エナメルの線が電気を流すだけで回るという現象が一目瞭然に分かり、感動を与える事ができるはずである。準備する材料も少なく、決して負担にならないのであれば是非取り組んでほしいと願い、今回の講座で実践していただいた。

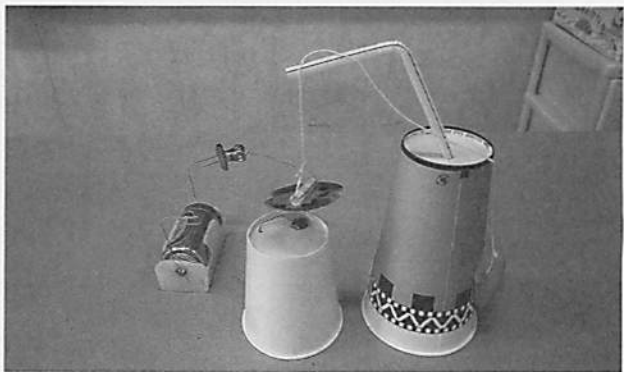
10分程度で半数以上の方が回り、少し手直しをすることでほぼ全員の方が回すことができたことを考えれば、1時間程度あれば子供たちも上手に作って楽しく学習できるはずである。



現在の教科書にはゼムクリップを鉄芯代わりに使った、よりモーターに近いものの作製の仕方が紹介されている。しかし、私自身作製してみるとクリップが磁石に付きやすいことや重さが増して、軸となるエナメル線が曲がってしまうという事があっ

た。どちらのモーターにも一長一短があるが、ゼムクリップ使ったモーター作製には時間と器用さがより必要なため、あえて無理をしないで単純なコイルモーターで十分であると思う。

《ゆらゆらおもちゃ作り》



電磁石を使ったおもちゃ作りは、どんな材料を準備して、どんな手順で作ればいいのかを教師自らがしっかり把握しておくことが大切になる。そのためには実際に作ってみることが一番である。

作っていく途中で、教科書に載っているおもちゃと同様のものを作ろうと思っても、実際にはなかなかうまくいかないところも出てくる。

例えば、材料以外に準備した方がよい道具としてはさみ・千枚通し・マジック・紙やすりなどが必要となり、それ以外にも粘土や予備の紙コップなどがあれば更に良いだろう。材料一つ一つは安価だが、数量や購入の段取り、注文など実際に作製するとなると手間がかかり、気が重くなってしまふ。そこで、教師が作製した見本に見たり触れたりすることだけでも児童の興味関心が増すだろうと考え、先生方に作っていただくことにした。

このおもちゃを作る時に注意しなくてはいけないこととして、

- ① 小さい磁石の中には+・-極がないものがある。
- ② 電池の消耗が激しく、連続して遊ぶ時間は限られたため注意が必要である。
- ③ 千枚通しは危険であり、扱いに注意すること等。

今回もたくさんの先生方に、最後まで熱心に講習に参加していただいた。しかし、一方で2学期からの学習に使える単元、学習内容にすることを念頭に置いた講座であるため内容が限られてしまうのも事実である。アンケート結果からも、さらに工夫してほしいとの要望もあり検討していきたい。

《第6学年》

1. 期 日 平成24年7月31日（火）午後

2. 参加者 山形市小学校教員 32名

3. 内 容

(1) 第1講座「小学校の学習内容と中学校へのつながり」

小学校で学習したことを中学校でどのように扱い、深めていっているのか、その関連性はあまり知られていないこともある。今回の講座を始めるにあたり、小中のつながりについて、中学校の視点からお話させていただいた。

① 「大地」分野

小学校での学習は地層のでき方が中心となり、堆積岩について学習している。中学1年では地震や火山、岩石と幅広く、震源や地震の波の伝わり方、火成岩、地層のつながりとより深く学習することになる。小学校で学習した流れる水のはたらきや粒の沈み方などがベースとなり、地層のつながりや海岸線との関係を推測していくというような発展した学習になっていく。

② 「電気」分野

中学校での電気分野では回路を作り、電圧や電流を測定し、オームの法則を導き出す。小学校で学習した直列回路や並列回路での豆電球の明るさについて思い出しながら、より理論的に学習していくことになる。また小学校で作った電磁石について、なぜ巻き数が多くなったり、電流が多くなったりすると磁石が強くなるのかということも、電流と磁界との関係を学習していく中で理解できるようになっていく。

(2) 第2講座「大地のつくりと変化」

「電気とわたしたちの暮らし」

「大地のつくりと変化」では、土地の様子や土地をつくっている物を推論しながら調べ、そのつくりや変化の様子を自然災害と関係付けて、土地のつくりと変化の規則性をとらえるようにすることを目標としている。

教科書の学習活動の展開として、第1次「がけにしま模様が見られるのは、なぜかな。」では、学校の地盤のボーリング試料を参考にしながら、地層について学習することや、第2次「地層は、どのようにしてできるのかな。」では、流水実験を行い地層のでき方について、実感しながら学習できる。

そこで、地震や火山の噴火によって、大地が変化

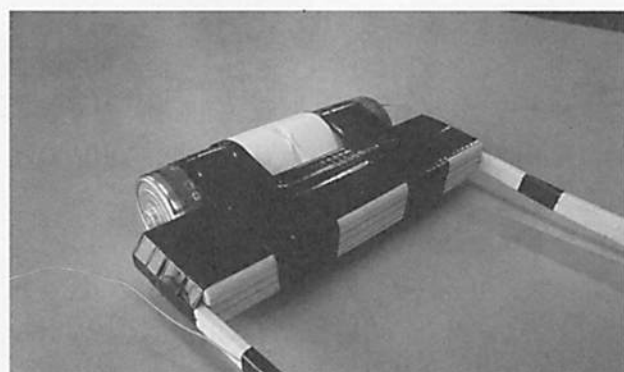
する様子を視覚的にわかりやすく、実感を伴った学習ができるように、今回の講座では、地層の模型作りを行うことにした。

〈活動1〉地層の模型作り

今回は、4種類の発泡スチロールを準備した。大きさは縦10cm、横40cmにカットした。厚さは水色が3cmと2cm、ページ色が1cm、白が2cmのものを準備した。まず、4枚をどのような順番でもいいので、重ね合わせ、発泡スチロール用のセメダインで貼り付けた。接着するまで、少し時間がかかる。発泡スチロールの色は複数あった方が、視覚的に地層の重なりが認識しやすいと思う。ホームセンターなどで、水色やページ色は購入することができる。

〈活動2〉電熱線カッター作り

地震による断層がどのようにしてできるのか、模型を使いながら学習できるように、地層の模型を電熱線カッターで切って、断層を作ろうと考えた。電熱線の学習は、6年生の『電気とわたしたちの暮らし』の学習で取り扱う。教科書では「発泡ポリスチレンカッター」を作る活動もある。今回はより大きな物を切れるように、教科書とは違う電熱線カッターを作った。



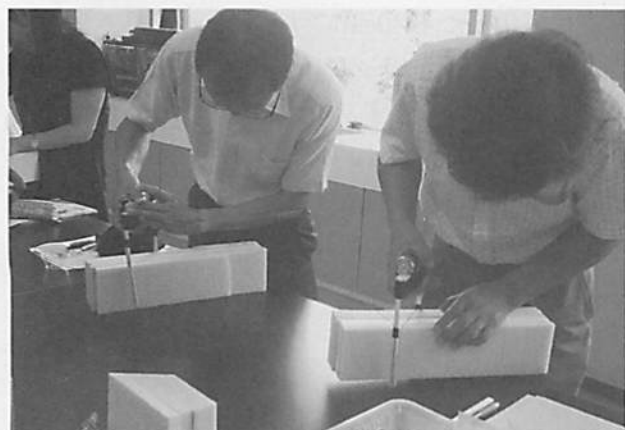
材料は、かまぼこ板くらいの大きさの木材、割り箸、画びょう、ビニール導線、ニクロム線（0.2～0.3mm）、ビニールテープ、ガムテープ、両面テープ、乾電池などである。

作るときのポイントは、ニクロム線の太さである。0.4mm以上であると、太すぎて巻きにくくなり、子どもたちと一緒に作ることを考えると適当でないことがわかった。巻きやすさや切りやすさから考えても、0.2～0.3mm程度がちょうどいい太さだった。

また、ニクロム線をしっかりと張った状態にしないと、断層を作るときにずれてしまい、うまく切れないこともあった。

今回はかまぼこ板くらいの木材で作ったが、材料がないときや子どもたちと一緒に小さめのものを作る場合は、フィルムケースなどの方が作りやすく、準備もしやすいと考える。

〈活動3〉断層作り



作った電熱線カッターを使って、地層の模型を切っていく。両側から力をかけたとき、ずれ上がるように、約60°くらいの角度で切っていくのがポイントである。また、切った面の片方にサランラップをスティックのりで貼るか、サランラップの代わりにセロハンテープを貼ることで、ずれ上がるときの摩擦を減らして、スムーズにずれ上がるようになる。断層の両面に貼ってしまうと、摩擦が大きくなり、ずれ上がらなくなってしまう。

完成した物を実際に使ってみた。両側から内側に力を加えると、ずれ上がる断層（逆断層）ができる。机と机の間に隙間を作り、地層を両側から引いていくと、ずれ下がる断層（正断層）ができる。

(3) 第3講座「火山灰を調べてみよう」

小学校、中学校とも火山灰に含まれる粒の観察を扱っている。私たちの周りには火山がたくさんあるが、火山灰はあまり身近なものではない。購入することも可能であるが、思った以上に高価である。小中とも粉碎や水洗い（わんがけ法）によって鉱物を取り出すが、手軽に行うことができるため、ぜひ一人ひとりに体験させたい活動である。そこで手軽に入手できる園芸用の「鹿沼土」を用いることにした。

「鹿沼土」は今から約3.5万年前（第四期）に群馬県の赤城山の噴火によって運ばれてきた浮石質火山砂礫が粒状に風化堆積したものであり、栃木県鹿沼市産出の軽石の総称である。成分として長石、角閃石、カンラン石などである。

今回の講座では小学校の教科書にならい、プラスチックのカップを使用した。その中に鹿沼土を少量

入れ、水を注ぎ、親指の腹で土をカップにこするようにして濁り水を作っていく。鹿沼土は水に浮きやすいので、水は少なめに入れた方がよいようである。また容器は指でこするためプリンのカップのようにある程度の硬さがあつた方がいいようである。中学校では白色の蒸発皿を使用している。お米を研ぐ要領で濁り水を替え、きれいになったところで、双眼実態顕微鏡で観察した。

双眼実態顕微鏡は、倍率は高くはないが、両目で見ることができるため、立体的に観察することができる。またプレパラートを作る必要がないため、岩石や昆虫などをそのまま観察することも可能である。小学校ではあまりなじみのないものであるが、「粒が見える」「3Dのようだ」との声が上がり、「子どもの頃に帰ったようだ」とミクロの世界を堪能していただいた。

ピントの合わせ方がやや難しいところがあるが、手軽に観察できる機器として活用していただきたい。

4. おわりに

今回の講座では、じっくり時間をかけて製作や体験をしていただきたと考えて準備したが、参加いただいた先生方から大変熱心に研修していただいた。参加の先生方からは、発泡スチロールカッターにスイッチをつけよう、他の鉱物も見てみたいというような、さらに発展させていけるようなお話をいただいた。またこれまで双眼実態顕微鏡は使ったことがなかったが、ぜひ使ってみてみたいというような声も聞かれた。今回の講座での内容をベースに各学校でより発展させた形で扱っていただければ幸いである。

