

# 石川科学

第 94 号

石川県理科教育研究協議会特集号 (46)



ノウサギのこども (2011.9.16 撮影)



## 小松・能美大会を振り返って

石川県理科教育研究協議会会長

米 田 茂

(金沢市立鳴和中学校長)

平成23年10月21日金曜日、晴天に恵まれた小松市で、県内の学校はもとより、県外北海道・青森・静岡・香川各県よりの参加者を含めて300名余の参加のもと、第48回石川県理科教育研究大会 小松・能美大会が開催されました。

この小松・能美大会に向けて、2年前から準備にあたられた小松能美大会推進委員会の横田大会委員長、春木推進委員長はじめ推進委員一人一人の頑張りがあったからこそ成功した素晴らしい大会でした。

当日公務多忙のなか参加していただきました来賓のみなさまや大会を推進されたみなさま、参加されたみなさまに深く感謝いたします。

さて、本大会は第1回開催時以来、大会主題を一貫して「小中高をつなぐ理科教育のありかた」で通しています。理科教育を12年間で育てていくということが、先人からずっと引き継がれている本県理科の底流です。この考え方は、今後も引き継がれるべく大切にしていきたいものです。

今年度は、小学校では、新しい学習指導要領の全面実施元年、中学校・高等学校理科では実施前年ということで、副題に「科学の有用性を実感できる理科教育」としたことは時宜を得たものでした。小中高ともに、実験観察の重視や言語活動の充実を大きな目標としています。学習内容に自ら目的を持って取り組み、自ら考え、疑問を持ち、他者の意見から、自らの予想を持ち、観察実験を考え取り組み、その結果からわかったこと・疑問に残ることなどを整理し、さらに次の段階に進んでいくという理科の探究の過程を大切に学習活動を、小中高を通して児童・生徒・教員が行っていくことで、小中高一貫した基礎基本の定着、活用す

る力の獲得、授業力の向上などがはかれるでしょう。

この小松・能美大会では、石川県立小松工業高等学校における専門高等学校での授業公開が本大会史上初めて実施されたことが特筆できます。

新しい学習指導要領において、「ものづくり」などその発展・応用も大切にされている折、よいタイミングで実施されました。今後も、種々の高等学校で理科やそれに関する教科の公開が広がることを期待します。さらに小学校や中学校においても、新しい学習指導要領の考え方に基づいて、考えたり、協議したりという活動が随所に見られました。

石川県では「いしかわ学びの指針12か条」も制定されました。さらに、来年度から、国の学力・学習状況調査に理科も加わります。

今後一層、基礎基本と、活用する力を身につけた児童生徒の育成に努めていかなければなりません。この理科大会がその起爆剤になったと確信しています。

先頃起きた東日本大震災とそれに伴う東京電力福島原子力発電所の事故は多くの犠牲者や被害をだし、今もまだ復旧・復興の途上です。

地震・津波・放射線・原子力発電などのキーワードは全て学校教育で教える内容ばかりです。学校教育で必要な内容を教えることにより、児童生徒が様々な問題に自ら立ち向かうことができます。子どもたちの知識の基盤づくりのため、理科の教員が真実を伝えていくことが必要です。

最後になりましたが、今大会を後援していただいた、石川県教育委員会、小松市教育委員会、能美市教育委員会、川北町教育委員会、石川県科学教育振興会に深く感謝いたします。

## 記念講演要旨

### 「小惑星探査機はやぶさの挑戦」

宇宙科学研究所宇宙輸送工学系 兼  
月・惑星探査プログラムグループ  
月・惑星プログラム・システムエンジニアリング室  
(はやぶさイオンエンジン開発担当)



准教授

西山 和孝 氏

平成23年10月21日  
於：小松市立芦城小学校

私は学生時代から15年間、イオンエンジンの開発に関わってきました。はやぶさを打ち上げて7年間は、はやぶさと交信する現場に携わってきました。6月13日で、はやぶさが地球に帰還してちょうど1年になります。今回のプロジェクトには100近くの企業が参加し、他に多くの科学者が携わりました。

