

# 理科教育センター年報

第 48 号

(平成 29 年度)



中学校理科主任研修会（市内地層見学）より

山形市教育委員会

### 主体的に思考する人材を育成する必要性

近年の科学の進歩はめざましく、特にA I（人工知能）分野における進歩には目を見張るものがあります。これまでのロボットは、プログラミングされた一定の動作を休みなく行う単純作業を担うことがほとんどでした。しかし、認識アルゴリズムを用いたA Iを活用することで複雑な形状の製品を、傷つけることなく運ぶことが可能になっています。また特に今年、将棋ソフトが公の場で初めてタイトル保持者に勝利したり、囲碁ソフトが中国人棋士との三番勝負で3局全勝したりといったニュースも相次ぎました。このように情報処理能力に優れたA Iがこれから先、数多くの仕事を行うと言われていています。しかしA Iにとって、新たに解決すべき問題を発見することや、介護や子育てなどの価値付けをするような仕事、手術をするかしないかを決定するなどの責任を伴うような仕事は難しいそうです。このような未来を想定したときに、これからを担う子ども達にとって、問題を発見し、それを解決する能力を身につけることが非常に重要だと言えます。

さて、当センター主催の小中学校児童生徒理科研究発表会は今年度で66回を迎えました。理科研究作品展も58回を迎えています。参加児童生徒は、夏休みやその前に自分で課題を設定し、それを解決、追究するために試行錯誤を繰り返し、研究や作品を完成させます。この探究的な学びの過程を毎年繰り返している児童生徒が身につける力は、まさにA Iが苦手とする部分です。決められた課題を解決することではなく、課題設定を自分で行うこと、解決方法を自分で選択できることに深い意義があります。このように当センターでは、児童生徒が主体的に課題を見つけ、それを解決するための活動に長年取り組み続けています。また教員研修においても「子ども主体の問題解決を中核とした授業づくり」を目指した研修を実施してきました。この方向性を継続することで、テクノロジーと人間が手を携え、より安全で快適な世界を創ることができる人材が育つと信じています。

今年度も山形大学や各講師の先生方、山形市内各小中学校等のご協力のもと、各種の事業を展開し大きな成果を残すことができました。今後とも、本市理科教育の充実・発展に寄与していきたいと考えておりますので、ご支援、ご協力をよろしくお願いいたします。

山形市理科教育センター

所長 鈴木 一 尋

# 目 次

## 巻 頭 言

1	山形市理科教育センターの事業と成果	1
2	小学校理科主任研修会	6
3	中学校理科主任研修会	8
4	わくわく生き物講座	10
5	野外観察講習会	12
6	小学校理科実践講座（学年部別研修会）	14
7	理科授業づくり講座	18
8	生活科・総合授業づくり講座	20
9	観察実験技能向上講座	22
10	小学校授業研究会	24
11	山形市児童生徒理科研究作品展	26
12	小学校児童理科研究発表会	28
13	中学校生徒理科研究発表会	30
14	子ども科学教室	32
15	山形市理科教育センター組織	35

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の充実
- (4) 理科薬品の管理の指導

## 2 事業内容

### (1) 小学校・中学校教員の研修に関すること

#### ① 小学校理科実践講座

- ・3・4年生部会、5・6年生部会の2部会とし、受講を希望する教員を対象に実施する。事務局員が講師を務め、指導要領で示された内容の教材を中心に、教員や児童の苦手に着目して具体的な授業場면을イメージすることができるようにしながら観察・実験などの実習を行うことで、観察・実験の技能の向上や指導力の向上を図る。

#### ② 観察実験技能向上講座

- ・年間6～7校を対象に、各学校の環境や課題、希望に合わせて観察や実験の実習を行い、各学校における理科に対する取り組みを推進するとともに、教員の観察・実験の技能の向上を図る。

#### ③ 理科主任研修会（小中学校ともに職務研修として実施）

- ・小学校・中学校理科主任の理科教育推進役としての意識を高め、授業づくりの資質・能力や観察・実験技能の向上を図る。また、児童生徒の理科研究の推進、教材研究のあり方、理科環境の整備・理科薬品の管理等を中心に研修を行う。

#### ④ 野外観察講習会

- ・小・中学校の受講を希望する教員等を対象とする。山形県内にある身近な自然に親しむことを通して、地域自然等を見る目を養うとともに、地域自然の教材化、指導方法等を身につけることができるようにする。

#### ⑤ わくわく生き物講座

- ・受講を希望する教員を対象とする。小学校で扱う植物や動物教材の指導のポイントや栽培、飼育の方法について、体験的な研修を行う。

#### ⑥ 理科授業づくり講座

- ・小・中学校の理科を担当する教員及び受講を希望する教員等を対象とする。授業展開案づくりや模

擬授業などの体験的な研修を通して、理科の授業をつくる力量を高めることができるようにする。

#### ⑦ 生活科・総合授業づくり講座

- ・小・中学校の受講を希望する教員等を対象とする。単元や授業展開案づくりなどの体験的な研修を通して生活科・総合的な学習の時間の授業イメージを明確にして、生活科・総合的な学習の時間の授業をつくる力量を高めることができるようにする。

#### ⑧ 授業研究会

- ・児童・生徒が問題解決の資質や能力を身に付け、問題を解決していくことへの自信を高めていくことができるような学習を目指し、授業研究会を通して授業改善の視点を明確にしなが実践力の向上を図る。

### (2) 児童・生徒対象の事業に関すること

#### ① 児童生徒理科研究作品展

- ・日頃の理科研究の成果として、各種標本類及び理科工作等の作品を中心とした展示会を行う。なお、優秀な作品を多数出品した学校には学校賞を授与する。

#### ② 児童生徒理科研究発表会

- ・日頃の理科の研究成果を、児童生徒がそれぞれ一堂に会して発表会を行う。また、優秀な研究を、「自然の観察」に掲載し、各学校での自由研究の進め方についての指導に役立てる。

#### ③ 科学教育・教室の推進

- ・科学への興味・関心を高め、科学研究の推進とその質の向上を目指して山形大学との共催による「遊ぶ、つくる、学ぶ～おもしろ実験教室～」（19年目）や出前講座（13年目）を行い、児童生徒の科学する心を培う。また、児童が続けて5回参加するサイエンスキッズクラブを行い、科学的な見方・考え方や観察・実験の技能を育んでいく。その他に、下学年を対象とした親子科学あそび教室を行い、科学的な見方・考え方の素地を養う。

#### ④ 中学校「科学教室」

- ・中文連科学部会と共催しながら、市内各中学校の科学部の生徒を対象とした合同教室を開催し、実験、観察を通して科学のおもしろさを実感させながら、科学する心を育む。

#### ⑤ 理科研究相談会

- 夏休みに開催し、児童生徒が理科研究を行う場合の進め方やまとめ方について、事務局員が相談窓口となり、専門的に相談・アドバイスを行い、理科研究を進める支援を行う。

**(3) 運営委員・事務局員等の研修に関すること**

- 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。
- 山形県理科教育センター協議会総会・事務局員研修会
  - 山形県教育センターを会場にしての4領域の研修及び総会・研修会等で、専門的技能の習熟を図る。

**(4) 理科薬品の管理と処理に関すること**

- 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。

- 実験廃水の処理等
  - 実験等による重金属類を含む実験廃水を、各校より回収のうえ、計画的に適切な処理を行う。

**(5) 理科教育に関する資料の収集・刊行物等に関すること**

- 理セ「要覧」
- 理セ「年報」(第48号)
- 「自然の観察」(No.33)
- 「児童生徒理科研究発表誌」(No.66)
- 「自由研究の手引き」
- 理科実践講座資料
- 指導資料等の収集・作成
- 観察・実験材料等の配付、備品の貸出し

**(6) その他・会合等**

- 運営委員会 5/18 2/14
- 事務局員研修 4/13 12/7

**3. 実施内容**

月	日	曜	事業名	人数	講師、内容・会場等
4	13	木	山形市理科教育センター事務局員研修会①	10	運営計画・役割分担
	22	土	おもしろ実験教室①事前研修会	11	学生指導事務局員(加藤、眞崎)
5	6	土	おもしろ実験教室①	42	超低温の世界のふしぎ
	10	水	県理科教育センター協議会総会	18	事業計画、役員改選等
	11	木	わくわく生き物講座	21	モンシロチョウの飼育、簡易的な植物栽培法、双眼実体顕微鏡の使い方
	13	土	サイエンスキッズクラブ①	22	実験器具を使いこなせるようになるろう
	18	木	山形市理科教育センター運営委員会①	8	運営方針、年間計画
	27	土	おもしろ実験教室②	25	顕微鏡を作って観察しよう
6	1	木	小学校理科主任研修会	35	理科室経営、実験演習
	3	土	子ども天文教室	60	やまがた天文同好会
	8	木	中学校理科主任研修会	16	山形市内地層見学
	10	土	サイエンスキッズクラブ②	22	顕微鏡を使いこなせるようになるろう
	14	水	県理科教育センター事務局員研修会	24	情報交換、教材研究等 県教育センターにて
	25	日	宮浦小PTA行事(小4)出前講座	56	くるくるシャボン玉、スライムづくり
7	1	土	おもしろ実験教室③	29	スライムを作って遊ぼう
	8	土	サイエンスキッズクラブ③	20	きまりを使ったのしいものづくりをしよう
	22	土	サイエンスキッズクラブ④	23	水溶液の不思議をさぐるろう
	27	木	西部公民館出前講座	69	吹きごま、空気砲
	28	金	野外観察講習会	14	志鎌節郎先生、月山
	29	土	夏休み理科研究相談会	15	相談と助言

月	日	曜	事業名	人数	講師、内容・会場等
8	1	火	江南公民館出前講座	21	ペットボトルロケット
	3	木	小学校理科実践講座	31	3・4年部会
				31	5・6年部会
	5	土	中央公民館出前講座	31	超低温の不思議
	8-9	水	事務局員現地研修会（尾瀬）	-	台風のため中止
	10	木	元木公民館出前講座	4	ペットボトルロケット
	17	木	元木公民館出前講座	72	紙飛行機、やじろべえ
23	水	観察実験技能向上講座（山東小）	18	月と太陽、ふりこの動き	
26	土	サイエンスキッズクラブ⑤	23	火山のお話	
9	7	木	児童・生徒理科研究作品展審査会	11	金賞・学校賞審査
	8-10	金	児童・生徒理科研究作品展（10日表彰式）	1521	霞城公民館講堂
	12	火	小学校児童理科研究発表会実行委員会	12	運営計画
	30	土	おもしろ実験教室④	35	化石採集に行こう
10	25	水	放課後子ども教室（山東小）	11	ワイヤーやじろべえ
	26	木	理科授業づくり講座	12	山形大学：今村哲史教授
	27	金	放課後子ども教室（山一小）	30	ワイヤーやじろべえ
	28	土	親子科学あそび教室①	31	とばして遊ぼう
	28	土	おもしろ実験教室⑤事前研修会	10	学生指導事務局員（渡邊）
	31	火	放課後子ども教室（大曾根小）	22	ワイヤーやじろべえ
11	4	土	おもしろ実験教室⑤	30	科学マジックグッズ
	15	水	中学校生徒理科研究発表会	150	学習センター・霞城公民館
	22	水	小学校児童理科研究発表会	701	山形市立南沼原小学校
	25	土	親子科学あそび教室②	33	音で遊ぼう
	30	木	生活科・総合授業づくり講座	23	実践発表：山大附小 神保教諭
12	1	金	観察実験技能向上講座（みはらしの丘小）	8	すがたをかえる水、ふりこの動き
	2	土	おもしろ実験教室⑥	18	光で遊ぼう
	3	日	中学校科学部 プログラミング講座	10	講師：霞城学園高等学校 齋藤先生
	7	木	山形市理科教育センター事務局員研修会②	9	反省と来年度に向けて
	9	土	西部公民館出前講座	9	磁石で遊ぼう
1	6	土	おもしろ実験教室⑦事前研修会	9	学生指導事務局員（田口）
	13	土	おもしろ実験教室⑦	15	電池をつくろう
	26	金	放課後子ども教室（山一小）	29	ベンハムゴマ
	27	土	親子科学あそび教室③	36	空気で遊ぼう
	27	土	おもしろ実験教室⑧事前研修会	11	学生指導事務局員（工藤）
	30	火	放課後子ども教室（大曾根小）	15	ベンハムゴマ
	31	水	放課後子ども教室（山東小）	8	ベンハムゴマ
2	3	土	おもしろ実験教室⑧	14	静電気不思議
	3	土	西部公民館出前講座	9	静電気で遊ぼう
	10	土	親子科学あそび教室④	22	電気で遊ぼう
	14	木	山形市理科教育センター運営委員会②	10	反省と来年度に向けて
	17	土	東部公民館駄菓子屋学校出前講座	30	スーパーボールづくり
	24	土	親子科学あそび教室⑤	50	磁石で遊ぼう
3	11	土	江南公民館出前講座	20	静電気で遊ぼう

#### 4. 主な事業の成果

##### (1) わくわく生き物講座

講座の初めに、学習指導要領を用いて小学校における飼育栽培の意義を確認した。その後、教室内で

簡易的に栽培できる方法を提示し、実際にプラスチックコップの鉢にコマツナの種を蒔いた。それ以外にもモンシロチョウの観察方法の情報提供や生きたまま生物や卵を観察できる双眼実体顕微鏡の使い

方の実習などを行った。水で戻す椰子由来の土を実際に使用してコマツナの鉢植えをしたり、ミジンコや卵の観察をしたりしたことで、すぐに授業で実践できると好評であった。実際に授業でモンシロチョウの観察を行った先生から連絡をいただくなど、実質的な講座となった。今年度は低温のため苗や卵の準備が間に合わず、大変苦労した。苗や卵は、後日連絡を差し上げ、必要な方に取りに来ていただいた。

## (2) 野外観察講習会

野外観察講習会は、山形県内にある身近な自然に親しむことを通して、地域自然等を見る目を養うとともに、地域自然の教材化、指導方法等を身につけることをねらいとしている。自然観察指導員の志鎌節郎氏に講師をお願いし、月山の高山植物の観察を行った。西川町姥沢から入山し、姥ヶ岳山頂を経て、月山山頂までのコースを歩きながら、30種類近いさまざまな高山植物についての説明を伺った。途中リフトを利用したものの雪渓もあり、なかなかハードな行程であった。そんな中、参加者みんなで声を掛け合いながら登山をしたことで、大変な一体感の生まれた一日となった。途中で撮影した写真をデータ化し、参加した先生方にメールで送付し、活用していただけるようにした。