どのような講座の内容にするかを考えるにあたって、自分自身が子どもたちに教えるときにどの単元が教えづらいのか、どのような教材があるとわかりやすく教えられるのかなどから考えていった。「大地のつくりと変化」は、実際に地層を見る機会や場所が少ないため、子どもたちはなかなかリアルティを持って学習に向かえないように感じていた。子どもたちに少しでも体験や操作活動を通して、学習させたいと思い、このような研修内容にさせてもらった。実際に私自身勉強させていただき、早速授業で使っていきたいと思う。

中学校理科研修会

1. 期 日 平成24年9月12日（水）
2. 場 所 名取市関上震災地区
仙台市科学館・仙台市天文台
3. 参加者 市内中学校理科教員 50名
4. 研修の概要

(1) 名取市関上震災地区の視察

日本大震災から1年半ほどたつが、未だその爪痕を残している地域の一つとして、その実態をバスの車内より視察した。海岸に近い平地が広がる部分については、ほとんどのがれきが撤去され、建物の基礎部分だけが残っていたことから、かつては住宅街が広がっていたことが見てとれた。所々に壊れた家屋が見受けられ、津波が押し寄せて住宅をのみ込み、一部が倒壊せず残ったことが伺えた。また、運ばれたがれきが大量に山積みされている箇所がいくつもあった。これらの地区が復旧するまでには、相当な時間がかかることが容易に想像できた。本地区の視察を通して、改めてこの度の津波のエネルギーの大きさと被害の甚大さを感じることができた。そして、被災地への復興の協力、支援が急務であること、さらには地震大国である日本に於いて地震、津波に関する防災意識を高める教育の重要性について考えさせられた。



(2) 仙台市科学館

〈科学館学習に関する施設の見学〉

仙台市科学館では仙台市内の中学校2年生を対象に科学館学習を実施している。「エネルギー～変換と効率～」 「メダカの行動～刺激に対する適切な行動～」 「地震を探る」 「pHとイオン～酸性の強さは何で決まるの～」の4つの講座が開講されており、生徒は、いずれかを選択して学習するシステムがあることを紹介していただいた。それぞれの講座は、物理、化学、生物、地学の4つの実験室に分かれて

実施され、各実験室には、実験道具・設備、生徒用白衣などが準備されていた。充実した施設、設備とスタッフがそろっており、効果的な理科教育が実践されていることが伺えた。

〈展示施設の見学〉

展示施設は、3Fと4Fにあり、10名程度のグループに分かれて、学芸員の方より博物館の概要及び一部の展示物について説明していただいた。その後、各自で自由に見学を行った。体験型の展示が多く、五感を使って原理を確かめたり、知識を深めたりできるものが豊富に準備されていた。また、サイエンスショーが行われる時間帯もあり、液体窒素やドライアイスを使った実験等を楽しむことができる。子ども達の科学への興味、関心を惹く展示、催しが数多く準備されており、繰り返し訪れてじっくりと見学したい施設である。

・生活系展示（3F）

生活の科学、趣味と遊びの科学や、環境の科学、フライトコーナーなどがある。自分でメニューを選んで実験できるチャレンジ・ラボもある。

●具体的な展示物

イントロダクション・ウォール／地球環境マルチビジョン（エネルギーとりサイクル、大気と水、地球温暖化 ほか）／仙台生き物調査（タンポポ、セミ、鳴く虫 ほか）／環境をはかる（お天気アイ）／エネルギーシフト（燃料電池）／ウェットランド（原生生物図鑑、ボルボックスの観察）／広瀬川（水が流れる川の模型）／ロボットコーナー／自動演奏ピアノ／光のアンサンブル／GAREGE（機械工学のファクトリー）／パソコン工房（オリジナルゲーム ほか）／素材のコーナー（衣服のシアター ほか）／台原気象センター（気象情報システム、竜巻発生装置）／WOODSコーナー（小企画展ギャラリー）／不思議なキンダーガーデン（鳴り砂アイランド）／からくりおもちゃのコーナー／フライトコーナー（エアロスバル、風洞実験室）／シャボン玉に入ろう／チャレンジ・ラボ（やってみよう実験、ミクロの探検）

・自然史系展示（4F）

太平洋から奥羽山脈に広がる仙台の生きものを、島・干潟・平野・川・山に分けて展示されている。地学は宮城県産の化石とその時代の代表の古象、東北の鉱物、地震体験のグラリくんなどがあり、展示室の真ん中のジャングルジムの森には、多数の標本

が展示してあった。

●具体的な展示物

卵・巣・まゆがいっぱい／種子・果実がいっぱい／葉・花がいっぱい／海藻がいっぱい／キノコの標本／岩石がいっぱい／鉱物がいっぱい／形・色・模様・数・音で調べてみよう

・理工系展示（4F）

宇宙船の形の「シップ」は、五感を使って確かめる展示が多数みられた。展示室に広がった元素の柱



の間に、大きな4つのテーマ展示がある。仙台で発明、発見された有名な科学技術や科学の実験装置が多数あり、どれも参加・体験型であることが特色となっている。

●具体的な展示物

真ん中はどこ／元素周期表／元素の柱／長さ・重さ・時間・温度を調べてみよう／香りファクトリー／炎色反応／音を伝える光／駆け上がる磁石／キャッチ・ザ・電波／アクリル柱を全反射で進むレーザー／波動実験装置／音のレンズ／アルキメデスの原理／摩擦と熱／ソーラーカー／磁石がつくる電流

(3) 仙台市天文台

1955年の開台であるが、2008年に移転、リニューアルオープンした施設で、たいへん新しい施設であった。大型の天体望遠鏡を備え、プラネタリウム、展示スペース等があり、宇宙を身近に感じられるような工夫が至るところにみられた。

〈プラネタリウムゾーン〉

従来の光学式プラネタリウムにデジタルプラネタリウムを融合させたハイブリッドシステムで、幻想的な宇宙空間を映し出すことができる。ドームの直径は25mで、座席数は280席。いくつか準備されているプログラムの中の1つを鑑賞した。3D眼鏡を着用し、立体感のあるリアルな映像で宇宙の旅を楽しむことができた。

小学生（4年生・6年生）と中学生（1年生）向けの学習プログラムも用意されており、仙台市及び周辺の学校において、利用されている。天体の日周運動や年周運動、太陽系の天体、四季の星座、宇宙

の広がりなどについて、児童生徒を対象として作成された「天文台学習のしおり」を用いて学習することができる。

〈展示ゾーン〉

「地球」「太陽系」「大宇宙」「天文学の歴史」の4つのエリアに分かれている。大型の太陽系模型やCG映像などで、天文の世界を見たりさわったりしながら探求できる展示スペースである。

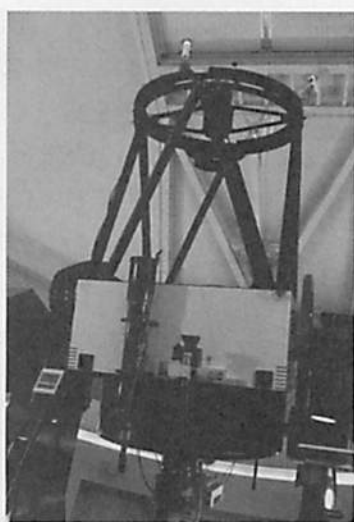
大人も子どもの好奇心を刺激される体験型の展示が多く、オーロラのできるしくみを説明する展示などでは、「なるほど」と納得しながら見学している人が見られた。

「天文学の歴史」のエリアでは、国の重要文化財の指定を受けた「渾天儀」（天体観測に用いられたもの）「天球儀」（渾天儀を用いて観測した天体の位置を記録したもの）「象限儀」（星の高度を精密にはかるもの）をはじめ、古い時代の天体望遠鏡など貴重な展示物が多数見られ、たいへん興味深かった。

〈観測ゾーン〉

「ひとみ望遠鏡」

と名付けられた口径1.31mの望遠鏡が3Fの観測室に収められている。常時公開用望遠鏡としては国内3番目の大きさを誇っている。肉眼では6000個ほどの星を数えることができるが、この望遠鏡では3億5千個もの星をみることができる。毎週土曜日に、観望会が開催されるということで、是非、星団や星雲をこの望遠鏡で見てみたいと思った。



5. 終わりに

実際に東日本大震災の被災地を訪れたり、展示物を見たりできたことができたことがたいへん有意義であった。本物に触れることで得られる情報の豊かさを改めて実感することができた。今後の理科の授業実践の中に活かし、生徒に還元していきたいと思う。また、科学館、天文台のような専門性の高い施設と連携した授業作りについても、様々な可能性を探っていけるのではないかと考えた。

小学校理科主任研修会

1. 期 日 平成24年6月21日(木)
2. 場 所 山形市総合学習センター
3. 内 容 (1) 理科薬品の管理と取り扱い
(2) 理科主任に期待すること
(小中連携・理科室経営から)
- (3) 実験・観察の工夫と留意点

4. 対象者 市内小学校理科主任 34名

5. 研修の概要

(1) はじめに(櫻井順一副所長挨拶)

- ① 今年度は、天気の影響で植物の成長があまり思わしくない状態であるため、単元などを変更して無理のない学習をしていただきたい。
- ② 金環日食など、子どもたちが天体について、実際に体験することができた。子どもたちは太陽が三日月型になったなど、様々な感想を持ったが、一番心に残り、教師として大切だと感じたことは、「みんなで見たことが嬉しかった。」という感想である。

(2) 理科薬品の管理と取り扱い(那須育哉先生)

「理科薬品の管理と取り扱い」という山形県教育委員会から出ている資料をもとに解説していただいた。昨年度の監査の結果から、理科薬品の管理と取り扱いが不十分であることをご指摘いただいた。理科薬品の管理や取り扱いが厳しくなった原因の1つとして、昨年の3.11の影響があるという。

これらのことを受けて、下記のことについて、特にご指導いただいた。

- ① 理科薬品を分類する時には、薬品棚から全て出してから分類すること。
- ② 「学校薬品等管理要領」にも明記されているように、学期ごとに薬品棚の棚卸しをすること。
- ③ 毒物や劇物が盗難にあった場合、学校の責任に問われるため、慎重に管理すること。
- ④ 薬品の容器に貼ってあるラベルをはがさないこと。はがしてしまうと、薬品が特定できず、処理が大変になってしまう。(現時点で理科センターでも不明薬品・不要薬品の処理が滞っている状態

である。待ってもらっている学校が数校ある。)

昨年度の監査で、理科薬品の管理と取り扱いがよかった明治小の鈴木聡先生から、薬品の総量ではなくビン毎に細かく量を明記した方がいいというアドバイスをいただいた。

(3) 理科主任に期待すること(櫻井順一副所長)

① 小中連携について

今年度の全国学力調査の問題から、虫眼鏡の指導について、小中学校の違いを確認した。小学校では、虫眼鏡を前後させて観察するのに対して、中学校では、虫眼鏡(ルーペ)を顔(目)の近くに固定して、顔を前後させて観察するというようになっている。この指導の違いの理由としては、小学生が太陽を不意に見た時に危険が無いようになど、発達段階に応じた指導内容になっていることが考えられる。中学校に行って子どもたちが使い方の違いに戸惑わないように、中学校の先生方にも知っておいていただきたいとのことだった。