はやぶさが宇宙を旅した距離のスケールについてお話しします。生活に身近な気象衛星ひまわりや放送衛星などの静止衛星は、地球と月の距離（38万km）の約1/10の、高度3万6千kmのところで、地球の自転周期とほぼ一致して周回しています。他の多くの衛星や宇宙ステーションは高度380km程度で、極端な言い方をすれば、ほぼ地球上にあると言ってもいいくらいです。つまり、普段「宇宙」と言っている部分は、ほぼ「地球上」であると言えます。これに対してはやぶさは、地球と月の距離の800倍近く、地球と太陽の距離の2倍離れた3億kmのところまで行って着陸作業を行いました。最大では2.5天文単位（1天文単位は太陽と地球の距離＝約1.5億km）、光の速さで進む電波でさえ往復に40分程かかる距離まで離れた。これだけ離れると、細かい指示をその都度与えることは難しいため、はやぶさを賢くして、自分で判断し、小惑星に着陸できるようなシステムの開発が必要でした。

小惑星は隕石サイズのものから巨大なものまで数多く存在します。現在までに約50万個の小惑星が発見されています。最も多く分布するのは火星と木星の間で、メインベルト（小惑星帯）と呼ばれます。そこまで探査する能力は現在の日本にないため、はやぶさが向かったのは、地球に近いところを回る小惑星の一つです。こういった小惑星は、惑星ができていく途中の過程で成長を停止したものと考えられています。過去の惑星探査機の中で、日本のはやぶさが優れているのは、サンプルを持って帰るという点で、小惑星のサンプルを

調べることで、太陽系がどういう材料から、どういう過程でできたかがわかる可能性があります。

はやぶさで実証しようとした技術はイオンエンジンを使った惑星間航行技術の習得と、イオンエンジンと地球スイングバイ（地球の引力によってコースを変えると同時に加速する技術）の組み合わせです。また、探査機自身に自分で考えて着陸できるような自律性を持たせなければならないというテーマもありました。行って見ないと表面の状況が分からない中で、どんな状況でも対応できるサンプル採集技術も必要でした。さらに、地球でサンプルの入ったカプセルを回収するため、大気圏突入によるカプセルの焼失を防ぐための耐熱性に関する研究も重要でした。

はやぶさの本体は、一辺が1mくらいの箱状で、太陽電池を2枚搭載していて、幅で5m程です。燃料を合わせた重量が510kgです。2007年に地球への帰還を予定していましたが、トラブルがあり3年遅れで地球に帰還しました。その間の総移動距離は60億kmに達しました。

イオンエンジンのしくみを簡単に説明します。イオンエンジンは、キセノンガスを1分間に3cm<sup>3</sup>ずつゆっくりと流します。そこに30Wのマイクロ波を照射すると、容器の中でキセノンの陽イオンが漂い、離れた電子が雲状になって光を発するプラズマ状態になります。このキセノン陽イオンを1500Vの高電圧を使って外に噴射します。これがイオンビームとなり、装置に付けられた855個の穴から噴射されます。中にはイオンにならずに漏れるものもあるため平均すると30km/sの噴射速度になります。イオンエンジンは電気的な噴射なので、燃焼型のエンジンとは桁違いの燃費効率を得ることができます。このため、探査機の小型化が可能になり、日本製の小さなロケットにも搭載することができました。はやぶさはこのイオンエンジンを4機搭載しました。イオンエンジン1機につき1台、プラズマ化で発生した電子を捨てるための中和機が接続され、プラスの電荷とマイナスの電荷が捨てられ途中で合流するため電気回路が成立しています。どちらか一方が故障すると、動作しなくなります。

はやぶさは打ち上げ早々に太陽フレアに襲われ、甚大なダメージを受けました。太陽電池がダメージを受けたため、深刻な電力不足に陥りました。ダメージを受けた後、発電量と消費電力が釣り合うぎりぎりのラインになるようにエンジンの出力を絞り、省エネ飛行で小惑星イトカワに迫りました。はやぶさは2005年9月にイトカワに到着し、20kmのところまで停止して観測