## (3) 理科主任研修会（小・中学校別）

### ① 小学校理科主任研修会

本研修会は、理科主任の理科教育推進役としての意識を高め、授業づくりの資質・能力や観察・実験技能の向上を図ること、児童生徒の理科研究の推進、教材研究のあり方、理科環境の整備・理科薬品の管理の在り方等を研修する機会となっている。理科主任の役割を明確化するために「理科室経営」と「校内研修」の観点で確認した。「理科室経営」では、環境整備、安全性の確保、薬品の管理の3点に重点を置き、チェックリストでの校内状況の確認や環境整備の具体的な方法と整備の必然性についての研修を行った。「校内研修」の観点では、普段あまり使用されていない双眼実体顕微鏡での観察を行った。プレパラートを作らずに観察できることやデジタルカメラと併用して記録をとることができることなどを実践し、各校での実際の観察に役立てたいという声が聞かれた。

### ② 中学校理科主任研修会

小学校同様、「理科室経営」と「校内研修」の観点で研修を行った。「理科室経営」では主に薬品の

管理と台帳の整備について、確認を行った。「校内研修」の観点では、昨年度に引き続き、山形大学地域教育文化学部の大友幸子教授を講師にお招きし、地質学の研修を行った。今年度は市内各地の巡検を行った。様々な場所の地層や岩石の観察をしながら、地質図の見方や山形市の地層の成り立ち、特徴的な岩石などについて学んだ。最後に学校で展示できるように、採集した岩石で標本を作製した。図鑑や市販の岩石標本と比較しても区別できないような岩石もあり、実際に大友先生に同定していただくことで、より正確にそれぞれの特徴をつかむことができた。作製した標本をもとにすれば、学校周辺の岩石の同定にも役立ち、非常に有意義な研修となった。

## (4) 理科実践講座（学年部別研修会）

今年度も午前に中学年講座、午後に高学年講座を実施した。中学年講座では、第3学年は「電気の通り道」と「磁石の性質」、第4学年は「もののあたたまり方」の単元についての研修を行った。高学年講座では、第5学年は「電磁石の性質」、第6学年は「水溶液の性質」の単元についての研修を行った。

各学年とも小学校と中学校の事務局員1名ずつが1講座を担当し、同じ単元について教材の提示や中学校での学習とのつながりなどについての説明や中学校で実際に行う実験などを行った。実際に教材づくりを行ったり、普段使わないガスバーナーや電流計などの器具を扱ったり、薬品の調整やその薬品を用いた実験をしたりと学年毎に工夫された講座内容であった。同じ学年を担当する事務局員同士で事前研修を行ったことで、研修内容につながりがあり、内容の濃い研修会になった。参加した先生方にとって実際の授業で活用できる教材や実験技能を習得できる機会であると同時に、研修のための教材研究と先生方に指導する経験は事務局員の指導力向上にも大きく寄与していると考えられる。

## (5) 理科授業づくり講座

小・中学校の理科を担当する教員及び受講を希望する教員等を対象とし、ワークショップ形式で授業展開案づくりを行い、より探究的な理科の授業づくりを目的に研修を行った。今年度も山形大学大学院今村哲史教授を講師にお招きし、指導・助言をいただいた。今回はエネルギー概念をテーマに据え、第3～6学年における「電気分野」の単元に特化して研修を進めたことで、1授業で終わらず次時につながる課題が見つかる授業展開や他学年の学習との系

統性が見られる内容になった。今村先生の助言を受けて、探究的な学びとはどういうものかを多角的にとらえることができていた。教材開発に偏らない「学習過程を重視した授業づくり」をねらいとした本講座は、山形県で取り組んでいる探究型学習と新学習指導要領の改訂を考え合わせても、非常に有意義な取り組みになったと思われる。

#### (6) 生活科・総合授業づくり講座

附属小学校 神保諒一先生から単元「ビー玉の大冒険」の実践発表をしていただいた。その後、6グループに分かれ、実践と同じビー玉を教材にしてグループ独自の単元構想を話し合った。ワークショップを終えてグループごとの発表を聞く中で、同じ教材を用いても活動内容や終末の形に幅があることを実感できていた。神保先生の豊富に写真を取り入れた発表や、ワークショップにより生活科の魅力を再認識したという声や単元構成のしかたが分かったという声が聞かれた。また普段できない情報交換ができたことで自分自身の幅が広がったという方もいて、より実践的な講座となった。

#### (7) 観察実験技能向上講座

今年度は東小とみはらしの丘小の2校で実施させていただいた。理科主任と事前に電話等で内容や準備物の打ち合わせをし、それぞれの希望に添って2学年分の単元にかかわる実験技能向上のための講座を行った。実際の授業で役立てていただくためにできるだけ実施校にある実験用具を用いて実験を行った。またふりこなどは身近なものを用いた簡易的な装置を提示し、授業で活用できるよう各校に提供した。みはらしの丘小では実験技能に加え、予想や考察のさせ方、児童から出た意見を次時の課題につなげる方法などについても提案できるように、模擬授業形式で講座を実施した。先生方や学校ごとの要望に最も適切な形で応えられる講座であると実感した。今後もより多くの学校で実施できるように工夫しながら、継続していきたい。

#### (8) 山形市児童生徒理科研究作品展

今年度で児童生徒理科研究作品展は第58回を迎え、市内小学校から213点、中学校から59点、合計272点の作品が寄せられた。研究部門が45点、理科工作部門が227点であった。来場者は、3日間で1521名。壊れやすい作品や扱いが難しい作品には注意書きをつけ、適宜、事務局員が実演してみせるなど丁寧な作品観賞に協力いただいた。そのため、落ち着いた

雰囲気の中で、じっくり観賞する方達が多く見られた。作品の傾向としては、今年度はプログラミングによって動く工作が多く見られ、審査の際にも話題となった。また生活の中の不便さを改善するために工夫した道具や身近なものを使って単純だが誰でも楽しめる工作などもあり、作品の幅が多岐にわたった。

#### (9) 児童・生徒理科研究発表会

小中学校ともに66回を迎えた伝統のある研究発表会である。小学校は144題、中学校は62題の研究発表が行われた。小学校は、山形市立南沼原小学校を会場にして5年目の実施となる。安全上の配慮により、今年度は役員、保護者共に駐車場をあかねヶ丘陸上競技場としたが、運営面での問題はなかった。中学校では、山形市総合学習センター及び霞城公民館を会場に行った。参加者も含めると小学校で700名余り、中学校で150名を越える人たちで賑わう盛会となった。発表では、実物の提示や実際にその場で実験をしたり、実験の様子を動画で撮影して見せたりと、見る人に分かりやすく伝えることを心がけている児童・生徒が多く見られ、見応えのある発表会となった。

#### (10) 子ども科学教室

山形大学と共催で行っている「おもしろ実験教室」も19年目を迎えた。山形大学で4回、当センターで4回、計8回実施している。当センターで行うときは、当センター事務局員の指導のもと事前研修を行い、山形大学の学生が児童生徒に指導を行った。特に液体窒素を使った「超低温の世界」が人気である。

5回の連続講座である「サイエンスキッズ」においては、参加児童に科学的な見方や考え方の高まりが感じられた。毎回、ふり返りの時間も設け、つながりの中で成果をあげている。

霞城公民館との共催事業である「親子科学遊び教室」は年間5回実施し、広い講堂を利用した様々な実験を行うことができた。山形大学の学生スタッフも参加し、子ども達の支援を行った。科学工作などを通して、親子や参加者同士がふれ合う温かい雰囲気の時間となった。

公民館や放課後子ども教室などへ出向いての出前講座は、主催者の要望に合わせた内容で、計16回実施した。多くの子ども達が参加し、科学の不思議さや魅力、ものづくりのおもしろさに触れる機会となった。

# 小学校理科主任研修会

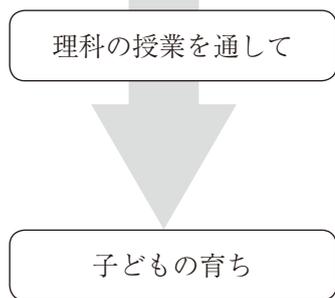
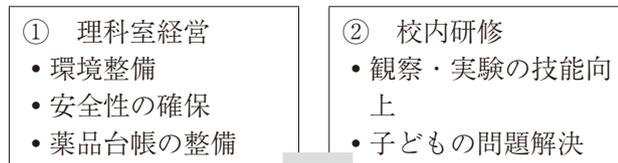
1. 日時 平成29年6月1日(木)
2. 場所 山形市総合学習センター科学研修室
3. 講師 山形市理科教育センター  
浅野 祥子指導主事
4. 参加者 山形市内小学校理科主任 35名

## 5. 内容

- (1) 理科主任の役割について
- (2) 教具の紹介 双眼実体顕微鏡の使い方

## 6. 研修の概要

### (1) 理科主任の役割



### ①理科主任としての理科室経営

#### 【理科室の環境整備】

- ・棚の固定
  - ・ガス検知器の整備
  - ・棚の整理
  - ・机周りの整備
- 水道のホース…水がとびはねないようにする  
火が燃え移った時消火するため
- 班ごとの台ふき…こぼれた薬品をふきとるため  
火が燃え移った時消火するため

#### 【理科室の安全性の確保】

子ども達が実験をしている絵を見て、危険だと思われることを指摘し話合った。

→教師は、常に危険に気付く目をもち、子どもに声がけを行うことが大切であると確認した。

### 〈チェックリスト〉

- ① 薬品庫に鍵をかけている。
- ② 薬品庫の鍵の置き場所が決まっている。
- ③ マッチは鍵のかかるところに置いている。
- ④ マッチの燃えがらはまとめ、消火を確認してから処分している。
- ⑤ 実験で使用した酸性やアルカリ性の水溶液は、中和してから捨てている。
- ⑥ 実験で使用した重金属類廃液は、水道に流さず保管し、正しく処分している。
- ⑦ 薬品の空き瓶は正しく処分している。
- ⑧ 理科室使用の約束が決まっている。

→①～⑧項目すべて、あてはまるように確認すること。



#### 【薬品の管理】

- ① 「理科薬品の管理と取り扱い」の冊子を用意
- ② 薬品台帳の準備
  - ・年度ごとに3回棚卸を行う。理科主任が中心になって、みんなですると良い。
  - ・時期は学校の実態に合わせて。4月、8月、12月などがお勧め。
  - ・記入の約束を決めておく。
    1. 新規購入したら、その人が「受付」に記入。
    2. 瓶を使い切ったときに、使い切った人が「支出」に記入。
    3. 実験で大量に使用した場合、その単元が終わったら、授業者が記入。 など

→どのような薬品がどれくらいあるのかを、しっかり把握できる状態にすること。

○不要薬品の回収は、理科センターで行なわない。  
年度の終わりに重金属廃液のみ処理希望を受け付ける。その際、より濃度を高めて出すこと。

## ② 校内研修

小学校理科実験技能向上講座

→各学校の希望に応じて講座を開講している。一昨年度に、山形市立第一小学校などで実施した。

## (2) 教具の紹介〈双眼実体顕微鏡の使い方〉

### 【双眼実体顕微鏡で観察してみよう】

操作の仕方

- ① 目の間隔を合わせる。
- ② 両目のピントをだいたいあわせる。  
→粗動ネジを使う。
- ③ 右目でのぞいてピントを合わせる。  
→微動ネジを使う。
- ④ 左目でのぞいてピントを合わせる。  
→視度調節リングを使う。

→みたいものを置くだけで、プレパラートを作らなくても観察できる。



### 【デジタルカメラを使つての観察】

操作の仕方

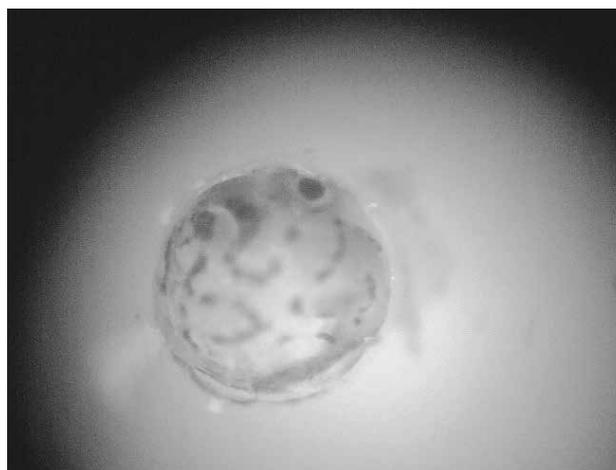
- ① 接眼レンズをのぞいてピントを合わせる。
- ② 写したい対象が、まん中にくるように調節する。
- ③ 顕微鏡の接眼レンズとデジタルカメラのレンズをぴったりくっつける。

### デジタルカメラ利用の良さ

- ① 同時に画面をのぞくことができるので、見たものはどれなのかを一緒に確認できる。
- ② 同時に他の児童にも見せることができる。
- ③ 撮影して、後でテレビに写して確認できる。
- ④ 撮影したものは、デジタルカメラの倍率でさらに拡大できる。
- ⑤ 動画で生物の動いている様子が撮影できる。

### 【観察したもの】

- ① メダカの卵  
心臓の動きや血液の流れる様子が観察できた。



- ② ツユクサの気孔
- ③ ケンミジンコ
- ④ カイミジンコ  
→観察するものが白っぽい時、ステージを裏返して黒い面にすると観察しやすい。  
→時計皿に入れることで観察しやすくなる。

## 7. 終わりに

デジタルカメラを利用することで、顕微鏡で観察したものを簡単に記録に残すことができることを学んだ。また、動画でも保存することができるので、理科の授業で有効活用していきたい。

# 中学校理科主任研修会

1. 期 日 平成29年6月8日（木）
2. 場 所 山形市総合学習センター  
山形市内各所  
(隔間場・成沢・馬見ヶ崎・山寺)
3. 参加者 市内中学校理科主任等16名
4. 内 容
  - 理科薬品の管理について
  - 研修に向けた事前学習
  - 山形市内各地での岩石・地質に関する巡検
  - 山形市内各地で採取した岩石資料の作成
5. 講 師  
山形大学地域教育文化学部  
教授 大友 幸子 氏