② 理科室経営について

- ・理科室(準備室)が物置になっていないか。
→不要な物は捨てる。古くて使わない備品は、積極的に廃棄する。
- ・不明薬品等について、ラベルを絶対にはがさないで処分する。
- ・実験後の金属などが入っている液体などは、理科センターに持ってきてもらえれば、処理してもらえる。
- ・理科センターと積極的に連携を取ってほしい。生体物の物や教具など、貸し出しすることができる。

③ 理科主任チェックシートの活用

新学習指導要領では、理数教育の充実が重点の1つとなっている。理科主任として、理科の学習が、子どもたちの興味関心を高め、科学的思考力を育むものとなるように、努めてほしい。

(4) 実験・観察の工夫と留意点について

【3年生】

- ① 「チョウを育てよう」の単元で、教科書ではキャベツ畑を紹介して、モンシロチョウを扱っているが、観察するのが難しい。そこで、アゲハチョウにすると簡単になる。ハーブ屋さんで取り扱っている「ルー」という植物を花壇に植えておくと、雪が降るまでいつでもアゲハチョウを観察することができる。
- ② 「明かりをつけよう」では、導入時にソケットなしで豆電球をつけてみる活動をしてみると、ソケットの作りのすばらしさが感じられる。「じしゃくにつけよう」では、硬貨を使って実験してみると、身の回りにある物なので、強烈な印象が残る、覚えやすくなる。

【4年生】

- ① 「水のすがたとゆくえ」で、水を熱し沸騰したときの温度は 100°C で、沸騰している間は 100°C のままであるとなっているのだが、実際に教科書のような実験をすると、 100°C にならない。子どもたちには「本当は 100°C なんだからね。」と指導してしまいがちだが、子どもたちの結果は事実であり、失敗や間違いではない。そこには何か原因がある。 100°C にこだわるならば、丸底フラスコを使うとよい。また、アルコールランプより、実験用コンロの方が使いやすいので、ぜひ学校で購入を。
- ② 「電気のはたらき」で、乾電池の+極と-極を規則正しく並べないと電気が流れないという考え



方をしている人が多く見られるが、その考えを打ち消すために、学習の最後に3本の乾電池で実験をしてみるとおもしろい。

【5年生】

- ① 「もののとけ方」で、教科書では導入時にペットボトルを使ったシュリーレン現象を取り上げているが、ペットボトルの大きさでは観察するのが困難である。そこで、もっと長いアクリルパイプ



を使うと、食塩の溶ける様子が観察できる。また、アクリルパイプの途中を隠すなどして、入れた食塩が、パイプの下の方では見えなくなってしまうというような導入もおもしろい。

食塩のとけ方のまとめで、「決まった量の水に溶ける食塩の量には限度がある」となっているのだが、中学校に行って飽和という言葉を学習した時に、飽和水溶液には、もう何も溶けないと勘違いをしてしまう子どもがいる。それは、飽和食塩水に砂糖は溶けるということである。

【6年生】

- ① 「植物のからだのはたらき」で、ホウセンカの吸い上げ実験をするが、教科書に載っているように食紅で行うと、(道管にデンプンがつまってしまうため)うまくいかないことが多い。代わりに、切り花染色液を使うとうまくいく。また、ホウセンカだけでなく、他の植物やセロリなどでも観察することが可能である。液体に30分程度つけておけば、観察することができる。

中学校理科主任研修会

1. 期 日 平成23年6月28日(木)
2. 場 所 鶴岡市大山上池・下池
(自然学習交流館「ほとりあ」)
3. 講 師 元山形市立第九小学校長
 本木 康夫 氏
 鶴岡市自然学習交流館
 館 長 植松 芳平 氏
 山形市理科教育センター
 深瀬 薫
 那須 育哉

4. 参加者 市内中学校理科主任等 15名

5. 内 容

- ・理科主任の役割
- ・薬品の管理について
- ・鶴岡市自然学習交流館について
(展示資料の見学、施設や活動内容の説明)
- ・フィールドワーク
(鶴岡市大山上池・下池の自然)

6. 研修の概要

(1) 理科主任の役割

鶴岡に向かうバス内で、理科教員として、理科主任としての意識と今後やるべきことについて研修を行った。

まず理科教育の方向性として、「目的意識を持った観察・実験を行い科学的な見方や考え方を養うこと」「自然体験や日常生活との関連を図り問題解決の能力を高めること」の2つを確認した。それを受けて生徒一人ひとりの学力を高めるために、学習指導案の基礎でもある「教材研究」「生徒理解」「指導技術」の3つを実践することの必要性を学んだ。理科教員として基本に立ち返った姿勢を持つことが重要であると、改めて痛感させられた。

また、学習指導にあたっては評価も大切な要素である。情報開示を意識し、説明責任を果たせるような評価の仕方についても取り組んでいかなければならない。

昨年開催された全中理山形大会の成果や財産を活

かしていくことも、今後の山形市の理科教育にとって大事な取り組みの1つであろう。

最後に、教育実践のキーワードとして「協働」という話をいただいた。自分一人で全てを行うのではなく、ネットワークをつくり、その中でよりよい教育をつくりあげることの大切さを学んだ。

(2) 薬品の管理について

中学校で扱われる理科薬品は多種にわたり、劇物や危険物も多い。今回、その管理の重要性や方法について、山形県で作成された「理科薬品の管理と取り扱い」をもとに指導をいただいた。

授業では複数の薬品を同時に扱うことも多い。日常の慌ただしい授業準備や後片付けの中で、薬品の置き場所や使用後の処理などを適切に行わないと、後に不便になるだけではなく、重大な危険を引き起こす場合もあり得る。日常的な棚や保管庫の整理、薬品台帳の整備とともに、学期ごとの棚卸しの実施などについて指導をいただいた。

(3) 鶴岡市大山上池・下池

鶴岡市大山地区にある鶴岡市自然学習交流館「ほとりあ」を訪問し、館長の植松芳平氏より、施設の概要や周辺地域についてお話をいただいた。

大山上池・下池の2つの池は、江戸時代に災害対策と農業用貯水池として築造された人工池である。周辺の自然と人による適度な管理によって多様な動植物が生息し、平成20年に「ラムサール条約」(正式名称「特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約」)に登録され、国の鳥獣保護区、特別保護地区にも指定されている。ラムサール条約に登録されている湿地は山形県ではこの場所だけであり、東北でも数カ所しかない貴重な自然だそうである。正直、ラムサール条約という名前は知っていたが、山形県に登録場所があることは知らなかったので驚いた。

この2つの池は人工の池であり、その下に広がる都沢湿地も人の手が加えられないと陸地化していく場所だそうである。里山の自然という話はよく聞く

が、湿地でも同じことが言えるということは、なるほどと思われた。人の手が全く入らないものこそが本当の自然というイメージもあるが、人の手が入ることで環境が維持され、それによって動植物が豊かに繁栄することもある。自然と人間との関わり方について、あらためて考えさせられる話だった。

この場所に施設をつくるにあたっては、観察のしやすさよりも鳥や自然の邪魔にならないようにすることを優先した設計にしたそうである。設置した場所も保護地区の外れであり、2階建てのわりに高さが低い。2階の窓についても、飛び立つ鳥が万一ぶつかっても怪我をしないように池側の窓だけ横方向で斜めに開くタイプの窓を使っているなど、気を配ったつくりであった。



施設では、地域の人たちが気軽に利用できる環境にしていた。小学校の授業の一環としてここで動物や植物の実習を行うだけではなく、小学生がここで宿題をして、それが終わると網を借りて生物を捕りに行ったりしているそうである。地域の方を招いて話を聞くイベントの開催なども企画しているようである。何より感心したのは、サポーターという制度である。地元の人に限らず有志の方に登録してもらい、保全活動や観察会の補助などで協力していただいているそうである。サポーター券を発行して、地元の商店などで値引きをしてもらうという形だそうであるが、人件費の効率化ということだけではなく、裏方に参加してもらうことで、本当に自然や文化を理解してもらい、実感してもらうことができる活動だと思い、非常に感心した。

また、見学に来た人がフィールドで見つけた生物の種類と場所を、帰りに地図上に記入して行くとい

うシステムも、リアルタイムに情報が更新されるおもしろいやり方であった。館長を含めて4人の職員だけの運営だそうであるが、様々な工夫と熱意にあふれた施設であった。

館長の説明と館内の見学の後、本木康夫氏の案内で下池周辺のフィールドワークを行った。「ほとりあ」を出てすぐ、下池から流れ出る湿地はずれの小川には、見たこともないようなアメンボの大群が待ち受けていた。水の中には川の小ささからはなかなかイメージできない大きな貝や魚が、水面近くにはたくさんのトンボが見られ、出だしから自然の豊か



さを見せつけられた思いだった。

遊歩道を少し進むと下池を囲む里山の中に入る。庄内の風雪にさらされて片側だけに枝を伸ばした木々、池や湿地で羽化し産卵できるようになるまで水辺を離れて里山で成長するたくさんのトンボ、大きな樹木にまきつくつる性植物など、多様な生物が共存する自然を堪能できた。驚いたのは、住宅が立ち並ぶ通りから歩いてすぐのこの場所で、オオタカと思われる猛禽類が巣を作り、幼鳥が顔を出していたことである。山奥で広い縄張りをつくって生息するイメージしかなかったが、こんなに人里近くで見られたことに感動した。またこの大山上池・下池の水源にもなっている高館山は、海近くの平野部でありながらブナの群生地がある貴重な場所だそうである。実際に下池から高館山の方に少し上っていくとブナの木が並んでいる姿を目にすることができた。新鮮な驚きと感動、心癒される自然を体全体で感じながら、自然と人間との関わり方についてあらためて学ぶことができた研修であった。

小学校低学年野外観察講座

1. 日 時 平成24年6月6日(木)
2. 場 所 霞城公園 園内
3. 講 師 金井幼稚園長 武田 剛 氏
4. 参加者 市内小学校教諭 26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

「戦前の学習では、外で体験しながら学習することが大事であると言われてきた。今、また体験による学習の大切さが叫ばれている。自然の中の遊びを通して、植物の特徴について学んでいくことも多い。低学年は学校の近くの公園で学ぶことがたくさんある。霞城公園には、市内の公園にあるような植物がある。そこで植物の遊び方を学び、子ども達との学習に生かしてもらいたい。」武田先生からこのようなお話を頂き、研修がスタートした。

(2) 植物と遊ぼう

植物を使った遊びを紹介して頂いた。学校の近くにある植物を使っているの、子ども達との学習で楽しむこともできそう。できた物を持ちながら自然散策することもできた。

① イタドリ笛

イタドリの節の間を10cmくらい切る。切り込みを入れ、リードをつけ完成。太さや長さによって音の高さが変わり、楽しく遊ぶことができた。

また、イタドリの節を1つ残し切る。息を吹き込むと音が出る。笛よりも簡単に音が出るので、低学年はよりやりやすいだろう。



ホオノキの風車

武田先生から、イタドリを切り取った物をたくさん頂いた。後日、学級の子も達と音を鳴らして楽しんだ。音がカエルの鳴き声のように聞こえ、何度も鳴らして楽しむ姿が見られた。