を開始しました。はやぶさに搭載されたカメラがイトカワの姿をとらえ、多くの画像を地球に送ってきました。しかし、ここでトラブルが発生しました。はやぶさが宇宙空間での姿勢を保つためのリアクションホイールが2機故障したのです。リアクションホイールは燃料を使わずに姿勢を変えるための装置です。3次元空間ですので、3機必要なのですが、はやぶさには予備のリアクションホイールが搭載されていませんでした。このため、化学ロケットを噴射して姿勢制御をしました。

いよいよ着陸の手はずを整えます。高度30mから反射テープが付けられたターゲットマーカーを落とします。イトカワの重力は地球の重力の1万分の1程度しかないため、ターゲットマーカーが地表でバウンドして宇宙空間に飛び出してしまわないように、思いついたのがお手玉の仕組みです。お手玉は地面に落ちてあまりバウンドしません。お手玉の中に入っている小さな粒子がお互いに摩擦して、運動エネルギーが熱エネルギーとして消費されるため、バウンドせずに静止するのです。はやぶさにはフラッシュが搭載されており、ターゲットマーカーからの反射光を目印にして着陸します。そして、筒状のサンプラーホーンを接地させ、ライフル銃のようなもので地表面を砕いて、サンプルを採集します。

はやぶさ自身が判断し作業を進めましたが、地表付近に舞っていた細かいごみのようなものを危険物と捉え、採集をあきらめて思考停止状態に陥ったのです。そのままゆっくり地表に落下し、2回バウンドしたあと、灼熱の環境の中、30分その場に留まりました。何とか脱出させ、障害物を検知しても、それに惑わされずに着陸するようにプログラムを変更し、もう一度着陸を試みました。はやぶさから全ての手順がうまくいったという信号が届きました。しかし、着陸はうまくいきませんが、弾丸をうまく撃てなかったのではないかと可能性が浮上しました。サンプル採取は不可能かと思われましたが、1回目の着陸の際に舞い上がった粒子がカプセルに入っているという可能性にかけて、ミッションを継続しました。しかし、2回目の着陸で化学燃料が漏れて機体の姿勢制御ができなくなりました。キセノンガスを放出することで、姿勢を修正しようとしたのですが、さらに大きな燃料漏れが発生して姿勢を崩し、電波を出すことができない状態になり、7週間通信が断絶しました。来る日も来る日も地球からははやぶさにコマンドを送信して、コンタクトを試みま

した。様々な周波数帯にひたすらコマンドを打って、可能性のある周波数帯に返ってくる電波をずっと探し続けました。

1月23日、太陽電池に太陽光が当たり始め、はやぶさに電源が入る状態になったため、コマンドが届き電波を出すことのできる状態に復帰しました。姿勢の修正のためにキセノンガスを9kgも使用したため、このままでは地球に帰還するまでにキセノンガスが切れてしまう可能性がありました。本来の目的であるイオンエンジンにキセノンガスが使えなくなるのです。はやぶさの回転軸を数度傾けることで、太陽の光の圧力で回転軸を倒そうとするトルクが生まれます。これをジャイロ効果といいます。この方法で、向きを常に太陽に向けて発電し続けるように姿勢を制御し、キセノンガスを大幅に節約することができました。その後2007年にイオンエンジンを噴き始めて帰ってくるわけですが、これも簡単なことではありませんでした。リアクションホイールが1機しか残っていないため、イオンエンジンの向きを変えて探査機をコントロールする必要があります。地上から探査機を見ながら調節をするという大変な作業でした。そのうち、4機あるエンジンが全て壊れてしまいました。この時考え出したのが、廃物利用で生きている部品を組み合わせる方法です。まだ生きているイオン源と中和機を別回路で接続し、何とか推進力を得ることに成功しました。

多くの危機を脱して、2010年6月に地球に帰ってきました。はやぶさが大気圏に突入し、機体は燃え尽きましたが、カプセルは無事に落ちてきました。化学燃料が残っていれば、カプセルを切り離れたあと地球から離脱して、他の小惑星に向かうことも考えていたのですが、できませんでした。オーストラリアではカプセルを回収するチームがスタンバイし、見事回収に成功しました。日本にカプセルが無事帰還し、相模原のキャンパスへ移され、イトカワ由来の砂が入っているということが確認されました。