## 6. 研修の概要

### (1) 理科薬品の管理について

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

- 理科主任の役割は、大きく分けて2つ。「理科室経営」と「校内研修」。
- 理科室経営では、特に薬品の管理を徹底する。棚卸しの時期を決め、定期的に薬品の管理状況を確認すること。
- 重金属の廃液は濃度を上げて廃棄できるよう、廃液を入れている容器のふたを開け、蒸発を促しておくこと。
- 『理科薬品の管理と取り扱い』を必ず手元に置いておく。山形市理科教育センターHPからダウンロードが可能である。

### (2) 研修に向けた事前学習

山形市内での地質巡検研修に向けて、これから現地で観察する山形市周辺の地形やその成り立ちについて山形大学地域教育文化学部の大友幸子教授から説明を受けた。山形市の地質図から盆地を形成する岩石を読み取り、現在の地質ができた歴史的背景を学習した。

### (3) 山形市内各地での岩石・地質に関する巡検

#### ① 長谷堂隔間場採石場付近での岩石・地質巡検

山形市総合学習センターをマイクロバスで出発し、長谷堂隔間場採石場に向かった。はじめに、採石場



の付近に落ちていた岩石を採取し観察を行った。山形市内で砂利等としてよく利用されている岩石は、この隔間場採石場から運ばれたものであるようだ。山形市民にとっては一般的である縞模様のはっきり見える流紋岩は他県では珍しい岩石であるということをお聞きした。事前学習において地質図で現地の地質状況を確認していたことで、その地形のでき方のイメージを頭に思い描きながら観察することができた。



続いて、隔間場採石場近くの水冷破碎岩（ハイアロクラスタイト）の露頭に移動し、観察を行った。水冷破碎岩とは、溶岩が水中で急冷されてできる岩石の総称である。急冷されたために、角のとがったガラス質の岩塊や角礫を多く含む岩石である。水冷破碎岩をハンマーで碎き、風化していない面を観察した。



その後、山形市蔵王成沢にある八幡神社の石鳥居へと向かった。平安時代末期に造成されたとされる八幡神社の石鳥居は、日本最古の石鳥居で、龍山の空清水から採石した凝灰岩でできている。



## ② 馬見ヶ崎川流域の岩石・地質巡検

馬見ヶ崎川流域では2カ所で岩石・地質観察を行った。馬見ヶ崎プールジャバ付近にはデイサイトの露頭があり、菰張（こもはり）山では火打ち石としても使われていたと言われる花崗岩を観察した。



## ③ 山寺の岩石・地質巡検

観光地でもある山寺は、その特徴的な景観で有名である。山寺の奇岩怪石と称される特異な景観は立石寺信仰と深く結びついている。特に特徴的な岩石の風化穴をタフォニと呼び、山寺層にのみタフォニが発達していることが知られている。風蝕による風化穴が山寺の独特な景観をつくり出していることを学んだ。



## (4) 山形市内各地で採取した岩石資料の作成

山形市理科教育センターに戻り、採取した岩石をベニヤ板に木工用ボンドで貼り付け、岩石資料を作成した。各学校に持ち帰り、展示している。



## 7. おわりに

今回の巡検を通して、私たちの住んでいる山形市の地質について理解を深めることができた。事前に資料で学習した後に、実際に現地へ赴くことで、実感を持った理解が得られることを肌で感じた。生徒自身が暮らす山形の岩石についての知識が深まり、非常に有意義な研修となった。

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

# わくわく生き物講座

1. 期 日 平成29年5月11日(木)

15:00~16:30

2. 場 所 山形市総合学習センター

3. 目 的

年度初めに始まる理科の植物栽培や動物の飼育などについての研修を実施し、各学校での指導に役立つ。

4. 対象者 市内小学校教諭 21名

講 師 浅野 祥子指導主事

5. 研修の概要

(1) 「小学校における飼育栽培の意義について」

新学習指導要領の確認から行った。

B生命・地球(1)

(ア) 昆虫の育ち方には一定の順序があり、成虫の体は頭胸及び腹からできていること。

(イ) 植物の育ち方には一定の順序があり、その体は根、茎及び葉からできていること。

となっている。

そこで、今回は比較的容易に昆虫を観察したり、植物を育てたりする方法がないかという点に絞って実技を行うこととした。

(2) 比較的安価で、容易な植物の栽培法の紹介

① 商品名「育てるヤクミ」「育てるサラダ」の紹介

・価格 約500円

・特長 栽培しやすいように容器・土・種・肥料がワンセットになっている。教室で育てることが容易であり、手軽である。



② 100円ショップを利用した栽培

・価格 土 150円で およそ7割分  
種 2袋で100円

・特長 非常に安価に沢山用意することができる。



※水で戻すとすぐに使えるようになる。



※プラスチックコップに沢山用意することができる。



※今回は、コマツナの種を使用。

③ 追加情報…モンシロチョウの観察の仕方

・モンシロチョウを5~6頭虫かごに入れる。

・段ボール等をかぶせておく。

・キャベツ等を入れ、光を当てる。

↑

これで、卵を産ませることができる。

↓

観察の仕方

・カッター等で蛹の糸を切る。

・色画用紙やフェルト生地に蛹をボンドで貼り付ける。

・黒板等に設置し観察する。

### (3) 双眼実体顕微鏡を使つての観察

#### ① 各部の名称の確認と使用法について

- ① 接眼レンズを眼の幅にあわせる。両目の視野が一致するようにする。
- ② 鏡筒を上下させ、おおまかにピントを合わせる。
- ③ 片目でのぞき、微動ネジを回してピントをあわせる。
- ④ もう片方の眼でのぞき、視度調節リングを回してピントを合わせる。
- ⑤ 接眼レンズを換え、適当な倍率にする。
- ⑥ ステージ板の色は、通常は白を使用する。透明な物や白い物を観察するときには黒にする。



#### ② 広告や身の回りの物の観察

広告の断片を観察し、実体顕微鏡の使用法について確認した。その様子は単色ではなく、色々なインクのドットによって形成されていることが分かった。また、ハンドタオルやハンカチの繊維が確認できたことに感嘆の声が上がっていた。

#### ③ モンシロチョウの卵の観察

学習センターの畑のキャベツに産み付けられた卵を観察した。単眼の場合に比較して立体的に見えるところに歓声が上がっていた。

#### ④ ミジンコの観察

シャーレに入れて観察することができ、比較的容易にミジンコが観察できていた。また、接眼レンズの部分にカメラを接することによって、容易に多数の児童に見せることができることなども紹介されていた。

### (4) その他の紹介

#### ① 植物の観察…ビーズジェリーの利用

100円ショップ等で購入可能なビーズジェリー（水を入れることで膨らむビーズ）を利用することで、根まで観察することができる。また、プラスチックのコップ等を利用することで簡単に栽培することができる。

#### ② 全国学力・学習状況調査のテスト問題から

- ・ホウセンカがしおれている状況で、どうすれば元気になるかと問われている問題（根に水をかけるという解）に対しては、57.7パーセントの正答率であったのに対して、ホウセンカの道管の場所を問う問題に対しては85.8パーセントの正答率だったそうである。このことから、いかに飼育・栽培活動がおろそかにされているかがわかる。このことを改善することができるのは、一人一栽培ということに尽きるであろう。

#### (5) 苗等の配布

- ・今年は気温が低いということもあり、キャベツの苗はあまり育たず、ツルレイシの苗に至っては全く発芽していないという状況であった。そのため、発芽し、ある程度育ったところで、各校にメールで連絡をするということになった。
- ・研修を終えた後に、学習センターの畑に移動し、モンシロチョウの卵を探している先生方の姿も見られた。

### 6. 研修を終えて

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

また、双眼実体顕微鏡を最近は全く使っていなかったという先生方も多く、実際に手に取り観察してみることで、これからは実際の授業で利用してみようという意識が芽生えたようでもあった。

# 野 外 観 察 講 習 会

1. 日 時 平成29年7月28日（金）
2. 場 所 月山
3. 講 師 志鎌 節郎 氏
4. 参加者 山形市内小中学校教員 14名
5. 内 容 月山の高山植物の観察
6. 研修の概要

- 7：00 学習センター出発
- 8：15 月山登山口到着
- 8：30 リフト乗車
- 9：40 姥ヶ岳山頂 到着・休憩
- 12：00 月山山頂 到着・昼食
- 12：30 下山
- 14：15 リフト上駅到着・休憩
- 14：30 リフト乗車
- 14：50 バス出発 帰路へ
- 16：30 学習センター到着 解散

## 7. はじめに

山形市内の小中学校の教員14名が参加し、月山で、高山植物の観察を行った。バスの移動時は、少し雨が降っていたがリフトに乗ると雨が上がった。リフトからは、ニッコウキスゲが見られた。ユリ科で鮮やかなオレンジ色の大きな花が特徴である。標高1400mを超え森林限界に入った。リフトを降りると、曇り空に少しずつ晴れ間が見られた。本講座の講師である志鎌先生から高山植物の名前や特徴を教えていただきながら、楽しく山頂を目指した。リフト上駅付近には、ナンブタカネアザミがあった。志鎌先生のお話によると、蔵王にはないアザミだそうだ。チングルマや東北地方にしかない白い花のヒナザクラ、イワイチョウなどが広がる草原を過ぎると、雪渓が広がっていた。風が吹くと、とても涼しく真夏



とは思えぬ気持ち良さが感じられた。登山道を歩き始めると分岐が現れ、左側の姥ヶ岳方面の縦走路を登った。そこからは、息が切れるほどの急な登りが続いたが、姥ヶ岳山頂（標高1670m）に到着すると、白い小さな花のミヤマウスユキソウや素晴らしい景色を見ることができた。ミヤマウスユキソウは乾燥している場所に生息し、エーデルワイスの仲間だそうだ。また、実に羽がないハイマツも観察することができた。姥ヶ岳山頂から牛首分岐点まで約1時間、尾根沿いに緩やかな下りで、景色や高山植物の観察を楽しんだ。牛首から山頂までは標高差は約300mあるようで、急な傾斜に変わった。やや大きめの岩がある登山道であるため、しっかりと足場を確認したり、休憩をとったりしながらの登山となった。山頂に到着し、月山神社付近で休憩をしながら昼食をとったが、曇り空が広がり天候が心配なため早めに下山をした。また、下山途中でも、志鎌先生に植物の名前や特徴をたくさん教えていただいた。それらの一部を紹介する。

## 8. 観察できた植物

①イワイチョウ②サクラソウ科のヒナギク③ツツジ科のクロウスゴ④イワカガミ⑤チングルマ⑥キタヨツバシオガマ⑦ハクサンボウフウ⑧ハクサンチドリ⑨ウサギギク⑩ニッコウキスゲ⑪イワオトギリ⑫キンコウカ⑬ミヤマリンドウ⑭イワショウブ⑮ヒナウスユキソウ⑯ミヤマホツツジ⑰ハイマツ⑱ウメバチソウ⑲マルバシモツケ⑳トウゲブキ㉑アキノキリンソウ㉒ショウジョウバカマ㉓ベニバナイチゴ㉔コマノツメ㉕ハクサンフウロ㉖ミヤマウスユキソウ

【イワカガミ】 イワウメ科

花期 5～7月 草丈 10～20cm

花冠は長さ約2cm、淡い紅色の漏斗状で先が5裂し、裂片のふちはさらに細かく裂ける。葉は卵形または広楕円形。和名は光沢のある葉がカガミを思わせることに由来する。



【ミヤマウスユキソウ】 キク科

花期 7～8月

花頭は4～10個、全体が灰白色。花冠表面に綿毛が密生する。ヨーロッパでは「アルプスの星」と呼ばれる、エーデルワイスの仲間。飯豊山から秋田駒ヶ岳にかけて7つの山だけに分布する東北の誇る名花でもある。尾根筋の風衝草地に多く見られる。

参考文献 ひと目で見分ける250種

高山植物ポケット図鑑 増村征夫

月山トレッキング 山形県西川町・月山

【チングルマ】 バラ科

夏期 7～8月 草丈 10～20cm

梅の花によく似た白い5弁の花で、直径2～3cm。葉は羽状で小葉は狭い倒卵形、ふちに不ぞろいの切れ込みと鋸歯がある。花が終わると花柱が長さ約3cm伸びて羽状になる。



【ミヤマリンドウ】 リンドウ科

花期 7～8月 草丈 5～10cm

花は1～5個が茎の上部につく。花冠は青紫で長さ15～22mmの筒状鐘形で5裂する。裂片と裂片の間に狭い三角状の副片がある。茎葉は広披針形～狭い卵状長楕円形で長さ5～12mm。高山の湿った草地に生える。

9. おわりに

きれいに整備された木道や長い雪渓を通して、山頂から下山した。同じ種類の花でも、花が咲いていたり、もう咲き終えていたりと場所によって異なっていた。月山では、雪の消え方などで開花時期が変わってくることも分かった。たくさんの高山植物に出会い、自然のすばらしさを感じた素敵な研修会になった。

最後に、植物についての詳しい解説をしてくださった志鎌節郎氏に感謝申し上げます。

# 小学校理科実践講座

## 理科実践講座《第3・4学年》

1. 期 日 平成29年8月3日(木)  
9:00~11:30 31名参加
2. 場 所 山形市総合学習センター 科学研修室
3. 講 師 第3学年 工藤 孝彦(第八小)  
大木 緑(第四中)  
第4学年 加藤明紀子(鈴川小)  
杉沼 健(第九中)

### 4. 内 容

第3学年「磁石の性質、電気の通り道」

実験Ⅰ…豆電球に明かりをつける。

- ① ソケットを使って。

※なぜついたか(つかなかったか)を考える。

→説明する(理科的な用語の必要性)

電気・乾電池・+極・導線・ソケット・-極  
☆つかない要因(ゆるみ、フィラメント、断線)  
一つ一つ可能性をつぶしていき、原因を突き止めていくのが科学。

- ② ビニル導線2本を使って。

#### ▲ビニルをむかない

剥く(削る)(金属部分を出す)と電気を通す  
→自分たちで缶を削り出す

#### ▲正しくつなげない。

電気の通り道の重要性を再確認

→回路(輪)になっているか指でなぞる

- ③ ビニル導線1本を使って。

◎これができる子は、回路の意味が分かっている。  
応用力がある。

実験Ⅱ…電気を通す物、通さない物を調べる。

磁石に付く物、付かない物を調べる。

(電気と磁石の共通実験、比較実験)