② ホオノキの風車

ホオノキの葉の部分6枚一緒に切り取る。葉の中央葉脈から右側をすべて取り除く。茎の部分を取り、それを反対側からさす。葉が大きいので、走って風を受け、楽しめる風車になった。特別な道具がほとんどいらないので、すぐに楽しむことができるだろう。

(3) 植物あれこれ話

園内西側を周りながら、植物についてお話を伺った。そのお話は、植物に触りたくなったり、詳しく観察したくなったりする楽しいものだった。子ども達の植物への関心も高まると思われる。

① エドヒガン

バラ科サクラ属の落葉高木。西側の土手にある。根周りは8m近くもあるが、中心部分は腐朽している。エドヒガンとオオシマザクラをかけあわせたものがソメイヨシノである。

② シロツメクサ

マメ科シャジクソウ属の多年草。クローバーの名前でも親しまれている。生長点を刺激すると、4つ葉になりやすい。よく踏まれるような所を探すと見つかりやすい。今まで、36葉まで見つかったと言われている。

③ オオバコ

オオバコ科オオバコ属。人が踏みつけるところに多い多年草。めしべが先についており、粘り気がある。遠いところから来た花粉と受精することで、丈夫な種が作られていく。千歳山の見晴らし小屋がある標高471mでも見られる。

④ クズ

マメ科クズ属。秋の七草の一つである。1470年前から見られる植物である。葉を手でたたくとパン！という音がする。



クズの葉からいい音が

⑤ ハルジオン

キク科ムカシヨモギ属。北アメリカ原産の多年草。草丈は60cmほどになる。よく似ている植物にヒメジオンがある。見分け方は、茎が中空になっているものがハルジオンで、そうでないものがヒメジオンである。

⑥ カキオドシ

シソ科カキオドシ属でつる性の多年草。垣根を越えて生長することからこの名前がついたと言われている。

⑦ ヘチマ

ウリ科の一年生つる草。昔は「とうり」と呼ばれていた。イロハニホヘトチリヌルヲの「へ」と

「チ」の間が「ト」である。そこから「ヘチマ」と呼ばれるようになった。

⑧ アサガオ

まきひげを作って生長する植物である。巻きひげはいつも左巻きになっている。他にもまきひげを伸ばして生長する植物がある。キュウリやニガウリは、中央まで伸びると、まき方が逆になる。

⑨ クサノオウ

ケシ科クサノオウ属。日当たりのよい道端や石垣に生える2年草。きれいな草で、「草の王様」からこの名前になった。傷をつけると黄色の汁がでる。

⑩ オドリコソウ

シソ科オドリコソウ属。半日陰に生える多年草。花の形が笠をかぶって踊る人に似ていることからこの名前がついた。

⑪ サイカチ

マメ科サイカチ属。とげがとて多い。昔は、城を守るために城外にたくさん植えられていた。せっけんや薬品の原料にもなる。

⑫ エゾエノキ

ニレ科エノキ属。大木であり、昔は目印に一里塚に植えられていた。葉が左右対称になっている。

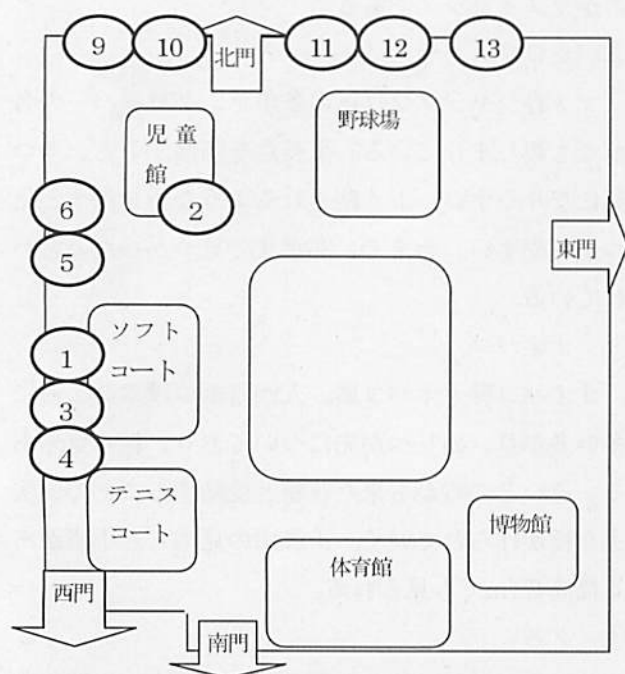
エゾエノキとエノキは大変似ているが、実の色が違う。エゾエノキは黒で、エノキは赤である。

⑬ オニグルミ

クルミ科クルミ属。山野の川沿いによく生える落葉高木。名前にオニがついている物は、大きいものが多い。オニグルミの実が大きく、食べることができる。似ているものでサワグルミがあるが、実が小さく食べることはできない。

7. おわりに

いつもは何気なく見ている植物も、詳しいことがわかれると少し親しめたような感じがした。全ての植物を知って子ども達に向かうことは難しいが、自分の好きな植物を紹介できるようにしたい。季節の変化と植物の様子に目を向け、進んで公園散策をし、教師自身が植物に興味を持てるようにしたい。講師の武田先生に感謝申し上げます。



霞城公園内 植物分布図 (3)植物あれこれ話
実際にあった植物

野外観察講習会

1. 日時 平成24年7月27日（金）
2. 場所 蔵王連峰（大黒天→お釜→刈田岳）
3. 講師 山形大学地域文化学部教授
大友 幸子 氏
4. 参加者 山形市小中学校教員 23名
5. 内容 蔵王連峰の地質
6. 研修の概要

(1) 蔵王エコーライン沿いに見られる露頭の観察

山形市内の小中学校の教職員23名が参加し、大変よい天気の下での講習会となった。

刈田駐車場に到着し、マイクロバスを降りると、真夏の日差しが照りつけているにもかかわらず、標高が高いので涼しさを感じた。

エコーライン沿いに見られる露頭を観察した。蔵王山は数々の噴火を通して成長した火山体である。この露頭では、馬の背火口噴出物を観察することができた。細粒の黒いスコリア層の上に、集塊岩が堆積している。この集塊岩は、溶岩餅火山弾や紡錘状火山弾が見られ、激しい火山活動で地上に爆発的に噴出したマグマが、上空で急冷され、大量の火山碎屑物として堆積したことがわかる。

中には、枕や米俵ほどもある大きな岩塊も点在していて、このような重い物を遠くまで吹き飛ばす火山のエネルギーの大きさを想像することができた。

これらの堆積物をよく観察すると、礫などが上下につぶされて扁平の形になり、互いにくっついて固くなっている。これは、堆積した火山礫や火山灰がまだ熱くて柔らかい状態で堆積したからである。このような現象を溶結現象といい、ここで見られる堆積物が堆積したときの状態を推定していくことができる。



また、露頭の一部には、クロスラミナが見られ、噴火当時、これらの火砕岩が急速に堆積したことがうかがえる。

道路からは雑然とした崖に見える露頭も、大友先生の説明を聞き、実際に露頭を触れてみると、当時の噴火の様子を想像することができ、参加者は熱心にメモや写真を取りながら観察した。

(2) 大黒天での輝石の観察

エコーラインを進み、大黒天付近の砂地で、輝石の観察を行った。

バスから降りて、森林限界付近特有の低木の林の中を抜けると、植物の生えていない砂地が広がった。この砂地にしゃがみ込んで、砂粒をよく観察すると、代表的な造岩鉱物である普通輝石（Augite）の結晶を見つけることができる。大きさは1cm前後の短柱状で、黒色、ガラス光沢がある。

普通輝石は、中学校で火成岩を構成する鉱物として学習するのでなじみ深い。角閃石とともに安山岩（閃緑岩）、玄武岩（はんれい岩）を構成する造岩鉱物である。

火山灰から椀がけ法で取り出して実体顕微鏡で観察したり、安山岩や閃緑岩の表面で見たりすることができるが、これほど大きな単結晶を見つけることができるのは珍しい。中には、双晶になっているものもあった。

これらは、馬の背火口噴出物のスコリアや火山灰とともに、マグマ中で分離、結晶化した普通輝石結晶が噴出し、その後、この場所に洗い出されたり、集積したりして、見られるようになったものと考えられている。

普段、造岩鉱物の結晶を身近に手に取ることができるのは石英（水晶）くらいである。参加者は、中学校で学習はしているが実際に手に取るとはあまりなかった輝石を見つけて、これまでの理解を一層確かなものにすることができた。

(3) 沢を登りながらお釜へ

大黒天から標高差で約80mほどの急な斜面を下り、お釜から流れてくる濁川上流の沢に下りた。この付近からは、白く変質した熊野下部溶岩の上に五色岳火山噴出物が乗っているのがよくわかる。熊野下部溶岩は、熊野岳などを構成する主要な噴出物の一つ

で、このステージの噴火活動は約30万年～10万年前とされている。その上位の五色岳火山噴出物は、馬の背カルデラを形成した約3万年前の山体崩壊のあとに形成された五色岳の噴出物で約3千年前と考えられている。まだ新しく、成層した火山灰の互層が明瞭に見られる。

次に、お釜までの沢登りで見られた地質現象をまとめてみる。

① 変質した粘土中に見られる硫黄

沢を下りていくところや、中間地点にあるかつての硫黄鉱山跡では、灰白色の粘土の中に、黄色で樹脂光沢をした硫黄の塊が見られる。

これは、温泉活動による酸性の熱水や蒸気によって元々の岩石が粘土化するとともに、温泉水中にふくまれた硫黄が蒸気の通り道などで析出してできたものである。温泉地では、蒸気の周りに硫黄が析出している場面をよく見る。今は湯煙など見られないこの地でも、かつては、活発な温泉活動があったことが推察できる。

② 濁川の水質と鉄分の析出

濁川の沢沿いには、所々、鉄分が染みついて赤褐色になっている。岩石中の鉄分は、酸性の水により溶かし出され、鉄イオンとなる。それが何らかの原因で沈着し赤さびの色になる。沈着の原因の一つに考えられるのが、PHの値の上昇だ。酸性の水に溶け出している鉄イオンが、PHの上昇で析出し、水酸化鉄として沈着する。付近の小さな沢から雨水が流入し、PHが上昇することが考えられる。

所々でPHを測定してみると、およそPH3程度であった。今回は、沈着の激しい場所とPHの値には明確な相関関係は見いだせなかった。空気の接触する条件や、沈着に要する時間など、様々な要因が複合しているようだ。

③ バイオマット

緑色の藻が広がっているところがあった。これは、硫化物を好んで生息する藍藻の仲間が繁殖して緑色になる現象で、バイオマットよばれるものである。赤褐色にしめった岩肌に緑色のバイオマットが広く出ていることから、この場所には今も温泉の成分がしみ出していることが考えられる。

④ 土石流堆積物

お釜へ向かう中間地点に土石流堆積物が見られるところがある。これは、約3万年前に蔵王山が大規模な山体崩壊を起こし、現在の馬の背カルデラが形

成された際にできたものである。この上に、五色岳火山噴出物が成層しているので、五色岳の噴火活動は、馬の背カルデラの形成後に起こったのがわかる。その活動時期は約3千年前くらいまで続いたと考えられている。