現在、はやぶさ2の打ち上げを計画中です。新しいことにもチャレンジします。衝突装置を搭載し、それを小惑星の地表面で爆発させてくぼみをつくり、そこにターゲットマーカーを落として、やや深い部分のサンプルも採取しようと考えています。深い部分のサンプルは太陽光に侵食されておらず、より小惑星ができた頃の情報を保存していると考えられます。今後もはやぶさ2の活躍を見守っていただけるとありがたいです。（記録：能美市立寺井中学校 齊田正春）

## 第48回 石川県理科教育研究大会 小松・能美大会を終えて



小松・能美大会大会委員長

**横田 和士**

(小松市立向本折小学校校長)

去る10月21日曇好天に恵まれ小松工業高校、苗代小学校、芦城中学校そして新築成った芦城小学校を全体会場に県内外から三百名余りの理科関係者の参加を得て盛大にそして成功裏に県理科教育研究大会を開催することができました。

本大会は初めて工業高校の授業参観を日程に盛り込み、副主題「科学の有用性を実感できる理科教育」の趣旨に迫ることを目指しました。

小松工業高校では全科で公開して頂き、先生方と生徒達の真剣な授業風景が各所で見られました。工業高校の授業参観は初めてという先生方も多かったようで、熱心に参観されていました。苗代小学校では新学習指導要領に示された学力を養うことを目指した授業が展開されていて、子ども達の活発な発表がたくさんみられました。芦城中学校では JAXA 准教授の西山和孝先生にゲストティーチャーとして3年生の授業に参加していただきました。午後の講演会では西山先生に「小惑星探査機 はやぶさの挑戦」と言う演題で「はやぶさ」のエンジン開発と小惑星「イトカワ」から試料を持ち帰ったその快挙について担当責任者として実感を伴ったお話をして頂きました。

さて、理科教育の重要性が見直されて来年度から学力調査に理科が加えられましたことは周知のことと思います。理科の学力向上に貢献するという大きな課題の最も近くにいるのが我々であるという自覚をさらに高めて、石川県の理科教育振興に尽力しなければならぬと考えます。今大会の公開授業での指導、4領域の分科会で提案頂いた先生方の実践、そして講演会での講話が指導に当たる先生方の参考になればと願っています。理科好きの児童生徒を少しでも増やし、科学的な考え方を身につけさせ、新教育課程の目指すところに到達させることができればと願っています。

最後に、県教育委員会、県教育センター、各教育事務所、川北町、能美市、小松市、各市町教育委員会、県科学教育振興会には一方ならぬ多大なご支援ご協力を頂きましたことにお礼と感謝申し上げます。また、最後までご協力くださった川北町、能美市、小松市の小・中理科部員及びご協力くださった先生方に心から感謝申し上げます。本大会の報告といたします。

## 理科教育功労者

### 1. 小学校の部 小松市立金野小学校

齊 官 重 治

推薦理由

小松市少年科学教室の講師を25年間継続して務めている。所属する小松市理科教育会では率先して研究授業を行い、県理科大会での公開授業も経験している。金沢大学教育学部附属小学校に理科担当として3年間勤務した。また、小松市教育委員会より委託された個人研究で、市内稚松校区の植物分布の調査および教材化を行って発表した。平成18年には、勤務する第一小学校を代表して JAXA との連携による宇宙科学教育に携わり、北九州で開催された「宇宙教育の実践と展望」のパネラーとして実践の発表をした。現在も小松市科学教育推進委員会の委員として科学作品展を担当し、審査員として活躍している。また同委員会の主催する科学実験講師・サイエンスワールド講師も担当している。