☆予想を大事に(理由、見通しをもった実験)

- 硬貨と折り紙(金、銀)を使って磁石に付く物、電気を通す物を調べる。

実験Ⅲ…意外な物が磁石に反応する。

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

☆子ども達が興味・関心をもつためのものづくり

パクパクワニづくり

〈フェライト磁石2個、棒磁石1本、ワニの絵〉

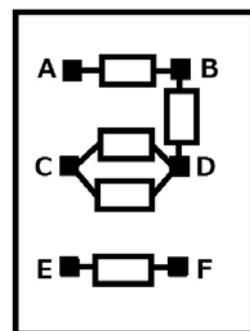
- ① ワニの部品を切り取り、貼る。
- ② ワニの口の中にフェライト磁石を両面テープで反発し合うように貼る。

「3年の電気についての学習から中学校の学習内容へのつながりについて」

小学校で、電気の通り道についての基礎的内容を学び、中学2年生の「電流の性質」の分野では、電流計・電圧計などの測定器具や抵抗器などを用いて、オームの法則などの電気回路の規則性を学習する。

実践講座では、中学校の「電流の性質」のまとめの内容の、電流計・電圧計などの測定器具を用いて内部構造のわからない電気回路のつながりを推定する「ブラックボックス」という教材を取り扱った。実際に中学校の授業で実践した内容であるので、中学生の反応と共に、この教材について紹介したい。

右図は、ブラックボックスの電気回路である。教材は手作で、キッチン用の保存用容器と、抵抗器、電気を通しやすい釘などを使い、保存用容器のフタの裏に、抵抗器を回路図通りにハンダでつなぎ、釘を端子とした。回路のつながりは生徒には見えないので、電圧計と電流計、電源装置を用いて、数値的な根拠から回路を推定させるようにした。「20Ωの抵抗が、5つつながっている箇所がある。このつながりを、電流の大きさをもとに、推定しなさい」という課題である。5つの抵抗器はすべて同じ抵抗(20Ω)であるので、AB間やEF間など、1つしか抵抗器がつながっていない端子では、生徒たちはすぐにつながりを推定できた。また抵抗器がつながっていない端子についても推定することができた班が多かった。生徒達が悩んでいたのは、CD間やAC間などの、端子である。抵抗器が2つつながっている端子では、流れる電流の値はおおよそ2倍になる。また、AC間は抵抗器がつながっていないが、AB~BD~DCという回路のつながりから、流れる電流の値が0にはならない。このつながりを班で話し合わせ、考えさせることで、電流の性質の内容を理解しているかを、チェックすることもできた。



## 第4学年「もののあたたまり方」

目には見えづらい現象を、見えやすくするための実験道具が教科書に紹介されている。そこで、色が変わっていく様子を実験することにした。

### ① サーモインク

冷たいときは青、温まるとピンクに色が変化するため、視覚的に温度変化がわかりやすい。温める場所を下、真ん中、上と変えて実験してみることで、温められた水が上に行くことが実感できる。



しかし、ガスコンロを使うと、周りの空気も温まってしまい、温めた部分より下も色が変わってしまうことがあるので注意が必要である。

### ② 示温シール

示温シールを銅板に貼り付けて使用する。サーモインクと併用して活用することで、色の変化と温度変化を関係づけやすくなる。すぐに色が戻るため、真ん中からや端からなど様々な部分を温めることができる。

しかし、高価であり、焦げやすいため、児童が実験するには費用がかかると考えられる。

### ☆手作り示温テープ・示温シール

温度で色が変化する蛍光ペンを使用することで、示温テープと示温シールを作ることができる。

#### 示温テープ

- ① 1.0 cm × 1.5 cm の和紙に、温度で色が変化する蛍光ペンで色を塗る。



- ② 色を塗った和紙をラミネート加工し、20分ほど冷凍庫に入れておく。

#### 示温シール

タックシールに蛍光ペンで色を塗り、銅板に貼り、温める。銅板ごと冷凍庫に入れておくと繰り返し使用ができ、薄くなってきたら塗り直しをすれば問題なく使用できる。

身近にあるものを活用し実験することで、科学をより身近に感じることもあると考える。

〈参考〉「温度で色が変化する蛍光ペンを用いた温感シール・温感シート」  
[www.ed.kagawa-u.ac.jp/~cst/activity/img/card/oonishi\\_1.pdf](http://www.ed.kagawa-u.ac.jp/~cst/activity/img/card/oonishi_1.pdf)

## 「4年 ものあたたまり方の学習から中学校の学習内容へのつながりについて」

小学校で銅板、水、空気のあたたまり方を学習することを受けて、中学校で学習する内容の中から単元「化学変化と原子・分子」で扱う、銅の酸化する様子を紹介した。また、単元「天気とその変化」からは、海陸風、前線のでき方について紹介した。

### ○銅の酸化について

銅の酸化の本来の実験目的は、銅と空気中の酸素が一定の質量比（銅：酸素＝4：1）で結びつくことを見いだすことであるが、ここでは化学変化によって物質の色が変化する様子を観察した。この化学反応式は次のとおりである。



銅（赤褐色）      酸素      酸化銅（黒色）

銅が空気中の酸素と化合するためには一定の熱量を与える必要がある。つまり、銅が一定以上あたたまったところから化学変化が起こる。小学校で学習したように加熱部分を中心に放射状にあたたまり、酸化される様子が観察できた。

実験後には、使用したガスバーナーや三脚、金網に焦点をあて、金属のあたたまり方を踏まえてどこを持って片づけると良いかという点でも小学校の学習内容が繋がっていることを確認した。

### ○海陸風、前線のでき方について

あたたかい空気は上昇することにより低圧部が発生し、そこに空気が流れ込むことで生まれる海陸風について図を用いて紹介した。あたたかい空気が昼間には陸側、夜間には海側になることで、風の向きが変わることを確認した。

前線は暖気と寒気がぶつかることでできることを、モデルを用いて確認する方法を紹介した。あたたかい水と冷たい水をサーモインクで着色し、しきり越しに容器に入れ、しきりをとった後のそれぞれの水の動きが前線、前線面を生み出すというものである。

### ○その他

次期指導要領では、理科を学ぶことの意義や有用性を実感するため、日常生活や社会との関連を重視している。学習内容と日常生活が結びつくような例として、室内の冷暖房の効果を上げるためのシーリングファンを挙げた。目的に応じて回転の向き、つまり空気の流れの向きを変えることができるということを紹介した。

1. 期 日 平成29年8月3日(木)  
13:00~15:30 ※31名参加
2. 講 師 第5学年 渡邊 史子(南山形小)  
田口 俊(第六中)  
第6学年 朝倉 諒(大郷小)  
眞崎 恵美(第一中)

3. 内 容

第5学年 「電流のはたらき」

① 学習指導要領の確認

ここでの指導にあたっては、電磁石の強さについて、導線の巻数を一定にして電流の強さを変えるなど、変える条件と変えない条件を制御して実験を行うことによって、実験の結果を的確に処理し、考察することができるようにする。

② 電磁石の性質～釣りゲームからの導入～

【釣りゲームのよさ】

○魚の重さによって釣れるものと釣れないものがあることから、「電磁石をもっと強くしたいな。」という思いをもつことができる。

○手元のスイッチをオフにすることで、「急につかなくなった。」「おかしいな。」という思いをもたせ、磁石と電磁石との違いに目を向けさせることができる。

○簡単な仕組みを目にしながらかつくりことができ、学習が終わった後に学んだことを生かして、工夫してものづくりを行うことができる。

【釣りゲームをつくるときの留意点】

○釣り竿を作る際、使用する導線の長さが長くなると、抵抗が大きくなり乾電池1個では、電磁石の強さが弱くなってしまいますので、注意が必要である。また、魚の大きさもしっかりくつつく軽いものと、釣れそうでつれない重いものを用意するとよい。

③ コイルモーターを作ろう



「電磁石の性質」の学習が終わったら、ものづくりをしてみましょう。

「中学校で学ぶ電流のはたらき」

中学2年 単元4「電気の世界」

第3章「電流と磁界」

中学2年では、電流がつくる磁界、磁界が電流から受ける力、発電機のしくみについて学習する。小学校の内容で行われた「釣りゲーム」は、電流を力に変えている装置である点では「モーター」と似ている。以下に、モーターと電流によってはたらく力について記載する。

モーターの原理

図1

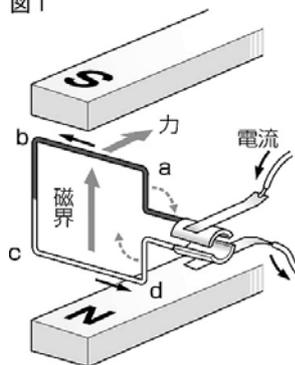
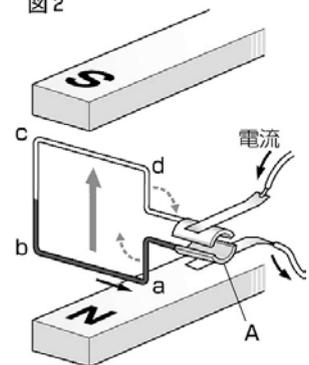


図2



A：整流子…半回転ごとに電流の流れる向きを逆にするはたらきがある。

① 図1のとき、流れる電流の向きはa→b→c→dになっている。辺abは、電流と、磁石のつくる磁界の影響を受けて、奥向きの力を受ける。

辺cdは、電流と、磁石のつくる磁界の影響を受けて、手前向きの力を受ける。

つまり、コイルは整流子の側からみて時計回りに回転する。

② 図2のとき、流れる電流の向きはd→c→b→aになっている。辺cdは、電流と、磁石のつくる磁界の影響を受けて、手前向きの力を受ける。

辺abは、電流と、磁石のつくる磁界の影響を受けて、奥向きの力を受ける。つまり、コイルは整流子の側からみて時計回りに回転する。

⇒①と②を繰り返すことでコイルは回転し続ける。

- ① 乾電池にエナメル線を10回巻いてコイルを作る。
- ② 先の部分を切った安全ピンを、消しゴムに立てる。
- ③ 磁石を両面テープで、消しゴムに固定する。
- ④ ビニル導線で安全ピンと乾電池ケースをつなぐ。

## 第6学年「水溶液の性質」

### ① 授業準備の苦労

この単元を指導するにあたり、どんな濃度の水溶液をどのくらいの量、準備すればよいのかを考える必要があるため、理科の授業に不慣れな教員にとって、実験で使用する水溶液の準備が壁になる。そこで今回は、実験に必要な薬品量の計算式の提示と、代表的な実験に必要な濃度にするための希釈割合を示し、実際に水溶液の調整を行った。

#### 【実験に必要な薬品量】

試験管1本×実験で使う本数＝全体量

$$(4\text{ ml}) \times (x\text{ 本}) = 4x$$

(例) 班で1本、6班の授業の場合は、予備として2本分多く用意すると考えると

$$4\text{ ml} \times 8\text{ 本} = 32\text{ ml}$$

を準備すればよいことになる。

### ② 水溶液の調製方法

#### 【リトマス紙を使って性質を調べる実験用】

○0.2Mの濃度にするため、水で60倍に薄めればよい。

#### 【金属を入れたときの反応を調べる実験用】

○3Mの濃度にするため、水で4倍に薄めればよい。

#### 【市販の調整済み薬品】

○一般的な試薬と比べて割高ではあるが、授業準備に苦労する教員にとっては時間的に有効である。

### ③ 金属を溶かしたときに出る泡の正体を調べよう。

学習指導要領では、塩酸や水酸化ナトリウムの水溶液に鉄やアルミニウムを入れると「金属が溶けて気体を発生させる」とだけ記載されている。しかし、教師の演示実験により、水素という気体について触れることが可能である。

今回はシャーレ上のシャボン液にガラス管を通して気体を集めることにした。気体の発生には、演示用に濃度を高めた塩酸とスチールウールを使用する。シャーレ上にできたシャボン玉にチャッカマンなどで火を近づけると、音を出して割れる様子を見せることができる。



## 「中学校で学ぶ気体～水素を中心として～」

### 中学1年 単元2 「身のまわりの物質」

#### 第2章 「気体の性質」

中学1年では、「酸素」「二酸化炭素」「水素」「アンモニア」の4つの気体について、①発生方法②集め方③調べ方④結果(性質)について学ぶ。

〈水素〉

上方置換法↓

① 亜鉛などの金属にうすい塩酸

② 水上置換法か上方置換法

③ マッチの火を近づける

④ 気体が音を立てて燃える。空

気より軽い。水にとけにくい。

酸素と反応すると水ができる。

水素の学習をすると、“ものを燃やす”「酸素」と、

“気体自身が燃える”「水素」で混乱が生じやすい。

水素はマッチの火を近づけると気体が燃えるのだが、燃える時の勢いでマッチの火が消えるところに注目してしまい、「マッチの火を近づけると、消えた。

だから、二酸化炭素！」

と答える生徒が少なくない。確認では、試験管の

中に火が入っていく様子を

観察させたい。



試験管の下の方を持つと反応が見やすい↑

### 中学2年 単元1 「化学変化と原子・分子」

#### 第1章 「物質のなり立ち」

中学2年では、「炭酸水素ナトリウム(重曹)」、「酸化銀」、「水」を分解して、物質はさらに小さな粒子(原子)からできているという学習をする。ここで、1年で学習した気体の性質を利用して、何が発生したのかを調べていく。

### 中学3年 単元1 「化学変化とイオン」

#### 第1章 「水溶液とイオン」

#### 第3章 「酸・アルカリとイオン」

中学3年では、まず第1章で塩化銅の電気分解を行い、1年ではほとんど扱わなかった「塩素」の性質を学ぶ。次に塩酸の電気分解を行い、「水素」と「塩素」が発生することを確かめる。