⑤ 五色岳火山噴出物中に見られる火山弾跡

五色岳火山噴出物は、灰色の火山灰の堆積物が主体となっている。この火山灰が降り積もった当時に、火山弾が落ちて



きて、めりこんで落ちている様子をあちこちで見ることができた。

(4) お釜に到着

最後の急な崖をのぼり、お釜に到着した。下から見上げる馬の背カルデラの崖は、熊野岳溶岩類でできている。お釜は、約千年前、五色岳の脇の水蒸気爆発でできた。そのときの激しい爆発で、五色岳の表面には、爆風の跡が残っている。また、お釜周辺の白っぽい砂は、もっとも新しい噴火の際に、お釜の底の堆積物と一緒に吹き上げたものである。

蔵王山は、過去2千年で38回噴火していると考えられている。これは富士山と並ぶ回数で、国内の火山の中でも大変活発な火山である。

今回、お釜に向けて歩きながら、蔵王山の成長の歴史を知り、自然のダイナミズムに触れることができた。静かで美しいお釜だが、今も激しさを秘めていることを忘れてはならないと感じた。

最後に、一緒に歩きながら丁寧にご指導いただいた大友幸子先生に感謝申し上げます。



植物教材栽培法研修会

1. 期 日 平成24年 5月17日 (木)
2. 場 所 山形市理科教育センター
3. 講 師 市総合理科教育センター
囑託 那須 育哉
4. 参加者 山形市小学校教員 28名
5. 内 容

(1) 3年生の学習内容

3年生で大事なことは、「比較」をすること。「ワタ」「ヒマワリ」「ホウセンカ」「ピーマン」などの植物の中から、少なくとも2種類を選択し観察することが大事である。「種」→「発芽」→「根」→「成長の様子」→「花」→「実」のそれぞれの場で比較をする。

ただ、栽培する植物の例の中で、「ワタ」については、実がなった後の様子が他の植物と違っておもしろいのだが、栽培が難しく、育てるには注意が必要である。

また、学習指導要領には「児童の科学的な見方や考え方が一層深まるように、観察・実験の結果を整理し考察し表現する学習活動を重視する。」とあり、言語活動の重視が重要になる。観察、実験において結果を表やグラフに整理し、予想や仮説と関係付けながら考察を言語化し、表現することを一層重視する必要がある。ただ観察するだけでなく、伸びた長さなどをきちんとグラフに書く活動もしっかりと行っていかなければならない。

(2) ワタの栽培法について

① 栽培にあたって

種は大きくて扱いやすく、比較的育てやすいことから教材として取り上げられた。

発芽適温、生育適温ともに高いため、八重桜が咲く頃に種をまくとちょうど良い。(基本的にはどの植物も、この頃がちょうど良い。)移植に弱いので、鉢やプランター・庭に直接種をまくか、ビニールポットにまいて本葉が2枚の頃に植え付けます。苗が大きくなってからの植え付けは根付きにくく、仮に根付いたとしてもよく育たないことがある。また、

よく育てるためには土が重要。弱アルカリ性の用土を好むため、土に苦土石灰を混ぜ込んでおく。ワタづくりに関しては、この土作りが最も重要になってくる。

② 発 芽

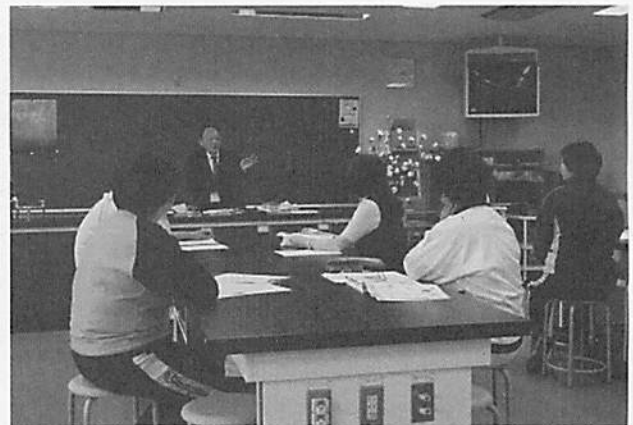
発芽温度が20～25℃と高温なので気温が十分に上がってから、5月以降がまき時。発芽するまでに10日ほどかかる。発芽後は、日当たりの良い暖かいところで育てる。寒さに弱い植物なので、温度管理には十分注意する。そのため、遅くまきすぎると、花後の綿が見られないこともあるため、できれば5月中にまく方がよい。

③ 移 植

移植に弱いので、基本的には、鉢やプランター・庭などに直接種をまく方がよい。ポットから移植する場合は、本葉が2枚の頃に植え替えることが重要。苗が大きくなってからの植え付けは根付きにくく、仮に根付いたとしてもよく育たないことがあるので注意が必要。

④ 摘 芯

育苗中は過湿による立枯病が出やすいので水やりに注意する。また、肥料が多いと葉が茂り、花つきが悪くなるので、有機質を中心にし、様子を見ながら化学肥料を追肥する。本葉5～6枚頃に摘芯すると、分枝が多くなり、草姿がまとまる。生育は旺盛で強健な植物だが、日当たりが悪かったり、痩せ地だと十分に育たず花も小さくなるので注意する。



(3) 4年生の学習内容

4年生の学習で大事なことは、「関係づけ」をすること。植物の成長の様子と「気温」の関係に気付かせて学習を進めることができるようにしていくことが大事になる。

育てる植物については、夏場の成長の様子がよく分かる「ヘチマ」や「ツルレイシ」などが適している。特に「ツルレイシ」は、夏場気温が高くなってからの成長が著しく、変化の様子を見るにはちょうどよい。

気温と生長の様子を「関係づけ」しながら調べられるように、気温、成長した長さをきちんと観察し、表やグラフ化しながら、思考させていくことが必要である。

(4) ツルレイシの栽培法について

① 栽培にあたって

大きな棚作りが不要で、地植えだけでなく、プランターを利用した少規模栽培をすることができる。雌花が多く、花から実への変化が早いので、観察するのに適している。また、気温が高くなってからの成長が早く、子ども達の興味が途切れにくい。学習指導要領の中に「植物の個体の死について触れること。」とあることから、晩秋までに確実に枯れるツルレイシは観察教材として適していると考えられる。

② 発芽

もともと熱帯性の植物なので、発芽するのに適した温度は25℃から30℃ぐらい。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日ほどで子葉が開く。

4月後半から、5月の初めにかけて植え始める。植え始める時期が多少遅くなっても、5月中旬に植えるのであれば、早く植えた物とくらべても変わらないぐらいに成長する。むしろ、実のなる時期が遅くなる人が多いので、かえって学習するには好都合なことがある。

③ 移植

ツルレイシは、芽だしをする際、ポットまきをする場合は、移植が必要になる。移植する際には、逆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、土を崩したりせず、そのまま植え替える。

④ 摘芯

ツルレイシの場合は、観察が目的なので、摘芯はする必要はないが、本葉が6～7枚の頃に親づるを摘芯すると子づる・孫づるがよく伸びて、実が多く採れる。品種や作型によって異なるが、子づるや孫づるは1株あたり、35～40本程度生じる。子づるは5.5～6.6m以上になる。ひ弱な孫づるは、整理した方が全体的によく育つ。生育状態を見ながら、1ヶ月に1回程度液体肥料等を与えることで、生育が良くなる。

(5) 実習の概要

室内での講習後、学習センターの栽培園でツルレイシとワタの苗を観察しながら、苗の植え方、栽培上留意する点などについて研修を行った。

育てるにあたっては、実際に育てて気付いたことなども踏まえて細かな助言があり、これから育てるには心強かったと思う。

また、この時期に苗を準備することは難しいことではあるが、温度管理などをして芽だしをしていただき、実物を目の前に研修できたことは、大変有意義であった。

6. おわりに

ワタについては2年目になり、育て方が徐々に広まるようになってきた。去年は思うように育たなかったところも多かったようだが、今年は、うまく育っているところが多いように感じる。今回のこの研修で育てるための多くの知識を得ることができたことが大いに役立ったのではと思う。



小 学 校 授 業 研 究 会

※山形市小学校教育研究会 理科部会第5回研修会

1. 期 日 平成24年11月21日（水）

授 業 14：30～15：15

事後研 15：30～17：00 ※27名参加

2. 授業者 鈴木聡 教諭（明治小学校教務主任）

学年及び単元 5年「ふりこのきまり」

3. 授業内容

(1) テーマ

互いの思いや考えを表現したり、聴きあったりしながら、見通しを持って学ぶ子ども

(2) 単元の目標

① 糸につるしたおもり（ふりこ）のきまりに興味をもち、ふりこが1往復する時間を変化させる条件について調べようとする。

② ふりこが1往復する時間に関係する条件を見出すことができる。

③ ふりこが1往復する時間に関係する条件について、調べることができる。

④ ふりこが1往復する時間は糸の長さによって変わることを理解することができる。

(3) 学習活動の意図

① 児童の実態から

これまで植物や気象単元など身近な事象を扱うにあたり、自分の生活の一部として捉えている子どもたちがあまり多くないと感じてきたということであり、意図的に生活経験と単元とを結びつけた学習過程を組み、予想を立てさせながら課題解決を図っていくことが必要だと考えたということであった。そこで、今回はターザンロープで遊び、遊んだ実感からふりこの運動の規則性について気づかせるような流れの展開であった。

② つけたい力→●とその手だて→○は以下の2点であった

●友だちと思いや考えを交流し合いながら、課題を明確にしていく力

○子どもたちの疑問や矛盾をつなぎ合わせていく中で、それが課題意識に高まるような支援をし

ていく。

●条件を制御しながら調べたり、記録したり、整理したりすることができる力

○変える条件と変えない条件を整理して調べることができるような実験・観察方法を支援していく。

(4) 学習計画 本時（3時間目／8時間）

時	単 元 計 画
1	ターザンロープ遊び①（自由遊び）
2	ターザンロープ遊び②（見通しをもつ）
③	ターザンロープ遊び③（課題づくり）
4	ふりこを使って調べよう （ふりこの重さに注目して）
5	ふりこを使って調べよう （ふりこの長さに注目して）
6	ふりこを使って調べよう （ふりこのふれはばに注目して）
7	ふりこのおもちゃをつくろう① （テンポふりこ、他）
8	まとめと評価



(5) 本時

① 目標 ターザンロープが1往復する時間を変化させる要因をつかむことができる。

② 展開と授業の実際

学習活動	◇児童の反応
1 ターザンロープが1往復する時間が変わるのはどんな場合か考える。 ◇立ち乗りをすると変わるかもしれない。 ◇ぶらさがる人数を変えると変わりそうだ。 ◇後ろから乗り始めるといいかもしれない。	
2 めあての確認 ☆ターザンロープが1往復する時間は変えられるだろうか	

3 ターザンロープが1往復する時間を変える方法を各自予想する。

◇立ち乗りとすわり乗り

◇2人乗りをする

◇助走をつける（ゆさぶるようにもがく）等

4 体育館に移動し、ターザンロープ使って班ごとに1往復する時間を調べる。

◇ストップウォッチで往復のタイムを計るよ

◇各班ごとに実際にぶら下がり計測するよ



5 実験結果を報告しよう

◇立ち乗りとすわり乗りや2人乗りでも1往復の速さは変わったよ。

◇後ろから乗っても（振れ幅を変えても）往復の時間は変わったよ。

6 次時の見通しを持つ

◇みんなで話し合うところから始めよう。

4. 事後研究会

※事後研究会に入る前に渋間部会長より以下の提案があった。3つの約束である。

- どう教えるべきだったかではなく、子どもの学びが展開された・躓いた点を話し合おう。
- 学んだことを中心に話し合おう。
- どんどん発言しよう。

(1) 自 評

- 子どもの意見の取り上げ方に迷った。自分が引っ張りすぎる授業になってしまったようである。子どもからの意見・考えをもっと引き出すべきであった。
- 有意な数値と誤差をどのようにとらえさせるべきかについても迷ったところである。