### 2. 中学校の部 小松市立松陽中学校

山 本 秀 徳

推薦理由

平成13～15年度、小松市が委託した JST デジタルコンテンツ開発研究にあたり、小松市科学教育研究会研究員として中心的な役割を果たした。その実践研究と普及啓発活動の成果が認められて、JST 全国研修会全体会、全日本教育工学研究協議会全国大会、さらに中学校理科教育研究大会で研究発表するという実績を持った。平成16～17年度には米国の中学校との共同研究プログラムにも参加した。平成18～20年度には小松市教育委員会指導主事として教職員研修の企画・指導や一般向けのサイエンスワールドの企画・運営を、また移行期の年間指導計画作成、小中学校の理科教育系統表の作成等に携わった。その他、県小中学校科学作品展の審査員を務めるなど、幅広い実践を行っている。

### 3. 高等学校の部 石川県立小松高等学校

田 中 真 治

推薦理由

石川県立養護学校を初任に、津幡高校、県教育センター、寺井高校、大聖寺高校を経て現在に至る。この間、理科教育研究大会において「津幡町太白台の大桑層化石と古環境」をテーマとした授業研究や「簡易顕微鏡の作成」「加賀地方の岩石標本の作製」の実践研究発表を行った。また、県教育センター紀要「石川の自然第17集 加賀地方の地質見学」を共同執筆した。平成5年から3年間、石川県主催の「地球環境教育調査研究プログラム会議」に研究協力員として参加し、「教職員の環境体験研修会」講座の講師を務めるなどして、環境教育の普及・発展に尽力した。高校地学部会では、実験書作成委員を務め、長年加賀地区幹事として石川県の地学教育の発展に貢献している。

# 第48回 石川県理科教育研究大会 小松・能美大会

〈大会主題〉 小・中・高をつなぐ理科教育のあり方

副題 ～科学の有用性を実感できる理科教育～

## 《日程等》

時間 8:15～8:45 8:45～9:35 9:35～10:15 10:15～11:00 11:00～11:40 11:40～12:30 12:30～13:30 13:30～14:40 14:40～14:50 14:50～15:20 15:20～16:30 16:30～16:40

内 容	受 付	公 開 授 業	移 動 ・ 受 付	公 開 授 業	移 動 ・ 受 付	公 開 授 業	移 動 ・ 昼 食	分 科 会	移 動	全 体 会		
										開 会 式	講 記 演 念	閉 会 式
時間	30分	50分	40分	45分	40分	50分	60分	70分	10分	30分	70分	10分
会場	小松工業高校		苗代小学校		芦城中学校		芦城小学校					
駐車場	パロー V-drug		南加賀公設市場		末広テニスコート駐車場							

## 《公開授業》

学 校 (会場校)	学科・学年	教科	授 業 者	実 習 内 容 ・ 単 元 名 ※
石川県立小松工業高校	機械システム 3年	実 習	代表 宮前 正隆	MC工作 (材料試験、CAD、電子試験)
	機械テクニカル 3年	実 習	代表 米川 秀	3D-CAD (旋盤、シーケンス制御、溶接)
	電 気 3年	実 習	代表 大岩 紀夫	高電圧放電電圧測定 (Excel マクロ、オペアンプ、整流回路)
	電子情報 3年	実 習	代表 藤崎 勝治	Pov-Ray (電子工作、ネットワーク)
	建築土木 1年	実 習	代表 奥村 慎一	水準測定 (鉄筋引っ張り試験、平板測量)
	マテリアル 3年	実 習	代表 稲垣 裕	機器分析 (テキスタイル、水性ワックス製造、セラミック)
小松市立苗代小学校	1 年	生活科	櫻田 孝子	きせつとあそぼう ～あきといっしょ～
	2 年	生活科	武田 晃	みんなあつまれやっほいほい ～苗代っ子あそびランド～
	3 年	理 科	若山 敏雄	明かりをつけよう
	4 年	理 科	南 一位	物の体積と力
	5 年	理 科	板東 芳枝	ふりこのきまり
	6 年	理 科	小山 貴子	てこのはたらき
小松市立芦城中学校	1 年	理 科	任田 宏之	力による不思議な現象
	2 年	理 科	紙井かおる	生命を維持するはたらき
	3 年	理 科	西田 崇生	宇宙を旅する「はやぶさ」(ゲストティーチャー JAXA 西山和孝准教授)