第3章では、酸性の水溶液とアルカリ性水溶液にマグネシウムリボンを入れると、酸性の水溶液からは気体(水素)が発生し、アルカリ性水溶液では変化がないことを確かめる。

# 理科授業づくり講座

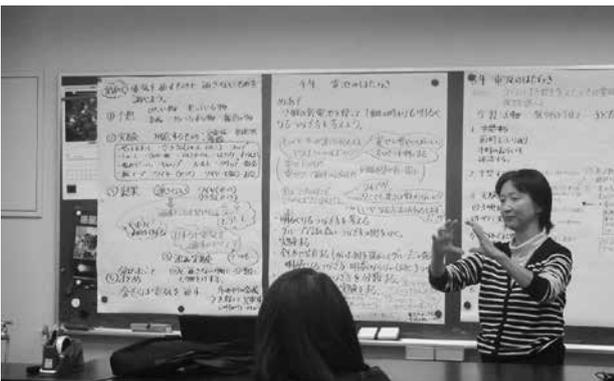
1. 期 日 平成29年10月26日（木）
2. 場 所 山形市総合学習センター科学研修室
3. 内 容
  - (1) 理科における探求的な授業について
  - (2) ワークショップ
  - (3) 指導・助言
4. 講 師 山形大学大学院教育実践研究科  
教授 今村 哲史 氏
5. 参加者 市内小中学校教諭 12名
6. 研修の概要

以下の2点をねらいに4グループに分かれてワークショップを行った。

- (1) 1単元の中の授業展開を考えることを通し、探求的な学習につながる授業づくりのヒントを得る。
- (2) エネルギー概念の学習の過程を把握することで、各学年でつけるべき力を再確認し、授業内容をより深めることにつなげる。

これにより、「教科書を教える（教科書の手順通りに実験を進める）」授業を脱却し、「教科書で教える（つけたい力を、教科書を利用して教える）」授業づくりを目指した。授業では、知識を身につけさせるだけではなく、心を育て、見方や考え方を養う必要がある。そのために、子ども自身に活動させ、考えさせる授業づくりを模索した。

参加者はグループごとに、単元内の様々な実験を行いながら、子ども達の思考がどのように深まるか、または課題の提示の仕方、どのような思考の深まりを生み出すことができるかなどを検討した。さらにそこから実験を精査し、材料、実験のさせ方、課題の提示、導入の工夫などの教材研究を深めながら授業展開を考えた。それを大判用紙に書き表し、最後にグループごとにプレゼンテーションを行った。



活動中には、今村先生に各グループをまわっていただきながら、互いの考えを出し合い、より充実した研修を目指した。プレゼンテーションの内容と提案は以下の通り。

## ■第3学年「電気の通り道」

実験：電気を通すものと通さないもの

今までの生活経験をもとに予想させ、実験で検証させる。その際、空き缶のプルタブのように銀色だが電気を通さないものやアルミワイヤーや空き缶など材質が金属だが、表面が塗装されているものを実験材料に含ませる。その意外性から湧く疑問を解決するために、やすりで削って実験を行わせ、表面をけずれば電気を通すことを確認させる。それらの学習過程の中で電気を通すか通さないかは材質によるものであり、金属は電気を通すが、金属以外は電気を通さないことや金属に直接触れなければ電気を通さないことに気付かせる。



## ■第4学年「電気の働き」

実験：2個の乾電池を使い、1個の時よりもモーターが早く回るつなぎ方を考える

導入で乾電池1つの回路を提示し、それよりもモーターをもっと速く回す方法を考えさせ課題意識を持たせる。電池を増やすという予想を拾い上げ、あえて電池2個を並列につないだ回路を見せる。予想と異なる結果から、電池2個で速く回す方法を考える意欲を高めさせ、実験に取り組みさせる。実験後、速くなるつなぎ方と速くならないつなぎ方を分類し、それぞれのつなぎ方の特徴を考えさせ、直列つなぎと並列つなぎの違いに気付かせる。またその中で、電池を2つ使っているのに速くならない並列回路についての疑問を取り上げ、その後の学習につなげていく。

## ■第5学年「電流の働き」

実験：コイルの巻き数を変えたときの電磁石の強さを調べる

前時のふり返り、本時のねらいの確認をした後、課題の予想をさせる。このとき指導者は、電池の数を変えないように条件を制御する。子ども達から出てくるのは、巻き数や鉄心の太さなどと予想される。そこで、その条件に従い実験を行わせる。その際、変える条件と変えない条件を明確にすることで、より探究的に取り組めると考えた。実験はペアで行い、二人の平均を結果とする。この結果を全体で共有し、考察する。より正確な結果を共有し、考察を深めさせる。

## ■第6学年「電気の利用」

実験：電熱線の太さによって、発熱のしかたが違うか調べる



生活経験から、太い電熱線と細い電熱線ではどちらがより熱くなるかを予想させる。その上で、実験方法を選んで実験させる。教材として開発したのは2種類。1つは示温テープを短冊形に切ったものに太い電熱線と細い電熱線をのせ、温度変化の様子を確かめる。もう1つは発泡スチロールを切る時間を比較する。それらの実験で太い方が熱くなることを確かめられたら、さらに「なぜ太い方が早く熱くなったのか？」と問いかけ、探究的な学びを推進する。

### 指導・助言

講師：山形大学大学院教育実践研究科

教授 今村 哲史 氏

始めに理科における探究の過程について説明を受けた。その後、「エネルギー＝力」という誤概念の払拭や量的・関係的な視点で捉えさせることが、エネルギーを柱とする領域における探究のポイントで



あることを教えていただいた。また各グループの提案にも具体的なアドバイスをしてくださり、探究的な学びをさせるために、授業の中で指導者が逃してはいけない部分などに気付くことができた。

## 7. 研修を終えて

エネルギー概念を柱とする学年のつながりが見えたことで、より「次につながる課題」を意識しながら学習過程を模索できていたと思う。

試したいことをどんどん出し合いながら試行錯誤し、子どもの感じ方や思考を想像し探究的な展開の可能性を話し合っていくという活動は非常に有意義な時間であった。「難しかった」という声も聞かれたが、それこそが本講座の本質であるとも言える。子ども達に探究をさせるための型はない。探究とは何かを私たち指導者が学ぶこと、子ども達に探究をさせるためにどんな方法、手立てが考えられるのかを研究し、子ども達に提供できる引き出しをより多く持つこと。私たち自身が探究し続けなければ、子ども達に探究的な学習をさせることはできない。そう考えれば、結論のないことを模索するのは難しくて当然であるように思う。

よりよい授業になるように熱く語り合ってくださいました先生方、充実した講座になるよう準備からアドバイスまできめ細かく指導・助言をくださった山形大学大学院教育実践研究科 今村哲史教授に深く感謝申し上げます。

# 生活科・総合授業づくり講座

1. 期 日 平成29年11月30日（木）
2. 場 所 山形市総合学習センター
3. 研修の流れ  
14：30～15：45  
生活科授業実践発表  
15：45～16：40  
「(6) 自然や物を使った遊び」における探究的な生活科の授業ワークショップ  
16：40～17：10  
グループからの発表  
17：10～17：20  
これからの生活科・総合的な学習の時間に向けて
4. 講 師 山形市理科教育センター指導主事  
山形大学附属小学校 教諭  
神保 諒一 氏
5. 参加者 市内小学校教諭 23名

## 6. 研修の概要

### (1) 生活科授業実践発表

山形大学付属小学校教諭の神保先生から、まず授業づくりで大切にしたいこととして、

- ① 子どもの「面白そうだな」「やりたいな」を引き出すこと
- ② 授業の目的を明確にすること
- ③ 子どもの声を聴くこと
- ④ 子どもの「やってよかった」「できることが増えた」という思い

が挙げられた。

1年生の子ども達が様々な力をもって入学してくるという説明があった。幼児期の終わりまでに育って欲しい姿として、健康な心と体に始まり、自立心や共同性に至るまでの10の力がある。これらの力を身に着けていることを念頭において授業づくりを行うことによって、小学校段階においてさらに子どもの力を伸ばすことができることがわかった。

単元構想の手順が説明された。まずは、子どもにつけたい力を考える。子どもの姿から見取って、協同的な力を身につけさせたいとする。そして、つけたい力と具体的な活動・内容項目・素材をつなげ、「ビー玉の大冒険」と単元化するということだった。

成果として、協同的に学ぶ力がついたことが挙げられた。友達のこだわりを知る手立てを講じることで、イメージを一緒に広げたり、一緒に試行錯誤したりする姿が見られるようになることがわかった。

課題として、以下の3つが挙げられた。

- ① 雨樋に可塑性がなかったこと
- ② グループ活動ありきで始めたこと
- ③ Myビー玉が試行錯誤を妨げたこと

①については、牛乳パックや空箱などの加工しやすいものを材料とすることで、切ったり貼ったり、穴をあけたり埋めたりという子どもの工夫が発揮できるようだ。

②については、一人ひとりが何かしらの専門家になってからチームの活動に向かうことで協同性が高まることが予想される。

③については、お試しビー玉を用意することで割れたり無くしたりする子どもの心配がなくなり、試行錯誤が活発になることがわかった。

幼児期に身につけてくる力を念頭において授業づくりをすることが必要になってくる。そのためにも、スタートカリキュラムが生活習慣を円滑に接続できる目的のものから、幼児期でつけた力を発揮させるものへと変わっていくことが求められていることが確認できた。

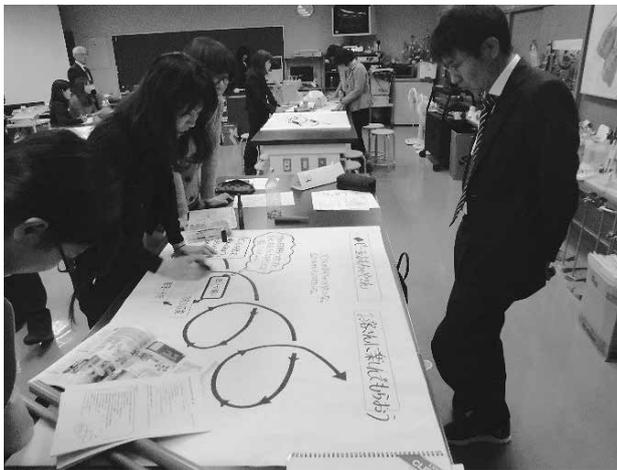


(2) 「(6) 自然や物を使った遊び」における探究的な生活科の授業ワークショップ

6グループに分かれ「(6) 自然や物を使った遊び」における探究的な生活科の授業の構想を行った。

まず初めに、山形市理科教育センター浅野指導主事から実践発表をもとにした話し合いの説明があった。単元のテーマを設定後、単元の終末をイメージし、導入によって子ども達の思いや願いを生かして進む方向性を示していく。実際にビー玉を手に取り遊んでみることで、「ビー玉の大冒険」を例に、単元計画を作成することができることがわかった。

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



(3) グループの発表

【Aグループ】

コロコロ大作戦。ビー玉をホースに通して飛ばして遊び、「もっと遠くに飛ばしたい」「友達と競争したい」という思いを引き出し、ゲームセンターを作るという活動に向かう。

【Bグループ】

ビー玉ころりん。ビー玉1個で遊ばせ、「材料が欲しい」「遊ぶ道具を作りたい」という思いを引き出し、みんなで遊ぶ活動に広げる。

【Cグループ】

ビー玉のさんぽ。ビー玉をビニールの上で転がし、「変な動き」「落とさない工夫」という気づきや工夫を引き出し、一人の活動から同じ方向性で集まるグループの活動へと広げていく。

【Dグループ】

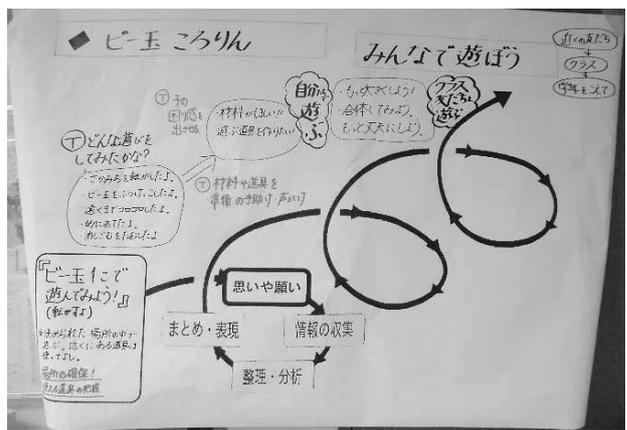
ビー玉アスレチック。ビー玉を回したり当てたりして遊び、「何でもできる」という思いを持たせ、材料を使って工夫して制作する楽しさやみんなとつなげる楽しさへと発展していく。

【Eグループ】

ビー玉おもちゃ屋さん。保育園の子を招待してビー玉おもちゃの面白さを教えながら、自分の成長に気づいていく。

【Fグループ】

ビー玉大しゅうごう。「ビー玉ランドにビー玉が集まったらどうなるかな」とわくわくする課題を持たせ、みんなのビー玉がが一か所に集まるゴールを目指していく。



7. おわりに (参加者の感想より)

- 子どもの願いや思いから生まれていく活動はどんな終末でも子どもの満足感は高くなるのだと思った。教師のねらいに迫るための支援の難しさを感じると同時に、様々な先生方の考えを聞くことができ勉強になった。
- 「表現することで、自分の学びに気づきが生まれる。」といわれています。こうして感想を書きながら振り返ると今日の学びに改めて気づいたように思います。

# 観 察 実 験 技 能 向 上 講 座

## 【山形市立東小学校】

1. 日 時 平成29年8月23日（水）
2. 場 所 山形市立東小学校
3. 参加者 18名
4. 内 容 第6学年「月と太陽」  
第5学年「ふりこの動き」

## 【山形市立みはらしの丘小学校】

1. 日 時 平成29年12月1日（金）
2. 場 所 山形市立みはらしの丘小学校
3. 参加者 8名
4. 内 容 第4学年「すがたをかえる水」  
第5学年「ふりこの動き」

### ◆はじめに

本講座は、各学校の環境や課題、希望に合わせて観察・実験の実習を行い、各学校における理科に対する取り組みを推進するとともに、教員の観察・実験の技能の向上を図ることをねらいとした講座である。平成26年度より取り組みを開始し、4年目の事業である。

大きなねらいは、山形市内の多くの先生方に観察・実験の経験を増やしてもらい、その技能を向上させることを通して、理科に対する取り組みの推進を行うことである。加えて希望する学校で実習を行うことで、学校にある実験器具の利用例や学校周辺の環境の生かし方などを知る機会を設け、理科に対する取り組みの活性化を図ることである。