(2) 話し合い 質疑から

Q：前時の1.2時間目と本時の明確な違いは何か。

A：速さと早さの違いを知り、そして、生活経験

の乏しさをターザンロープで遊ぶことで埋めることが前時であり、この時間から課題を見出していくというのが違いである。

協 議

- ① 振り子の一往復の時間の速さ（長さ）という点と、振り子に乗った時の体感速度という点についての児童の意識にずれが生じていたのではないか。
 - ② 本物の「ふりこ」は身の回りになく、やはり「速さ」というとスピードだけに意識が囚われていたのではないか。
 - ③ 徹底的に体育館でターザンロープでの体験をしたのちに理科室に戻ってくるべきではないだろうか。
 - ④ 実験器で実験した後にターザンロープで体感させるという順序のほうがよかったのではないか。最初からロープでは誤った意識に引っ張られた結果になってしまうのではないか。
 - ⑤ 子どもが何を思っているのか、整理する時間が必要なのではないか。例えば、2人乗りは重さを変えているといったように、要因を明確にすべきであつたらう。
 - ⑥ 生活経験から理科的課題を見出すのは難しい。暮らしから狭義な理科の課題へと昇華させるのは教師の仕事であらう。
- (3) 指導……渋間部会長より
- ① ふりこは身近になく、ロープを使わせたのはいいスタートだった。
 - ② 人そのものが物体になって実験するというのは難しい。代わりに米袋や砂袋といったものを使ってもよかった。
 - ③ 予想した根拠（考えの）をはっきりさせる時間が必要であつたらう。
 - ④ うまいいかないことをうまくいくまで時間を確保してあげたい。
 - ⑤ 自分の中で自問自答をしているかが「自分の学び」になっているかという判断基準。

児童・生徒理科学研究作品展

1. 期 日 平成24年9月7日（金）～9日（日）

2. 場 所 山形市霞城公民館 3階講堂

3. 作品数 小学校 222点
中学校 85点 合計307点

4. 参加者総数 1,385人

5. 学校賞

(1) 山形市教育委員会教育長賞
みはらしの丘小学校 第五中学校

(2) 山形霞城ライオンズクラブ賞
第九小学校 東小学校
明治小学校 第六中学校

(3) 山形ロータリークラブ賞
第六小学校 第八中学校

(4) 山形商工会議所賞
大曾根小学校

6. 概 要

(1) はじめに

今年度で53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。市内各小・中学校の児童・生徒が、夏休みを中心として熱心に取り組んだ作品が数多く集まり、その成果を多くの人に見てもらう貴重な場である。会場には小・中学生はじめ、両親、祖父母とたくさんの方が集まり、じっくりと作品に見入っている人が多かった。また、実際に作品を動かしながらその仕組みに感心する姿もあった。

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	40	17	57
理科工作	182	68	250
合計	222	85	307

出品総数は、307点で、昨年より4点多い。その中で、昆虫、植物、岩石といった標本類の研究部門が9点増えている。

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く。
- 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。

今年の作品の傾向としては、工作部門では、天体に関するものやオリンピックをモチーフにしたものが多かった。ゴムや磁石、電磁石などを上手に利用している。インターネットや書籍を参考にしているため、同じ作品が出品されている。しかし、金賞は、基本的な動きがしっかりしているもの、自分なりの工夫やオリジナル製が加わっているもの、作品の細かいところまで丁寧に作られ納得いくまで取り組んだと思われるものに与えた。

研究部門では、昨年度よりも数が増え、特に、岩石と骨格標本が多くなった。暑さに負けず採集したものや標本の状態がよいものが多かった。テーマに沿ったしっかりとした研究作品になっているものが金賞を受賞した。



(2) 作品の特徴

① 研究部門

全体的に標本の状態が良く、数をたくさん採取している作品が多かった。

動物、植物に関する標本がほとんどであった。その中で、骨格標本や岩石・鉱物に関する標本が例年より増えている。しかし、岩石標本では、テーマがなく、ただ岩石を並べただけの作品になっていた。

また、残念ながら名前が間違っているものもあった。岩石の名前を調べるのは大変であるが、正しい名前を記載できるようになってほしい。

動植物の標本では、自分のテーマを持ってつくっている作品が目立った。特に、特徴的な作品については、「盃山のチョウやガたち」山八小6年齋藤奏さんの作品。暑さに負けずに何度も盃山に足を運んでいるのがわかり、時間と手間をかけてある作品である。また、「ジャコウアゲハの一生」附属小4年鹿間悠生さんの作品。サナギからチョウになるまでを、大変くわしく観察してまとめている。

研究部門では、標本が正しい作り方に沿って丁寧な標本であるか、また、テーマを明確にした作品かどうか、が大切になってくる。夏休みには、自然の家などで、標本作りの講座が開かれている。ぜひ参加し、正しい標本の作り方を学んでほしい。そして、ただ、標本づくりで終わらずに、自分の研究としてまとめてほしい。

② 理科工作 小学生の部

目新しい作品はあまりなく、例年出品されているものが多かった。その中で、大きく作ったり、きれいに作ったりと見ごたえのあるもの、これまでにない科学の原理を利用した作品も見られた。また、昨年にひき続き、震災の影響があり、省エネや地震を扱った作品が多かった。

問題点としては、例年のことだが、説明（動かし方）不足で、審査する段階で実際に動かなかったりする作品があること。また、発想は面白いが仕上がり足りない作品、理科工作というより色や形にこだわり、図工的な作品になってしまっているものもある。出品に当たり、もう少し手を加え、確実に動き、わかりやすい作品に仕上げたい。

特徴的な作品については、「くるくる回るドリームランド」出羽小5年會田空翔さんの作品。ファラデーの単極モーターの原理を利用したもの。ネオジム磁石を使い、その動きも確実に面白い。「投影式

マイクロスコープ」明治小6年吉田智則さんの作品は、実用的に使える作品である。また、「カップタワーのライトアップ」みはらしの丘小4年齋藤隆成さんの作品は、原理はとてもシンプルであるが、大きく作られており、とても目を引く作品であった。



③ 理科工作 中学生の部

今年は自分なりの工夫やアイデアで作ったものが多く、キットを組み立てた作品は減っている。ただ、その中でもうひと工夫、またはもう少し丁寧さが加わるといい作品になるというものが目立った。また、作りが甘く動作しないものや、既に壊れている状態のものもあった。一度作った後、確実に動かすか、また、もうひと工夫を加えるような徹底した作品作りを望むところである。自分なりの工夫が加えられている作品が入賞している。

特徴的な作品については、「草花用無人水まき機」山六中1年村山雄基さんの作品。そのまま実用できる作品である。「fromガウスtoホログラム回転盤」山六中藤田一佑樹さんの作品「気圧を使った空気銃」山五中熊谷諒さんの作品は、様々な工夫を加えながらしっかりと作られた作品であった。

(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りました。作品に触れる来場者は、反応は様々ですが、子どもたち創意あふれる作品から感じるものは大きいと思います。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りません。

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24年11月28日（水）
2. 場 所 山形大学附属小学校
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（会議室）
 - (2) 開会行事
午後1：45～2：00（各教室）
 - (3) 研究発表
午後2：00～3：50（各教室）
 - (4) 反省会
午後4：00～4：45（会議室）

4. 発表題数

学年・分野		部屋数	発表題	発表者数
中学年		10	68	68
高学年	生 物	4	30	30
	物 象	10	58	60
合 計		24	156	158

5. 発表会の概要

今年度も山形市内の全37小学校の代表児童からの研究発表が行われた。幸いインフルエンザ等の流行もなく、発表予定児童の欠席は1名にとどまった。ただ、これまで準備や練習を重ねてきた児童にとっては残念であったろう。

情報機器使用はパソコン及びプロジェクターを使った発表が2題、実物投影機、DVDプレーヤーを使った発表が各1題であった。発表の多くは従来通り大判用紙に表題、動機、実験・観察方法（内容）結果、まとめ（感想）などを丁寧にまとめたものがほとんどであった。ただ、事前をお願いしているはずの、大判用紙発表者は「4枚以内」の原則を守っていないために、大判用紙の張り替え等で時間のロスや発表内容を全体として見られない研究発表もあった。

今年度も多くの教室で発表者、応援児童、引率教員、そして保護者の参加が多く、席に座れないところもあった。その中で、児童は皆落ち着いて堂々と発表していた。各学校の先生方の助言や指導がしっかりなされていることが見て取れた。本年度の参加者総数は702名であった。



6. 研究内容について

(1) 研究テーマの設定

今年度も震災関連の研究やエコを意識した研究が目立った。例えば「塩水と植物の成長」に関する発表は5題もあったし、それ以外でも太陽光、太陽熱に関する研究や気温上昇を抑える工夫などの研究があった。全体的には多様な研究がなされ実に興味深い研究が多かった。しかし、その一方で高学年の研究の中には、スターリングエンジンや炎色反応、フィラメントの素材を探そうなど、中学校、高校レベルの内容の研究題もいくつか見られた。市販されている自由研究の手引きを参考にしたり保護者が関心を持っている内容にまで研究テーマを広げるのは自由だが、研究している本人がどこまでその研究を理解しているかは疑問が残るところである。

(2) 研究の方法

生物領域で優秀賞に選考された作品は、自分の生活に身近にある生き物を詳しく、丁寧に、時間をかけて観察している。ダンゴ虫、家の敷地の雑草、アサガオ、金魚などがそれである。観察対象である生き物の観察では五感を働かせ、観察視点を明確にしながら調べまとめている作品ばかりである。

また物象領域では、空気の流れを調べる、身近な水溶液、ボールが曲がる秘密、ソーラークッカーでの調理、コマの研究など非常に緻密で繊細なデータを取り集め、それらを分析したうえで結論をだしている。なかなか小学生だけでは手におえない部分を家族の協力のもと、根気強くまとめているところに研究の素晴らしさを感じた。

(3) 研究のまとめと発表

研究記録は日時を明確にし、気温（水温）、条件を変える場合は正確な数値、状態変化の記録には写真などを使いながら自分の目で見えたものも記録し、表を使ったりグラフを使ったりして見やすく発表していた。ただ、発表要項には紙面の都合で載せきれないために数値だけの記述が大半であった。

応援児童が発表児童と協力して、発表の手伝いをしたり、前に出て発表資料を提示したりしながら、一緒に研究発表会に参加し一緒に学んでいることが発表会の質を高めていると感じた。

一人ひとりの研究発表に対して、どの部屋でも質問や感想が数多く出され、この発表会をより価値あるものとしていた。また、司会者・助言者からは研究に対する良いアドバイスやお褒めの言葉が寄せられ、発表者や応援児童が理科学習の楽しさ素晴らしさを感じられる場となっていた。