## 《分科会》

分科会	1：エネルギー	2：粒 子	3：生 命	4：地 球
テ ー マ	学びの中から科学の有用性を実感できるエネルギー学習	学びの中から科学の有用性を実感できる粒子学習	学びの中から科学の有用性を実感できる生命学習	学びの中から科学の有用性を実感できる地球学習
提 案 者	高 端 井 孝 憲 (小松市立高)	談議所 啓 輔 (錦丘高)	捨田利 謙 (錦丘高)	江 守 秀 樹 (大聖寺高)
	中 中 嶋 幸 志 (羽咋市・羽咋中)	植 木 麻 由 (小松市・丸内中)	中 田 孝 (白山市・松任中)	宮崎晋一 (金沢市・金石中) 奥野智之 (野々市町・野々市中)
	小 常 光 史 明 (金沢市・中央小)	加 賀 浩 (珠洲市・上戸小)	平 野 俊 英 (能美市・浜小)	宮 本 正 文 (津幡町・糸南小)
司 会 者	米 口 一 彦 (泉丘高)	山 口 雅 子 (小松市・南部中)	片 村 順 子 (小松市・串小)	中 田 幸 宏 (小松市・安宅小)
助 言 者	水谷内 良 郎 (中能登教育事務所)	宮 下 裕 樹 (県教委学校指導課)	荒 木 達 人 (小松教育事務所)	山 本 英 喜 (金沢教育事務所)
	室 田 昌 一 (県教育センター)	田 口 雅 範 (県教委学校指導課)	梅 本 浩 照 (県教育センター)	松 本 政 彦 (県教育センター)
記 録 者	本 真 澄 (能美市・寺井小)	広 瀬 早 (能美市・根上中)	笠 田 菜 里 (錦丘高)	小 坂 淳 (小松北高)
運 営 委 員	貝 田 明 (小松市・芦城小)	石 橋 直 行 (小松市・符津小)	村 上 昭 彦 (小松市・南部中)	東 野 和 彦 (小松市・国符中)

## 第1分科会：エネルギー

学びの中から科学の有用性を実感できるエネルギー学習

### I. 提案発表の概要

- (1) 小学校より 金沢市・中央小学校教諭 常光 史明  
力を数値化しエネルギーの概念の基礎を養う、  
6年「てこのはたらき」の実践

#### ① はじめに

「力学的エネルギー」の素地をてこの学習で培っていくには、働く力の大きさとともに、てこを傾ける働きの概念を、実感をもってつかませることが重要だと考えた。

#### ② 取り組みと内容

日常生活の中で、てこの働きを利用した道具について、おもりの重さと距離の関係を実験用てこで調べたり、棒を使って重いおもりを持ち上げたりして、その働きを数値化した。そのことでの規則性に気づかせ、理解に繋げるようにした。

#### ③ 成果と課題

大型実験用ピンセットや体重計の模型で、数値の「見える化」を図り、理解に繋がった。大型模型でもおもりをずらしていくことで、正確な数値化が実現され、規則性に気づきやすくなった。今後は、大型実験用器具から、通常の道具に戻るなどして、最後まで実感をもった理解に繋がられるよう工夫をしていきたい。

- (2) 中学校より 羽咋市・羽咋中学校教諭 中嶋 幸志  
小中をつなぐ授業交流をとおして

～電流と熱に関する思考を論理的に考える過程を探る～

#### ① はじめに

本校では、羽咋市小中交流教育推進事業として「出前授業」を行っている。小、中学校の連携を深め、学校環境の変化を最小限にとどめるため、いろいろな教科で行っている授業の一つである。

#### ② 取り組みと内容

「電流と熱」という観点で、小6年生に授業を行い、さらに同様の単元を中2年生でも行った。双方の授業で児童生徒の「電流と熱」に関する概念がどのように変容し、有用性を感じていくか捉えようとした。

小学生の実験後のアンケートから、児童の概念は「電流の正体は目に見えない熱のこもったもの」というものであることがわかった。そこで中学校の学習では、電流はエネルギーであること、電流は電子の流れであることをどう導き、考えさせるかが重要であるとして実践した。