今年度取り組んだ2つの学校の具体的な内容を以下に紹介する。

## 【山形市立東小学校】

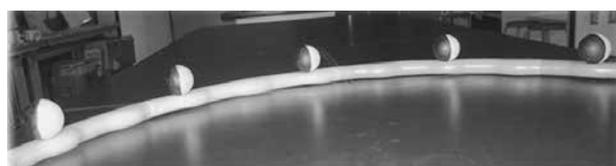
5年生と6年生それぞれの1単元ずつという希望に添った実験技能向上のための講座を実施した。

「月と太陽」の単元では、主に「月の形とその変化」についての実習を行った。授業を行う際に考えられる問題点として、その場で実際の月をすぐに見られないことや児童によって月を見た経験の差があること、宇宙空間の俯瞰的な考え方の場合、自分の立ち位置が分からなくなることなどをあげ、実際に東小の理科室を宇宙空間に見立てた模型を作成しながら、その対応策を紹介した。その後、発泡スチ

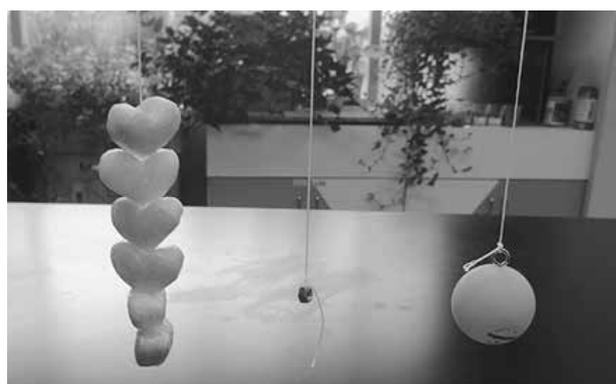
ロール球と理科室にある電球を用いて、月の形がどのように変化していくかの実験を行った。（下図参照）



この実験の場合、変化は非常に分かりやすいが、個人ごとに見え方が違うために情報の共有が難しい。そこで次の段階として、月の形の変化を一斉に共有できる実験と教材を提示した。



次に5年生「ふりこの動き」の単元の実習を行った。主な内容は「ふりこの1往復する時間」について。まず始めに、ふりこに関する言葉の意味やふりこの性質、中学校とのつながりについて確認のための演習実験を行った。その後、6年生の単元と同様に考えられる問題点を確認した。空気抵抗によって周期にずれが生じることや実験量が多く時間内で終わらないことなどを解消するための方法を提示しながら、グループ毎に問題点を解消しつつ、児童の興味関心を引き出すためにどのような導入をすれば良いか実験しながら話し合った。大変熱心に活動していただいたにも関わらず、話し合ったアイデアを発表し、共有する時間がとれなかったことが心残りであった。



### 【山形市立みはらしの丘小学校】

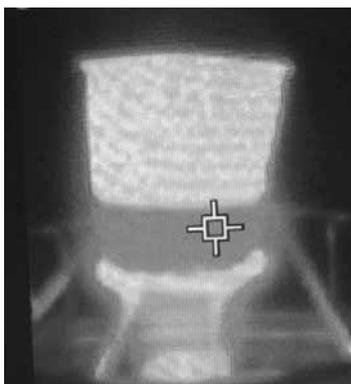
4、5年生の内容で、開催時期の12月以降の単元での内容で行ってほしいという希望があったのでそれに沿った講座を実施した。

第4学年「すがたをかえる水」の内容では、授業展開の提案を行った。

具体的には、単元最初の実験1「水をねっしたときの、温度のかわり方と水の様子を調べる」の導入をどうするか。そして実験1のまとめから、実験2「ふっとうする水から出ているあわを調べる」、実験3「水をひやしたときの、温度のかわり方と水の様子を調べる」にどのような学習過程でつなげていくかを提案し、模擬授業形式で実際に実験を進めた。



大変興味を持ち、子ども達ならどんな反応をするかを考えながら熱心に取り組んでくださった。グループ毎に、盛んに意見交換しながら実験する姿が印象的であった。実験1では、センターにある「熱画像イメージ放射温度計」の利用も紹介した。温度の変化が目に見えて、インパクトが強いのが利点であるが、画像が小さく全員で一斉に見られないという欠点もある。センターにあるので、興味のある方はぜひご一報を。



「水と水蒸気の状態変化の実験（実験3）」は、演示を失敗してしまったが、先生方の工夫で、ある程度再現性を実証できたので良かった。水蒸気を集める集め方に問題があったので、ここに記す。演示では紙コップの上に、ただペットボトルをかざしてしまっただけのため、水蒸気を集める時間が不足した。かざすだけでもっと集める時間を長くしなければな

らない。短時間で水蒸気を集める場合は、ピーカーにアルミ箔でふたをし、中央に穴を開けてそこにかざすとよい(右図参照)。



次に5年生のふりこの動きの単元の実習を行ったが、東小の時同様、始めの実験に時間を取り過ぎてしまい、十分な実験時間を確保することができなかった。長時間ふりが動くことで生じる誤差による誤った理解をいかに防ぐかに焦点を置いて、グループ毎の実験を行った。

### ◆おわりに

今年度の希望は2校であった。昨年度は0校。各校とも多忙を極め、時間を確保できない現状にあると感じる。その中で、夏休みの貴重な最終日に研修会を実施し、全員参加してくださった東小の先生方、若手の先生方を中心に校長先生自らも積極的に参加し、実験してくださったみはらしの丘小の先生方、校内の忙しい日程を割いて講座を実施してくださったことに深く感謝申し上げます。

山形市内小学校では、学年があがるにつれ担任外の教員が理科を受けもつ割合が大きい現状がみられる。現在は、そのベテランの先生方が子ども達の理科の学習を支えてくださっているのが伺える。しかし、10年を待たずにそうしたベテランの教員が勇退され、今現在、若手と呼ばれる教員が理科の授業を行うことになったときに、「理科はやったことがない」「実験器具の使い方がわからない」などの理由で実験や観察が敬遠され、子ども達にとって充実した理科の学習が展開されなくなってしまうことが懸念される。こうした理科に対する苦手意識の多くは経験不足からくると考えられる。数年後の山形市の理科教育を考えたときに、この講座を活用していただくことは誰もが実験や観察を豊富に取り入れた理科指導ができる礎となるはずである。

内容、実施時間、参加体制なども含めて各校の要望に応じて実施できることを周知し、「理科は大変」というイメージを払拭し、多くの先生方に実験、観察を伴う授業の楽しさを感じていただくよう努力していきたい。

# 小 学 校 授 業 研 究 会

1. 期 日 平成29年11月15日（水）
2. 場 所 山形市立第一小学校 理科室
3. 授業者 山口 雅和 教諭
4. 授業より

## (1) 単元名 「ふりこのきまり」

### (2) 単元の目標

- ① ふりこの運動に興味・関心を持ち、自ら進んで課題を調べたり、変化の規則性を見出そうとしたりする。(自然事象への興味・関心)
- ② ふりがが1往復する時間の変化を、振れ幅、おもりの重さ、ふりこの長さの関係づけて考えることができる。(科学的な思考・表現)
- ③ ふりこの長さやおもりの重さ振れ幅などの条件を制御しながら実験をすることができる。(観察・実験の技能)
- ④ ふりがが1往復する時間は、振れ幅やおもりの重さに関係なく、ふりこの長さによって変わることがわかる。(自然事象についての知識・理解)

### (3) 子どもの実態・これまでの学び

5年生では「植物の発芽と成長」「花から実へ」といった植物の学習の場面で『条件制御』を念頭に学習を進めてきている。1つの事を比較する場合はその一点のみを変えるが、それ以外はそろえるということについてじっくりと時間をかけた話し合いを経験してきている。その結果、予想の場面では、既習内容や生活経験に基づいて理由を添えながら実験方法を考えることができる児童が増えてきた。

また、ほとんどの児童はこの学習ではじめて「ふりこ」という言葉に接することになり、当然ふりこに関する生活経験や知識が少ないということが予想される。ブランコの経験はあっても、それがふりこの性質をもつ遊具としての見方をしている児童はほとんどいないであろうし、これらの事象を科学的な視点で考えたことがある児童はほとんどいないと思われる。そこで、予想や考察の根拠となるような経験を補う必要がある。その根拠を補うことのできる導入部分を大事にして、児童の思考がスムーズに進むような手立てを考えなければならぬ。さらに、実感を伴った理解を図るためには、十分な体験活動に加えて、その後の比較を通じた定量的な実験やふりこの働きを利用したものづくりを取り入れていく

ことが大切であると考えている。

### (4) 単元について

本単元は、振り子が1往復する時間に関係する要因を予想し、要因となる条件を制御しながら実験の計画を立て、得られた結果を考察し、「振り子が1往復する時間は、振り子の長さによってのみ変わる」という見方や考え方を見いだすものである。本単元で扱う実験で制御する条件は、「おもりの重さ」「振り子の長さ」「振れ幅」の3つである。変える条件と変えない条件が整理しやすく、条件制御という考え方の中間の仕上げといった単元であろうと考える。

また本実験は、定量的な実験を学び、実験結果の処理の仕方として、誤差を少なくするために平均をとることや、全体の傾向をつかむために実験によって得られたデータをグラフにすることなど、実験結果から規則性を見いだすための基本的な手法を身に付けさせていく。この時、測定誤差がある実験結果から、振り子が1往復する時間は、おもりの重さによって変わるという結果を導いたり、振れ幅によっても変わるという結果を導いたりする場合も考えられる。そこで、同じ条件を調べた他の班の実験結果や、異なる条件で行った実験結果を比べることを通して、実証性、再現性、客観性という視点から自分の考察を見直す必要性に気づくという場面も大事にしていきたいところである。

さらに、学習の最後には、日常生活の中に見られる振り子の原理を利用した物の仕組みを説明させたりすることを通して、理科を学ぶ意義や有用性に気付かせていきたい。



## (5) 指導計画（8時間扱い 本時1／8）

- ① ふりこに出会う。
- ②③ 2秒ふりこを作る。
- ④⑤ 1往復する時間を変えている条件を探る。
- ⑥ ふりこの長さを変えていろいろなふりこを作る。
- ⑦⑧ ふりこの原理を使った楽しいおもちゃを作る。

## (6) 本時の学習から

### 〈本時の目標〉

はじめて出会うであろうふりこに興味を持ち、ふりこを構成する要素に気づくとともに、これから追求する課題に自然に目を向けることができる。



初めに、10秒・20秒を心の中で数えて当てるゲームをした。その後、教師がふりこを使って30秒を当ててみせ、ふりこ秒数の関係について興味を深めた後、『ふりこを使って30秒をはかろう』という課題で学習がスタートした。

ふりこの作り方を簡単に説明した後、糸は縫い糸・釣り糸など数種類を準備し、自分たちで自由な長さを切っていく、おもりも鉄・プラスチック・ガラスなど数種類を準備し、班で必要な物を持っていくようにした。

班ごと、いろいろな道具を使って、ふりこを作った。糸やおもりがはずれたりして、作るのに時間がかかっていた。作り終わると、ふりこを使って動きを確かめたり、ストップウォッチを使って秒数を測ったりした。

その後、実験から分かったことを画用紙に書いて班ごと発表した。一番話し合いになったことは、一往復を1回と数えるか、一往復を2回と数えるかという点であった。他には、糸の長さや種類を同じにして30秒で30往復するふりこを作った班、30往復で32秒かかるので30秒数えるのに28往復で数えた班の説明があった。

## (7) 事後研究会での話し合いから

### 〈山口教諭の自評〉

- ・ふりこというものはあまりなじみがないので、より多く触れさせたい。
- ・一往復する時間は、おもりの素材や重さではなく、ふりこの糸の長さのみに関係していることに気付いてほしい。



### 〈質疑応答・話し合い〉

【今回は、グループによるワークショップ形式で】

#### 視点1 【課題の設定について】

- ・教師の課題と子どもの課題にズレがあったのではないか。
- ・子ども達が自分で選べる素材の準備がいい。
- ・素材が多すぎることが子どもの迷いになっていた。

#### 視点2 【交流場面について】

- ・3人グループは、操作したり考えたりするのに適切な人数だった。
- ・作る、書くなど、時間がかかる作業が多く、話し合う時間がとれなかった。
- ・いろいろな素材があったことは、今後考える材料として生かしていきたい。
- ・話し合う柱がはっきりしていた方がよかった。

## (8) 終わりに

理科の学びについて、論議を深める授業を提案してくださった山口先生に感謝申し上げます。



# 山形市児童生徒理科研究作品展

1. 期 日 平成29年9月8日（金）～10日（日）

2. 場 所 山形市霞城公民館 3階講堂

3. 作品数 小学校 213点  
中学校 59点 計272点

4. 参加者総数 1521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 第四中学校
- (2) 山形霞城ライオンズクラブ賞  
第八小学校 桜田小学校  
附属小学校 第六中学校
- (3) 山形ロータリークラブ賞  
第五小学校 第一中学校

## 6. 概要

### (1) はじめに

今年度で58回目を迎える「児童・生徒理科研究作品展」が、例年通り、山形市霞城公民館を会場として行われた。各小中学校ともに夏休み中の課題として取り組んだ作品が多く、どの作品も一人一人の思いの詰まった作品がなげらんだ。また、制作にはかなりの時間がかかったと思われる力作揃いで、それを見に来る子ども達もその思いに応えるように、熱心に見入っていた。

### (2) 部門別・校種別出品数

出品作品の部門別内訳は、以下の通りである。

	小学校	中学校	合 計
研 究	27	18	45
	5	5	10
理科工作	186	41	227
	40	6	46
合 計	213	59	272

（下段は金賞）

出品数は、小学校・中学校ともに、例年並みで、総数も同程度であり、金賞の数も例年並みといえる。

### (3) 審査規準（金賞）

◎作品の内容と研究のねらいが一致していることが大切。



- 標本については、採集のねらいが明確なものであること。動植物については、採集や捕獲が禁止されているものやマニア的なものは対象外とする。
- 標本の質や美しさだけでなく、学年に応じた研究作品であること。子どもらしい発想を大切にす。
- 低学年についてはある程度、保護者の手が加わっていても許容する。
- 継続作品については、今年度の研究の成果を重要視する。ただ単に、ここ数年の研究をまとめなおしたものでないこととする。
- 尚、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、作品のできればえを考慮して決定した。