7. 全体を通して

反省会は予定通り16時より始めることができた。過去には、発表時間が延び16時からの反省会に遅れる発表教室もあったが、司会者・助言者の方々が事前の申し合わせ通りの時間配分や進め方を順守いただき、スムーズな運営ができてきた。

さて、反省会では以下の意見が出された。

- (1) 高学年の発表教室で、発表題が8題の部屋があり、時間が足りない。逆に6題の部屋もあり調整が必要である。
- (2) 発表要項の中には発表資料を写真で記録しそのまま原稿に載せただけのものがある。白黒で印刷されたものは非常に見づらく、不適切であり改善が必要である。
- (3) 発表題や発表者氏名の誤記があったので注意してほしい。
- (4) 参加児童の中に体調不良を訴え、帰宅した児童がいた。今後、このような事態も想定した対応を考えていく必要がある。
- (5) 特別教室の中で暖房が入っていない部屋があり、事前にチェックをお願いしたい。
- (6) 発表者の氏名が難しい場合があり、発表原稿にルビを付けることが良いのではないかな。

発表題の調整については、これまでも反省として出され検討事項となってきた。高学年の発表を「生物」分野と「物象」分野に分けていることと発表教

室を24部屋以上にはできないという事情があったためである。しかし、発表内容が毎年異なることを考慮すれば、この問題は繰り返し生じること明らかである。そこで、今後は「生物」「物象」分野の明確な区分けをせずに、発表題数を極力均等割りにしていくことを優先することとした。

発表資料の作成については、見やすくするため基本的な約束として写真データの安易な使い方を避けるように、又発表題や発表者の氏名は各学校での提出の際に再度確認いただき誤りのないように注意をお願いすることとなった。

体調不良児童への対応や部屋の暖房については事務局側が確認し準備していくことで確認した。ただ、発表原稿の児童氏名へのルビは、事前に司会者が発表者の氏名確認をすることで十分対応できるとの意見が出された。



優秀賞の選考については、学年相応の研究で特に優れていると思われる研究作品を毎年10題程度選出いただき表彰してきた。これまでも選考基準示し、話し合いで選出していただいていたが、今年度は選出研究作品が想定より多く、正直苦慮した面があった。それは「自然の観察」という研究冊子にまとめという諸事情が重なっていたためであった。しかし、後日この問題について事務局会で再検討され、次年度からは選考作品を各部屋1題として、より多くの作品を認め表彰していき「自然の観察」の冊子も拡充したものとする事となった。

その他として、理科研究発表会に出品されているものの中に、理科研究作品展に出品されているものと重複しているものが数点あったことが報告された。このことは児童の活躍の機会を広げるという意味では多少問題があるとなったが、良い作品や研究は、認めていく方向で共通理解がなされた。ただ、作品展は、研究ではなく実物の作品があることを前提とするとの確認もなされた。

中学校生徒理科学研究発表会

平成24年度、第61回山形市中学校生徒理科学研究発表会が、市中学校教育研究会理科部会との共催で、下記の通り開催された。

1. 期 日 平成24年11月21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 15校（10分科会）
4. 発表題数 73題（部発表7題）
5. 発表者数 135名
6. 学校別・分野別発表題数

	発 表 題 数				学 校 別	
	物理	化学	生物	地学	発表数	部
山一中	1	1	2		4	
山二中	3	1	1	1	6	
山三中		3	1		4	1
山四中	2	3	2	1	8	
山五中	4	2			6	
山六中	3	3	3		9	2
山七中	2		2	1	5	
山八中				2	2	
山九中	2		1	1	4	
山十中	2	2	1	3	8	1
金井中		2	3		5	
高橋中		1	1		2	
山寺中	1				1	
蔵一中	1	1			2	1
蔵二中					0	
附属中	5	1		1	7	2
日大中					0	
計	26	20	17	10	73	7

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29名が当たった。分科会

担当教諭の司会のもと、各分科会ともにスムーズに発表が進められた。発表者は自信を持って堂々と発表し、聞き手は興味を持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。

- (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



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、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) 研究テーマについて

- 昨年度は、東日本大震災に関連して、地震による被害や液状化現象などの地学分野の研究が多かったが、今年度は物理分野の作品が24作品と多かった。
- 物理分野では、手作りのガイガーカウンターを使っての放射線測定や、太陽光発電、消費電力など震災後の生活の中で注目されている内容が多かった。また、力学台車や物体の運動、密度と浮力の関係など、多様な研究がなされていた。
- 化学分野では、紫外線によるバナナの色の変化な

ど野菜や果物を用いて、化学的に分析する研究と、燃料電池や金属の酸化など授業での内容を発展させた研究が多かった。

- 地学分野では、時差や地形などの社会科的な調査や、地球温暖化などの環境問題について考える研究もあった。
- 生物分野では、16の研究のうち光合成や植物の生育条件に関わる研究が4つと多かった。
- 部とクラブの発表は、昨年度より2つ増えて7題となり、毎日の部活動の成果が発表された。

(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てよかった。
- 参考文献やインターネットの参考ウェブページ等の記述があり、よかった。
- 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。
- パソコンを用いてのは発表が増えた。実験の様子の動画や、グラフなどを活用し、大きい画面で非常に分かりやすく工夫されていた。
- 大判用紙や要項の拡大コピーなどで、文章を細かい文字で記入している資料があったが、発表原稿と、発表資料とを分けた発表の仕方を工夫させた。
- 部とクラブの発表では、日本学生科学賞県審査で最優秀賞となった研究も2題あり、見応えのある研究内容であった。毎日の部活動の成果が表れていてすばらしかった。

(3) その他

- パソコン使用の発表の増加にともない、全室でパソコンに対応できるように準備したためスムーズに進行することができた。また、パワーポイント2007でのデータを準備し、パソコンも2007で対応したため、昨年度のトラブルもなくデータの読み込みもスムーズだった。
- 会場図がわかりにくかったため、来年度からは霞城公民館と理科センターが一緒に表示された地図を用い、部屋番号が順番になるようにしたい。
- 参観者のための会場図や発表順の案内板を入り口に表示し、より多くの方に見ていただけるように

工夫したい。

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Ⅰ」
山形市立蔵王第一中学校 総合科学部

- 「アサガオの研究 Part3」
山形市立金井中学校 2年 鈴木 里穂

(2) 山形霞城ライオンズクラブ賞

- 「小動物・粘性の習性と感覚」
山形市立第六中学校

コンピュータ科学部2分野班

- 「津波の速さと波長の関係」
山形市立第四中学校 2年 高橋 美波

- 「塩害から植物を救えⅠ」
山形市立第五中学校 2年 木原つづり

- 「斜面を下る力学台車の加速度について」
山形市立山寺中学校 3年 増子 篤志
2年 柏倉 慧史
2年 武田 侑磨

(3) 山形ロータリークラブ賞

- 「スポーツドリンク燃料電池の研究Part2」
山形市立第六中学校 2年 佐藤 文哉
- 「太陽の黒点の観察」
山形大学附属中学校 2年 小林 太一

(4) 山形商工会議所青年部賞

- 「ゲルマニウムラジオの受信感度」
山形大学附属中学校 科学パソコン部

(5) 中文連科学部会賞

- 「本沢川の研究」
山形市立第九中学校 1年 柴田 健登

10. おわりに

今年度は135名もの多くの生徒が研究を行い、発表会に参加したことは大変喜ばしいことである。発表会にむけての家族の協力、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. 子ども科学教室の歴史

平成10年度に施行された学校五日制への対応と自然体験を重視して、自然・科学への興味・関心を高めることをねらい、おもしろ実験教室が小学生・中学生を対象に年間8回、土曜日に実施された。

このおもしろ実験教室の企画および指導には理科教育センターの事務局員全員があたってきた。

平成11年度からは、山形大学教育学部フレンドシップ事業と共催することとなり、『おもしろ実験教室～遊ぶ、つくる、学ぶ～』として新たな形で実施することとなった。

平成17年度に行われた山形大学の学部改変に伴い、教育学部は地域教育文化学部へ改組されたが、フレンドシップ事業は継続された。

平成17年度から、理科教育センターでは、市内の小・中学校だけでなく地域の要請に応じて公民館等への出前科学講座も年間十数回実施している。

平成24年度に立ち上げた新規事業の『サイエンスキッズ』は、小学校3年以上の24名を募集して年5回、土曜日に実施してきた。

2. おもしろ実験教室のねらいと広報

おもしろ実験教室の主なねらいは次のとおりである。

- (1) 教員志望の学生が、児童・生徒との直接的な触れ合いや指導の実際のかを体験学習し、将来の教員としての実践的指導力を培うこと。
- (2) 現場の指導的立場にある教員である事務局員が、さらなる資質向上のために、教材研究の深め、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た理科教育センターにおいて開発・研究された教材や地域の自然をテーマとした追求・探究活動をさせて、児童・生徒に科学する楽しさを実感させること。

おもしろ実験教室の実施にあたっては、年間8回を大学と理科教育センターで4回ずつ分担して企画・運営にあたっている。学生に対して、一週間前に事前研修会を行っている。

おもしろ実験教室の広報については、期日・場所・テーマ・内容・募集人員等を1年間の計画表を

作成し、市内小学校3年以上の児童・生徒全員に配付するとともに、実施1か月前の市報に掲載し、応募を内容や期間についてお知らせしている。さらに、今年度後半の教育センター担当の開催案内パンフレットを市内小学校に配布してきた。

3. 平成24年度実施状況

(1) 出前科学講座

月日	場 所	テ ー マ	参加対象・人数
7/7	山 八 小	超低温、スライム、ベンハムのコマ	小4 60
8/17	あじさい交流館	いろいろなコマ、モビール	小 15
9/4	出 羽 小	超低温、ベンハムのコマ	小4 60
9/12	あじさい交流館	スライム、ベンハムのコマ	小 15
10/17	山 東 小	イヌイトのヨーヨー	放課後 41
10/24	大曾根小	イヌイトのヨーヨー	放課後 46
10/26	山 一 小	イヌイトのヨーヨー	放課後 32
10/27	ナナビーズ	種子を飛ばそう、イヌイトのヨーヨー	小・中 11
12/5	東部公民館	静電気	小 20
1/16	大曾根小	パタパタ風車	小 49
1/22	山 東 小	パタパタ風車	小 37
1/25	山 一 小	パタパタ風車	小 23

(2) おもしろ実験教室

月日	担 当	テ ー マ	募集人数
5/19	理科教育センター	水と空気のふしぎ	小 30
		超低温の世界のふしぎ	小中 30
6/2	山形大学	顕微鏡を作って観察してみよう	小中 30
7/7	山形大学	ドアチャイムを作ろう	小中 30
10/6	山形大学	化石採集に行こう	小中 30
11/17	理科教育センター	音で遊ぼう	小 30
		山形の温泉水のふしぎ	小中 30
12/8	山形大学	科学マジックに挑戦!	小中 30
1/19	理科教育センター	恐竜化石をつくろう	小 30
		雪の結晶のふしぎ	小中 30
2/23	理科教育センター	身近なもので電池をつくってみよう	小 30
		墨流しで見る渦のふしぎ	小中 30

(3) サイエンスキッズ

月日	テ ー マ
5/26	アルコールランプ名人、顕微鏡名人、体積と重さ名人になろう
6/23	電気のはたらきと磁石のひみつを調べ、モーターを作ろう
9/29	ものの重さを調べよう、振り子のひみつを見つけよう
10/20	ものの溶け方を調べ、大きな結晶を作ろう
12/1	ニジマスを解剖し、魚の血液や組織を観察しよう