#### ③ 成果と課題

児童生徒とも、主体的に生き活きと活動していた。実験・観察への意欲や調べる能力が高まった。電流は-

電子の流れであり、熱は粒子の衝突による運動エネルギーが熱エネルギーに変わって発生することを再確認できた。今後も、関連事象が出てきた時は児童生徒が振り返ったり再確認できたりすることが重要である。また、環境への関心を深められる配慮も必要である。

- (3) 高等学校より 小松市立高校教諭 端井 孝憲  
音波の振幅変調による光通信を波動分野の教材として取り入れる工夫

#### ① はじめに

現在、ブロードバンド・ネットワークによるインターネット接続において、光ファイバ通信（光通信）が中心的な接続手段となっている。センター試験にも光ファイバに関する出題がある。

#### ② 取り組みと内容

物理での波動の学習を終えた後で、波動の有用性を実感させようと考えた。光通信をするための回路を制作した。光波を搬送波として、振幅変調した音波の送信回路と受信回路の間を空気中または光ファイバー中での送信実験を行った。回路のパーツを、赤色LEDの頭部をやすりでフラットにするなど工夫をした。

#### ③ 成果と課題

光波として、高輝度LEDまたは半導体レーザーを用いた。光波が屈折しやすいので、凸レンズを使用することで通信距離を伸ばすことができた。音波と光波に関する学習のまとめとして効果的であり、科学の有用性を実感できたと思われる。

## II. まとめ（助言者より）

### 小学校の提案について

だんだん→どれだけと定性的から定量的に繋げていったところが良かった。実生活からの導入で一般的→抽象的の単元計画は良かったが、もう一度実際に戻ること大切である。絵や図を有効に使った表現活動から理解が深まっていた。

### 中学校の提案について

児童生徒のイメージや感覚をアンケートで調査し、素朴な疑問を大切にしているところが良かった。さらにその素朴な疑問をぜひ分析して、科学的に戻ることを実践していけると良い。

### 高等学校の提案について

日常生活にあるものは、ブラックボックス化して仕組みや構造がわからないが、端井先生の教材はレーザーやLEDを実験に使い、わかりやすく説明していた。学びの中から科学の有用性を実感できる教材であった。

先生方の自作教材は、子ども達の興味を大変引くものである。忙しい中だと思うが、教材作りにも取り組んでもらいたい。

（記録：能美市立寺井小学校 本 真澄）

## 第2分科会：粒子

学びの中から科学の有用性を実感できる粒子学習

### I. 提案発表の概要

- (1) 小学校より 珠洲市・上戸小学校教諭 加賀 浩  
粒子のイメージを図や絵を使って表現する活動  
を取り入れて  
～5年「物のとけ方」での実践より～

#### ① はじめに

学習の系統性を意識し、この学年での粒子に対する概念をどのように身につけさせるかを主眼においた実践に、身近なものを利用して取り組んでみた。

#### ② 取り組みと内容

実験・観察の予想や記録に際して疎い実態があった。そこで思考を構築させる手だてとしてイメージ図を描かせてきた。実際には、食塩の溶解の様子を示し、溶ける様子を絵で描かせる、次にコーヒージュガーで同様の実験を見せ、粒子の広がりイメージをつかませようとした。さらに「死海の水を作ってみよう」と題して、飽和食塩水を作り、海水との違いをまずは味覚で、次にイメージ図を描かせてみた。

#### ③ 成果と課題

イメージ図で描かせることで自分の意見を表現することが可能となる点は大きい。見えない現象を表現する手だてとして有効である。「死海の水を作ってみよう」では、食塩を溶かす過程で水溶液のかさが上昇するところに着目した児童もいて、他者の意見から学びあう機会でも活用できた。地域教材である「揚げ浜式塩田」につなげる点も意識されている。今後も地域に身近な教材を求める教材開発がさらに求められるであろう。