### (4) 作品の特徴

#### ① 研究部門

継続研究によって十分な量の標本をとり、その結果どのようなことが分かったのかというところまで丁寧にまとめている作品が目立った。特に、四小三河さんの「塩の研究」、八小佐藤さんの「油の研究パート2」、附属小武田さんの「馬見ヶ崎川原と最上川流域の植物調べ」といった研究がその代表作であった。また、標本数に関しては、五小佐藤さんの「チリモン水族館」や東小田苗さんの「セミしらべ」は他を圧倒するものであった。

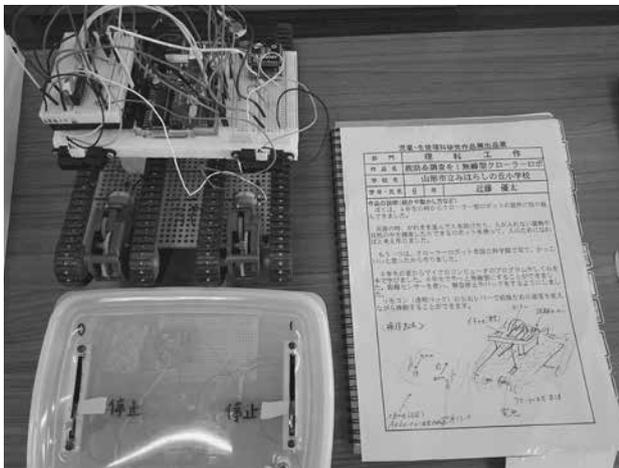
それ以外にも、見やすく保存しやすいラミネーターを利用したものや、動植物の骨格標本など目を引くものが多数展示された。



## ② 理科工作部門

今年度も、つくりがしっかりしているという点と、仕組みに工夫があるという二つのポイントが押さえられている作品が金賞に選ばれている。今年度の特徴として、無線で動く作品が増えたということがあげられる。高度な知識がないと作れない作品であるが、時間をかけてじっくりと取り組んできたことが伺える。

みはらしの丘小の近藤さん「無線型クローラーロボット」は、3年間かけて改良された歩みがノートに丁寧に記録されており、これまでの作成の過程が克明に記されていた。

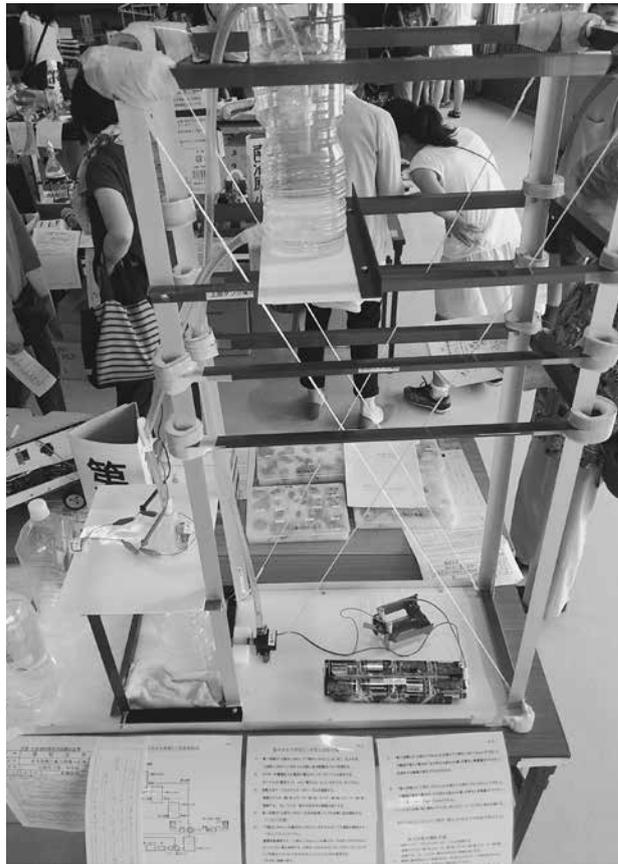


また、身近なもので作った八小佐々木さんの「じしゃくを使った楽しい遊び」や、南小奥山さんの「おふろわきました」は、発想がおもしろく、独自のアイデアが光る作品となった。

中学校の作品の特徴としては、精密に丁寧に作り上げられた作品が多く、どの作品にもよいこだわりや思いが感じられ、とても見応えのあるものとなった。

山形一中の佐藤さんの「水力発電と風力発電の原理」という作品は、高さ1メートルにも及ぶ大作で

あり、その工作与研究の過程がしっかりと記されている添付資料があり、ただ作るだけにとどまらない、ねらいをもった研究となっていた。



## (5) 終わりに

今年度の作品展にもたくさんの作品が出品されたが、工作の部門に研究作品が出展されてしまっているというものも少なくなく、カテゴリをしっかりと見極めて、出展してもらえよう働きかけたい。

動きがおもしろく、楽しい理科工作のため多数の子どもや保護者が興味を持ってくれる。しかし、1,500名を超える来場者がいるので、作動しなくなったり、小さな部品が他の作品と混ざったりする場合もある。大事に見てもらい、きれいなままで作者へ作品を戻すということも大切にしたいところである。今年度は当センター事務局員が説明をしたり、演示をしたりして作品の良さを伝えた。その時に作品観賞の注意もお願いし、落ち着いた雰囲気で見ただくことができた。

# 小学校児童理科研究発表会

1. 期 日 平成29年11月22日（水）

2. 場 所 山形市立南沼原小学校

3. 日 程

(1) 助言者・司会者打ち合わせ会

午後1：20～1：40（音楽室）

(2) 開会行事（校内放送）

午後1：50～2：00（各教室）

(3) 研究発表

午後2：00～3：50（各教室）

(4) 反省会

午後4：00～4：45（音楽室）

4. 発表題数

学年・分野	部屋数	発表題数	発表者数
中学年	11	64	64
高学年	13	80	80
合 計	24	144	144

5. 発表会の概要

南沼原小学校での開催も5年目となり、これまでの反省を生かし、改善しながら実行委員と理科教育センターを中心に準備が進められた。会場校の南沼原小学校の方々には多大なご協力をいただき、理科研究発表会の開催をすることができた。

参加する児童や保護者・引率者も、南沼原小学校の会場に慣れ、移動などもスムーズに行われるようになった。

司会者・助言者・発表児童の欠席はほぼ無く、変更には事前に対応できていた。保護者の駐車場確保は毎年の課題であるが、今年度もあかねヶ丘の陸上競技場の駐車場を使用させていただいた。また、今年度から、会場校での安全確保のために、南沼原小学校内に駐車場を設けず、司会者・助言者の先生方にも、あかねヶ丘の陸上競技場に駐車していただくことにした。移動に時間がかかり、多少のご迷惑をかけることとなったが、大きな問題もなく、全員に時間まで集まっていただくことができた。来年度からもこの方向でいくことになりそうである。

参加児童のタクシーの下車と乗車については、どこでどのように乗り降りするのかを事前に各学校に伝えたことと、これまでの経験で引率の先生やタク

シー会社の方も慣れてきたため、大きな混乱はなかった。新校舎予定地側にタクシープールを作り、誘導する人員・配置なども考え、誘導の仕方にも慣れてきたため、スムーズな乗り降りができた。この仕組みは今後も継続していきたい。

発表題数は、中学年11室・高学年13室で行った。今年度も、高学年の部屋割りは、発表題数に偏りが出ないように、生物と物象を中学年のように混ぜて発表会をした。中学年部会と高学年部会の2部会で行えるため、1室の発表題数は全室7題以内となり、発表する児童は十分に時間をかけて発表することができ、参加している児童も集中して発表を聞くことができた。また、一人一人の児童に時間をかけて助言をすることで、発表者も満足でき、来年度につながる話を聞くことができた。ほとんどの発表会場ではほぼ時間通りに進行し、終了することができたのも、余裕のある題数に設定してあった効果であろう。多くの効果が見られ、問題もないようなので、今後もこの方向で進めていくことになる。



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

さらに、助言の先生からは、研究内容への着眼点

研究の進め方やまとめ方などについて、そのよさが大いに評価されると共に、さらにより研究するためのポイントなども丁寧にアドバイスされていた。

互いの発表を真剣に聞き入る場面、また、活発に質疑応答する場面、そして、互いの研究成果に関心を寄せ合う場面と、和やかな雰囲気の中で、発表した児童はもちろん、参加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、「バッタのジャンプ力?」「カエルの行動のひみつについて」など、身近な生きものに目を向け探究したものが多い。こういった生きものは、中学年の児童にとって魅力ある題材であることが研究テーマからもうかがえる。また、物象分野では、「よく回るこまを作るには」「洗剤の力」「雲の観察」など、やはり中学年らしいテーマが目についた。

高学年では、「山形市の水道水」「紙プロペラ実験」「牛乳を固めるものは何か」など、研究材料やテーマは身近なものでも、そこから深く追究し、研究の成果を出してまとめている内容のものが多かった。

### (2) 研究の方法

研究にはたくさんの素晴らしい点があった。

一つめは、何種類もの実験を行っていることである。「緑の野菜をきれいにゆでるには」の研究では、塩水の濃度を変えたり、レンジで加熱する時間を変えたり、ワット数を変えたり、冷却状況を変えたりと、条件を一つ一つ変え、何度も実験をして結果を導いている。「糸電話の自由研究」では、糸の種類を10種類以上準備して実験したり、コップの種類も10種類以上準備したり、底に空ける穴の大きさを変えたりと、細かく条件を変えながら実験を重ね、結果を導いている。

二つめは、継続して研究を続けていることである。「蚊にさされない方法 パートⅡ」の研究では、兄

の研究を引き継ぎ、さらに研究を深めている。蚊を100匹以上捕まえ、自分の体を使って実験している。どんなにおいを好むのか、様々な方法で追究しており、家族みんなで楽しく研究を進めているのがうかがえる。「水生生物に関係があるのは何か?～馬見ヶ崎川の水生生物調べ Part2～」では、川の研究を続けて3年目となる。今回の研究は3カ月という長い期間をかけて、たくさんの水生生物を捕獲・観察し、気温・水温・水深・水流・水のきれいさなど、様々な条件と水生生物の種類を調べている。そして、たくさんのデータを基に、水生生物が、前日の降水量・水量・川底の様子などに影響されることを突き止めている。その上で、もっと様々な状況が水生生物の生息環境に影響しているため、まだまだ追究すべき課題があることにも気付いている。



### (3) 研究のまとめと発表

まとめ方と発表は、今年度も多くの部屋からプラスの評価が聞かれた。また、応援児童も含めて発表後の質疑や感想発表もとても活発で、互いのよさや研究に目を向け、共感的な雰囲気の中で発表会が行われた。発表の仕方をしっかり練習し、聞きやすい発表にするという点ではある程度のレベルに達しているといえる。より分かりやすく、より楽しい発表会になるように、実物の持ち込みや演示実験の工夫なども多くなっている。今後も広げていきたい。

## 7. 全体を通して

今回も、反省会の時に、各部屋から必ず1題以上の研究を推薦してもらおうという形をとり、優秀賞を決定した。25題の優秀な作品が出そろい、子ども達を誉める場が増えたことは喜ばしいことである。

最後に、発表及び参加してくれた児童のみなさん、ご指導くださった先生方、保護者の皆様、そして、運営にご協力くださった南沼原小学校の皆様にご感謝申し上げます。

# 中学校生徒理科研究発表会

1. 期 日 平成29年11月15日（水）
2. 場 所 山形市総合学習センター 及び  
霞城公民館
3. 参加校 15校（10分科会）
4. 発表題数 62題 （部発表5題）
5. 発表者数 86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	0	4	0	0	4	0
山二中	1	1	2	0	4	0
山三中	1	2	2	0	5	1
山四中	1	1	3	0	5	1
山五中	1	0	1	0	2	0
山六中	0	5	0	0	5	1
山七中	0	1	2	2	5	0
山八中	0	1	1	0	2	0
山九中	2	1	1	0	4	0
山十中	3	0	2	0	5	0
金井中	3	0	1	0	4	0
高楯中	1	3	1	0	5	0
山寺中	0	0	1	0	1	0
蔵一中	2	0	2	0	4	2
蔵二中	0	0	0	0	0	0
附属中	3	1	3	0	7	0
計	18	20	22	2	62	5

## 7. 運営について

山形市総合学習センター及び霞城公民館の講堂・研修室等を会場に、物理、化学、生物、地学の分野ごと、10分科会に分かれて山形市中学校生徒理科研究発表会が行われた。分科会の指導・助言には、市内各中学校理科担当教諭30名があたった。分科会担当教諭の司会・進行のもと、部・クラブの発表は第

1室で5題、一般の発表は各室6～7題で分科会がもたれた。概ねスムーズに進行し、終了時刻に大きな差は見られなかった。発表者は聞き手を意識して伝える工夫をしながら発表し、聞き手は自分の研究と比較したりしながら興味を持って聞いていた。また、進んで質問や感想を発表する姿勢も見られ理解を深めることができた。

発表日程は以下の通りである。

- (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 4：20～5：10



## 8. 総括会より

研究発表の後、各分科会から1名ずつ講師が集まり、各分科会から推薦された研究題が報告された。どの発表が研究として優れているかを全員で検討し教育長賞と優秀賞の受賞作品を決定した。研究テーマ・内容、発表要項、発表の内容などについてのまとめは次の通りである。

### (1) 研究テーマ・内容について

- 全体を通して、実験・観察に基づいた数値データを得て、グラフ化して考察した研究が多く思考の深まりが感じられた。
- 物理分野では、日常生活の中や、授業で扱われた内容に疑問を持ち、テーマを設定したものが多くみられた。研究分野は光、力、浮力、熱、電気及び磁気など多様であった。
- 化学分野では、食品や、身の回りの化学的な現象にヒントを得た研究が比較的多かった。条件を制

御して定量的に実験された研究が多く、繰り返して実験して平均を求めるなどしてデータをとっている研究がある一方、一度の実験のデータから考察している研究も見られた。

- 生物分野では、じっくりと時間をかけて観察した研究が多く、深まりが感じられた。ダンゴムシやシミコクラゲをテーマにした研究も丁寧に取り組み、わかりやすくまとめられていた。
- 地学分野の塩害についての研究は、6月頃からデータを取りためていたこともあり、深まりのある研究であった。

## (2) 発表要項について

- 写真やグラフを単色の印刷でも見やすくまとめられているものが多かった。また、文章も発表要項用に整理しなおされ、要項と発表原稿の区別がしっかりと行われており、わかりやすくまとめられているものが多かった。