4 成果と課題

(1) おもしろ実験教室

今年度もテーマの見直しも行い、中学生にも参加しやすい内容にしたため、科学部として参加する学校が3校あった。



おもしろ実験教室を担当した学生には、先に述べたとおり充実した体験となったといえる。理科教育センターで実施したおもしろ実験教室に参加した児童・生徒は、指導してくれた先生役の学生に気軽に声がけができることで自分のペースで実験したり、もの作りしたりして満足感があったと思う。

課題としては、ねらいに基づいてテーマのさらなる見直しがあげられる。身近な自然との関わりを重視し、児童・生徒が科学する楽しさを実感させること、事務局員の現場教員の理科指導力の向上、次代の教育を託す学生に対する教員養成という3つのねらいを達成するテーマを検討し、設定していくことが肝要と考えられる。そのために、理科教育センター事務局員の力量の向上と大学地域教育文化学部の担当者との実質的な連携を今後とも大事にしていきたい。

(2) 出前講座

今年度は、小学校の学年親子行事の要請が2回、公民館の要請が4回、小学校の放課後子どもクラブ

からの要請が6回の計12回実施した。

対象によって出前講座のねらいの違いはあるが、おもしろ実験教室の基本姿勢と同じで、『遊ぶ、つくる、学ぶ～おもしろ出前講座～』をめざして準備、実施してきた。むずかしいものをわかりやすくして、たのしく活動することで科学への興味・関心を高められるからである。児童・生徒対象の出前講座では、初めの演示実験や作成する見本を提示することで活動の意欲と見通しをもたせてきた。そのため、ベンハムのコマ作りや静電気遊び、超低温を探る実験など、どの出前講座も児童・生徒の自主的な活動が見られた。さらに、家に帰ってから家の人とまたやってみようという声も聞かれ、大人への波及効果もあったと言える。

課題としては、児童の場合低学年と高学年の体験や技能の開きが大きく、班編製の工夫などの課題が残った。

(3) サイエンスキッズ

今年度から実施した5回のサイエンスキッズでしたが、2部構成から3部構成で活動に幅と深みを出せたと思う。

児童については、基本的に理科実験には興味・関心が高いので意欲的な取り組みが見られた。年間を通じて同じメンバーで活動してきたため、次第に関わりを多く持たせる事もできるようになった。

小学校の授業では班ごとに実験するものも、一人ひとりに操作させたり観察させることによって実験技能が身につけさせたり、新たな発見があったりで2時間という時間が短く感じたという感想が多かった。

課題としては、理科好きな児童をさらに増やしていくことにつなげたい。そのために、これらの児童たちの活動を支える保護者、特に母親を巻き込んだ



事業へと発展させていきたい。

運営委員・事務局員等研修会

1. 期 日 平成24年8月6日(月)

～8月7日(火) 1泊2日

2. 場 所 早池峰山(岩手県花巻市・遠野市)

上の岱地熱発電所(秋田県湯沢市)

3. 研修の趣旨と目的

運営委員・事務局員等の専門的技術的研究を目的とし、早池峰山の植物観察及び、歴史的文化の研修を行うとともに、地熱発電所を視察し、これからの自然エネルギー活用に対する見聞を広める。

4. 研修報告

(1) 早池峰山について

① 国定公園早池峰

1982年、特別天然記念物をはじめ、天然記念物・自然環境保全地域が国定公園の指定を受け、国定公園早池峰となった。

② 自然環境保全地域

1975年から、早池峰北山麓のうち、西よりの約1370haが、自然環境保全地域に指定されている。

③ 早池峰鳥獣保護区

鳥獣保護区として6118haが指定されており、そのうち2422haは、鳥獣特別保護区となっている。

④ 特別天然記念物「早池峰山高山植物帯」

1928年、河原坊コース上部約40haが国の天然記念物に指定。1957年、同区域が特別天然記念物に昇格。1974年、指定区域が標高1300m以上の早池峰連山全域に拡張された。

⑤ 天然記念物「アカエゾマツ自生南限地」

1975年、早池峰北斜面の6.29ha部分が国の天然記念物に指定された。

⑥ 保安林

早池峰地域の一帯は、保安林(水源かん養保安林、土砂流出防備保安林)の指定を受けている。

(2) 早池峰山登山

早池峰山の登山コースには4つのルートがある。

① 河原の坊コース

5時間ほどかかる、正面からの直登コース。距離では一番短い、傾斜はきつい。ゴロゴロ石の石パネは、足下に注意が必要なコース。

② 小田越コース

4時間ほどかかる、団体登山客に親しまれているコース。夏山シーズンは高山植物が咲き誇る。ナンブイヌイズナが生息する蛇紋岩の巨岩帯が広がる。

③ 鶏頭山コース

早池峰山山頂には行かず、鶏頭山をめざす、4時間ほどかかるコース。2つのコースがあり、悪路・笹藪がある。

④ 三山縦走コース

12時間以上かかる、健脚向きのコース。中岳山頂からは、早池峰山・薬師岳などの大パノラマが見える。

10時過ぎに小田越登山口に到着した私達は、小田越コースで早池峰山山頂をめざした。あいにくの小雨が降っており、気温も低く、真夏だというのに長袖がちょうどよいような天候であった。12時半の山頂到着めざし、いざ出発。

現地の方にガイドをしていただきながら、さっそく高山帯に入り、いたる所に蛇紋岩が転がっていることに気がついた。

もうピークは過ぎてしまっていたため、群生している姿を見ることはできなかったが、ハヤチネウスユキソウ・ナンブトウウチソウ・ナンブトラノオを所々で観察することができた。

3合目辺りは蛇紋岩の巨岩帯であり、登山も一苦労であった。また、その辺りで次第に雨が強くなっ

てきて、今後の動きが検討された。しばらくして、雷が鳴り出した。雷雲の動きを観察し、他にもいた専門家



の方とも検討した結果、安全面を重視し、苦渋の決断で下山することにした。

山頂まで登頂することができず、非常に残念であった。しかし、珍しい高山植物を観察し、特別天然記念物に指定されている早池峰山に触れることができたことはいい経験となった。

(3) 上の岱地熱発電所視察から

① 地熱発電とは

地熱発電は、地中深くから噴出する蒸気で直接タービンを回し、発電している。火力発電では、石炭、石油、LNGなどの燃料をボイラーで燃焼し、その熱で蒸気を発生させるのに対し、地熱発電でボイラーの役割を果たしているのは、マグマという巨大なパワーを備えた「地球」そのものといえる。

地球は、中心部に近づくにつれて温度が高くなり、深さ30～50kmで、約1000度にもなる。

しかし、この熱源は地球の奥深くにあるため、現在の技術ではエネルギー資源として利用することは不可能である。ただし、火山や天然の噴気孔、温泉、変質岩などがある地熱地帯地域では、深さ数kmという比較的浅い部分に1000度前後のマグマだまりが存在する。この熱によって地中に浸透した雨水などが加熱され、地熱貯留層を形成することがあり、ここに貯えられた熱をエネルギー源として利用しているのが地熱発電である。

〈地熱発電の仕組み〉

地熱貯留層…蒸気や熱水のかたまり



生産井…蒸気を取り入れ口



タービン



発電機へ

タービンを回した蒸気は、
復水器→冷却塔→還元井を通して地中に返す



② 上の岱地熱発電所の概要

- ・東北水力地熱（株）、東北電力（株）
- ・許可出力：28,800kw
- ・敷地面積：182,000㎡
- ・生産井：13本
- ・還元井：7本

世界で初めて
蒸気への清水注

入方式による
タービンスケール

付着抑止装置

を実用化している。

また、小型

多セル型を採用し、

冷却塔の高さを抑制している。

機器配置には地形にあった配慮を心がけ、

建物の色にも配慮し、

周囲の自然景観との調和を図っている。

景観上の高さ制限などを考えた上で、上の岱地熱発電所はつくられていた。



③ 地熱発電の現在

日本には、全国に18カ所の地熱発電所があり、合計出力は約53万kwである。その中で、東北電力の地熱発電所は4カ所5基、合計出力は約22万kwとなっており、全国の地熱発電設備の約42%を占めている。東北地方にある、東北電力以外の地熱発電所も含めると、合計出力は約27万kwで、全国の約51%を占めることになる。東北は、最も地熱エネルギーに恵まれた地域といえる。

④ 地熱発電の利点

- ・エネルギー資源の約96%を海外からの輸入に依存する日本にとって、地熱発電は貴重な純国産の資源である。地熱エネルギーは、太陽や水力などと同様に自然の恵みであり、地球内部に豊富に貯えられている。
- ・地熱発電は、マグマの熱を利用して電気をつくる方法である。化石燃料などによる燃焼がないため、地球温暖化の原因の一つであるCO₂排出量が極めて少ないクリーンエネルギーである。
- ・蒸気中には少量の非凝縮性ガスが含まれているが、発電後は冷却塔最上部から大量の空気と一緒に上昇拡散させ、地上に滞留しないように配慮している。

山形市理科教育センター組織

◇所 長 吉 田 勝 彦

◇副 所 長 櫻 井 順 一

◇運 営 委 員

委 員 長 佐 藤 孝 一（鈴川小校長） 委 員 渋谷 和 久（第五中教諭）

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（出羽小教諭） ” 吉 田 佐智子（第一中教諭）

” 鈴 木 隆（山大地域教育文化学部教授）

◇事 務 局 員

事 務 局 長 櫻 井 順 一（副所長）

事務局次長 酒 井 孝 司（南山形小教諭）

事 務 局 員 山 口 雅 和（西小教諭） 事 務 局 員 高 橋 永 子（第三中教諭）

” 工 藤 孝 彦（第四小教諭） ” 山 口 英 治（第五中教諭）

” 軽 部 隆一郎（南沼原小教諭） ” 黒 木 裕 明（第六中教諭）

” 我 妻 靖 浩（滝山小教諭） ” 齊 藤 眞 一（第七中教諭）

” 遠 藤 愛（山寺小教諭） ” 鈴 井 景 子（蔵一中教諭）

” 渡 邊 弘 晶（みはらしの丘小） ” 那 須 育 哉（理科教七）

” 深 瀬 薫（理科教七）

〈あ と が き〉

年報43号をお届けします。各事業や研究会の活動に、多くの方々のご理解とご協力をいただきました。厚くお礼申し上げます。運営委員や事務局員のみなさまには特にお世話になりました。

各分野にわたって内容の濃い講座を実施することができました。山形市に植物動物の標本作りに興味を持っている小中学生が増えてきているようです。7・8月理科の自由研究相談会に小学校2年生を連れて昆虫標本製作を教えて欲しいとあるおじいちゃんが来ました。これは、お孫さんに何とか自然を相手に学ばせたいとの切なる願いが伝わってくる相談でした。貴重な自然とのふれあいに発展研究につながると期待しました。懇切丁寧に器具の購入から全て相談にのりました。

今年の理科研究作品展の動植物の標本を添えての研究が多く出品されました。子ども達は、自然に飛び出して大いに自然と遊び戯れて欲しいと考えます。新たに自然と子ども達の関わりを感じた暑い夏の日々でした。山形市の子ども達は、自然に対して、動植物に限らず“自然”に興味関心をもっともっと持って欲しいと感じました。