## (3) 発表内容について

- 発表要項と掲示物を上手に組み合わせた発表が多くみられた。中には、動画を用いて発表を行う生徒も見られた。
- 聞き手の生徒達は、真剣に発表を聞き、発表に対する質問を積極的に行い、他の発表から学ぼうとする姿勢が見られた。

## (4) その他

- 会場図が各階にあり、見学者の混乱はなかった。
- プレゼンテーションソフトを用いた発表が多くなってきている。ノートパソコンを適切に配置し、パソコンの中にはそれぞれの動画を再生できるためのソフトを準備するなどの工夫が求められる。

## 9. 受賞作品

### (1) 山形市教育委員会教育長賞

- 「植物の成長とタンパク質・糖の関係」  
山形市立第三中学校 科学部
- 「生物発電の研究」  
山形市立第三中学校 2年 鈴木 良効

### (2) 山形霞城ライオンズクラブ賞

- 「発電方法についての研究  
～火力発電・風力発電～」  
山形市立蔵王第一中学校  
2年 今井 憲明・岩渕 康平
- 「塩害について PartⅢ」  
山形市立第七中学校 2年 土屋友里恵

- 「ダンゴムシの研究Ⅱ」  
山形市立第八中学校 2年 渡邊 涼
- 「ぬれた紙を復活せよ」  
山形大学附属中学校 2年 刑部 詩音

### (3) 山形ロータリークラブ賞

- 「ゴムヘリコプターを長時間飛ばすには」  
山形市立蔵王第一中学校 総合科学部 1年
- 「有名な花や木で染色実験～3つの媒染液を使って草木染をして調べる～」  
山形市立第六中学校  
2年 渡邊 恭平・武田 陽汰

### (4) 中文連科学部会賞

- 「身の周りにおける酵素の性質と働き」  
山形市立第三中学校 1年 山口歩乃佳
- 「表面張力の研究」  
山形市立第九中学校 2年 佐藤 歩実
- 「シミコクラゲの生態」  
山形大学附属中学校 1年 安藤 瑛規



## 10. 終わりに

今年度の発表題数は62題と昨年よりも6題減少し、クラブの発表も5題減少したが、内容は身近なところからテーマを見つけた研究や継続して取り組んでレベルアップされた研究が多数見られ、質的にも充実した発表内容であった。

一方で、参考図書などの資料をもとにして行ったものもあった。資料と同じ内容を繰り返すのではなく、ヒントを得て更に深めていくような実験にするためにも、出展資料を明記していく必要がある。

生徒の研究を支えてくださったご家族、指導者の皆様に敬意を表すと同時に会場設定・運営に全面的にご協力いただいた理科部会の先生方に、改めて感謝申し上げます。

# 子ども科学教室

## 1. おもしろ実験教室

子ども達の自然・科学への興味・関心を高め、科学研究の推進とその質の向上を目指して山形大学との共催で行っている。今年で19年目を迎え、「遊ぶ、つくる、学ぶ～おもしろ実験教室～」として、8回実施された。この事業は、山形大学地域教育文化学部とのフレンドシップ事業であり、ねらいは次の三点である。

- (1) 児童生徒に科学する楽しさを実感してもらえらるために、山形大学地域教育文化学部と連携して教材を開発・研究する。
- (2) 将来教員としての実践的指導力向上のために、児童生徒とふれあい、実際に指導する機会を設ける。
- (3) 現場で指導的立場にある事務局員のさらなる資質向上のために、教材研究や指導法研究を実際的に深めている。

山形市理科教育センターと山形大学地域教育文化学部が協働で企画し、活動している。継続的にそのような形で取り組んでいるおかげで大学との連携が密になり、学生への指導がより効果的になっている。当センターでは学生への事前研究会を土曜日に実施し、センター事務局員が学生の指導・助言にあたっている。学生に指導することによって教材研究が深まり、事務局員の指導力向上にも繋がり、まさに協働的に学び合う機会となり、事務局員と学生の資質向上につながっている。

参加している児童生徒は、理科好き、実験好きな子どもが多く、目的意識を持って参加している。保護者の方も温かい目で見守り、積極的に活動している様子が満足しているようである。さらに様々な回に繰り返し参加している児童生徒もおり、「遊ぶ、つくる、学ぶ」姿に近づいている。自然や科学に興味を持っている児童生徒が増えてきていると思われる。

今後も山形大学地域教育文化学部との連携をより密にし、教材開発や指導法などについて協働して進めていきたい。大学の先生から指導を受けることができることは大変ありがたいことであり、教材研究・開発が深まり、より質の高い活動が期待できる。

## 平成29年度の実施状況

月日	テーマ	参加人数	場所
5/6	超低温の世界のふしぎ	小中 42	理科教育センター
5/27	顕微鏡を作って観察してみよう	小中 25	山形大学
7/1	スライムを作って遊ぼう	小中 29	山形大学
9/30	化石採集に行こう	小中 35	野外 (寒河江市近郊)
11/4	科学マジックグッズをつくらう	小中 30	理科教育センター
12/2	光で遊ぼう	小中 18	山形大学
1/13	身近なもので電池をつくってみよう	小中 15	理科教育センター
2/3	静電気の不思議を体験しよう	小中 14	理科教育センター

### 「おもしろ実験教室」学生の声

～アンケートから～

- 紙にタイムスケジュールを書いた方がよかった。
- 子ども達と協力して実験に取り組めたことが楽しかった。
- 子ども達の学習能力は、私が考えているより高いと感じた。
- 子どもが自分なりに考察したり、てこの原理を利用していたり、考えて行動する姿を見ることができ、小学生の発想に驚きました。
- 想定外のことを子ども達がやろうとしていたが、準備をしていなかったもので、しっちゃんかめっちゃかで大変なことになった。



## 2. サイエンスキッズ

この講座は単発の実験教室とは異なり、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めざしている。継続的に活動することで、理科の授業と同じように科学的に考えることや共に活動する仲間とのつながりを大事にする活動である。

4年生以上の児童24名が、4人ずつ6班に分かれてグループを作って活動した。今年度も応募者多数のため、抽選を行った。学校や学年が違うメンバーで班編成し、同じ班で活動することによって継続性を持たせている。子ども同士の関わりや学び合いができることも期待している。

以下の3つの約束を最初に確かめて、毎回確認しながら指導し、活動している。

サイエンスキッズは、次のことを大切に活動します

- 1 サイエンスキッズは、からだとあたまを精一杯つかって活動します。
- 2 サイエンスキッズは、「なぜ?」「たぶん」を大切にします。
- 3 サイエンスキッズは、いっしょに活動する仲間を大切にします。

また、その日のふり返りを記入するときの視点にもしている。

月日	テーマ及び主な内容
5/13	実験器具を使いこなせるようになろう ・べっこう飴づくりとスライムづくり
6/10	顕微鏡を使いこなせるようになろう ・メダカの卵、水中生物の観察
7/8	きまりを使っただのしいものづくりをしよう ・やじろべえ、コイルモーターづくり
7/22	水溶液の不思議をさぐろう ・指示薬の反応 ・身のまわりの水溶液を調べる
8/26	火山の話 ・講師：早稲田大学 露木先生

さらに、各自の目標「わたしのがんばりたいこと」を一番始めに考えさせ、記入させている。最後に、どうなったか振り返るようにしている。

この事業も山形大学地域教育文化学部の協力を得ながら実施している。子ども達にとっても、大学生にとっても、楽しい時間であり、科学に対する興味

関心をより深めることができた。

「サイエンスキッズ通信」を毎回発行しており、活動内容と指導者のねらいや思いを発信している。このことによって、参加させている保護者の理解と協力が得やすくなっている。初めて行う実験や新しい友達との交流などもある。その時の子どもの様子や挑戦していく姿などを通信で発信している。

### 子どもの感想から

- BTB液を使って調べたり、その性質の色を調べたりして、中性、酸性、アルカリ性を覚えられたと思います。
- 一番楽しかったのは微生物をさがしたことです。理由は微生物をさがしていて、どこにいるのかを見つけた時にすごくうれしくて「やった!」と思ったからです。
- 大変だったのは「やじろべえ」で、右側や左側にかたむくので片側にさらに粘土をつけたりしたことです。できないときは、その理由を考えて工夫することが大事だなと思いました。
- コイルモータでは、普通のモーターに磁石がはいっていることにびっくりしました。ものすごく苦戦しましたが、最後に回ったときは、達成感がありました。

## 3. 親子で体験 科学遊び教室

霞城公民館との共催事業になって2年目で、5回とも霞城公民館講堂で行った。本事業は、下学年児童の科学に対する興味・関心を高め、科学的な見方や考え方の基礎を養うことを目的としている。

また、親子が一緒に活動することによって、親子のコミュニケーションの場を提供している。身近な材料で、親子が共に楽しく遊べるような内容を考え、体験的活動を展開している。アンケートの結果から継続して申し込みをしている親子が回数を追うごとに増えていることが分かった。今後も下学年児童にも分かりやすい科学の不思議を伝えていきたい。

山形大学地域教育文化学部の学生が教育ボランティアとして参加してくれている。学生にとっては、科学遊びの体験と下学年の子どもへの指導の仕方を体験できる機会となっている。

また、霞城公民館からは、会場使用などで協力を頂いている。

月日	テーマと内容	参加
10/28	とばして遊ぼう ・吹きごま、ゴム鉄砲の作成	15組
11/25	音で遊ぼう ・グルグルへびの作成など	16組
1/27	空気で遊ぼう ・空気砲の作成など	18組
2/10	電気で遊ぼう ・静電気を使った遊びなど	11組
2/24	磁石で遊ぼう ・磁石を使ったおもちゃづくりなど	25組



#### 4. 出前講座

今年度は16回の出前講座を実施した。ほとんど公民館や放課後子ども教室からの講座依頼であったが、学年PTA活動としての依頼もあった。公民館と学校を核として地域の子供たちが、科学遊びやものづくりなどで理科に興味を持つきっかけになった。当センター主催の事業では得にくい、友達や家族、地域の身近な人との交流ができ、出前講座の内容を共有できる良さがある。また、当センターとしては地域のニーズを知る機会にもなった。今後さらに、内容と時期、回数などを再検討し、関係団体と協議しながら充実できるようにしていきたい。

主な活動としては、「スライムづくり」、「ペットボトルロケット」、「やじろべい」、「いろいろなコマづくり」、「静電気で遊ぼう」などであった。

月日	主な内容	人数
6/25	宮浦小学校PTA学年行事スライムづくり くるくるシャボン玉	56
7/27	西部公民館出前講座 「吹きゴマ」「空気砲」	69

月日	主な内容	人数
8/1	江南公民館出前講座 「ペットボトルロケット」	21
8/5	中央公民館出前講座 「超低温の世界」	31
8/10	元木公民館出前講座 「ペットボトルロケット」	4
8/17	元木公民館出前講座 「紙飛行機」「やじろべえ」	72
10/25	放課後子ども教室（東小） 「ワイヤーやじろべえ」	11
10/27	放課後子ども教室（山一小） 「ワイヤーやじろべえ」	30
10/31	放課後子ども教室（大曾根小） 「ワイヤーやじろべえ」	22
12/9	西部公民館出前講座 「のぼり棒」「くるくる磁石」	9
1/26	放課後子ども教室（山一小） 「コマを回そう」	29
1/30	放課後子ども教室（大曾根小） 「コマを回そう」	15
1/31	放課後子ども教室（東小） 「コマを回そう」	8
2/3	西部公民館出前講座 「静電気で遊ぼう」	9
2/17	東部公民館 駄菓子屋学校 「スーパーボールをつくって遊ぼう」	39
3/10	江南公民館出前講座 「静電気で遊ぼう」	20



## 山形市理科教育センター組織

◇所 長 鈴 木 一 尋

### ◇運 営 委 員

委 員 長	佐 藤 友 宏 (西山形小校長)	委 員	星 川 仁 一 (第六中教頭)
委 員	渋 谷 和 久 (金井中校長)	"	長 沼 政 直 (第十中学校主幹教諭)
"	鈴 木 正 彦 (山寺小教頭)	"	東 海 林 智 (西小教諭)
"	津 留 俊 英 (山形大学地域教育文化学部准教授)		

### ◇事 務 局 員

事 務 局 長	浅 野 祥 子 (総合学習センター指導主事)		
事 務 局 次 長	山 口 雅 和 (第一小教諭)		
事 務 局 員	工 藤 孝 彦 (第八小教諭)	事 務 局 員	伊 藤 大 地 (第二中教諭)
"	渡 邊 史 子 (南山形小教諭)	"	大 木 緑 (第四中教諭)
"	加 藤 明 紀 子 (鈴川小教諭)	"	田 口 俊 (第六中教諭)
"	朝 倉 諒 (大郷小教諭)	"	杉 沼 健 (第九中教諭)
"	眞 崎 恵 美 (第一中教諭)	"	柴 田 公 利 (理科教育センター嘱託)

### 〈あ と が き〉

山形市理科教育センター年報第48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。

今年度初めて事務局長を勤めましたが、分からないことばかりで事務局員の先生方をはじめとする多くの方々から助けをいただきました。そのおかげで、何とか無事1年間の事業を終えることができました。山形大学からも、講座での講師や科学教室への学生の派遣等、多大なる協力をいただきました。科学教室に何度も参加し学生達と顔なじみになっている子ども達の様子や、回を重ねるごとに積極的に子ども達にかかわる学生の様子などを見て、センターでの事業が理科教育振興に大きく役立っていることを実感した1年でした。また作品展や研究発表会で作品提出のために尽力してくださった先生方、会場を貸してくださった南沼原小学校の皆様、運営に携わった実行委員ならびに小中理科教育研究会の先生方のおかげで、どの会も中身の濃い素晴らしい会となりました。加えて、先生方対象の各講座・研修会にも多くの先生方に参加していただきました。様々な形で参加したり、関わってくださったりしたの方々にとって少しでも有意義な時間となっていれば幸いです。

第2回事務局員会で、今年度の反省を行いました。忌憚なく意見を出し合い、来年度に向けた改善点が明確になりました。来年度は、再来年度からの中核市移行を見据えた研修の見直しが図られます。より皆様にとって意義深い研修が行えるようにがんばって参ります。事業運営と年報の発行に際しまして、運営委員と事務局員の皆様から多くのご支援とご協力をいただき、重ねてお礼申し上げます。