- (2) 中学校より 小松市・丸内中学校教諭 植木 麻由  
見えないものをモデルでイメージ化し、思考の  
深化や言語活動の充実を目指す授業

#### ① はじめに

目に見えないものをイメージ化することで、思考の深化が期待できる。この時、粒子は化学変化、考え方、思考の基本として道具となり、力を発揮する。そこで、粒子のイメージ化、モデルの教材化、粒子概念の道具化の3つに取り組んでみた。

#### ② 取り組みと内容

物質の状態変化を教材に取り組みを進めてきた。再結晶のモデルで示すこと、ワークシートの工夫、ホワイトボードの利用で表現と発表の機会を作り出し、さらに自分の考えをフィードバックさせるなどである。モデルの教材化では、原子、分子の結合について、

原子モデルの作成を通じ、五感を使って実感できる教材作りを進めてきた。

粒子概念の道具化では、実際の原子、分子モデルを使い、化学反応式を考えさせた。実際には炭酸水素ナトリウムの熱分解、酸化銅の生成で用いた。

#### ③ 成果と課題

化学反応式において実際にモデルを動かして考えることは思考力を養う上で有効な手段であることが確かめられた。今後は教材の更なる開発と、それに伴う評価の工夫が必要である。

- (3) 高等学校より 県立金沢錦丘高校教諭 談議所啓輔  
中・高の接続

#### ① はじめに

高校に進学すると、「面白くない」「計算ばかり」「事象のイメージがわからない」という意見が出てくる。そこで生徒側の「なぜ科学を学ぶのか」教師側の「科学で何を伝えるのか」に答えるために「科学の有用性」を鍵に中・高の学びの接続を考えてみた。

#### ② 取り組みと内容

中学校では定性的な科学が主体で科学の有用性を実感させきっていない。高校は座学中心で科学概念の形成が不十分である。そこで、まず中学校で「アドバンス(AD)理科」なる取り組みを行なった。高校の学習内容の紹介、掲示物にも高校の内容を取り入れていく、テキストの紹介を行なうなどである。

#### ③ 成果と課題

高校での取り組みはまだである。中高間で「どのような程度で」「どの程度深めて」「どのようなことを」学んでいるかを相互理解し、ずれを埋めていくこと、そして、科学の有用性について、発達段階に応じた授業を考えることが大切だと考えている。

### II. まとめ(助言者より)

粒子の4本柱として「存在」「結合」「保存性」「エネルギー」がある。小学校の取り組みは保存性を意識したもので、児童の実態把握、変容がよく分かる。地域教材の活用も図られている。中学校の取り組みは、単元、学年横断的に生徒の学びの深化が図られている。県内の高等学校でも、発問や発表の場面の工夫が進められてきている。「思考・表現」となった評価規準の下、ねらいを明確にして、表現だけで終わらせない工夫、言語化を十分意識した考察が求められている。高校でよく課題にされる「生徒の主体的な学びの場面の確保」は、効果的な単元を選び出して行なうことが大切で、この点での教材研究を進める必要がある。

(記録：能美市立根上中学校 広瀬 章)

## 第3分科会：生命

学びの中から科学の有用性を実感できる生命学習

### I. 提案発表の概要

#### (1) 小学校より 能美市・浜小学校教諭 平野 俊英 実感を伴った理解を目指した理科学習

～第3学年「チョウをそだてよう」の学習を通して～

##### ① はじめに

新学習指導要領による自然の事物・現象についての「実感を伴った理解」の三つの側面のうち、特に「具体的な体験を通して形づくられる理解」と「主体的な問題解決を通して得られる理解」について取り組んだ授業実践を報告する。

##### ② 取り組みと内容

具体的な体験のために、日常的にチョウと触れあえる環境をつくった。主体的な問題解決のために、自ら問題意識を持つよう学習活動を工夫した。具体的には、まず何も見ずにチョウの絵を描かせた上で、チョウにはどのような体の部位がいくつつあるのかを話し合わせた。これにより、児童は日頃曖昧にしか生物を見ていないことに気づき、より注意して実物の観察を行った。

##### ③ 成果と課題

一人一人の児童が、チョウの体のつくりに対して問題意識を持って問題解決に取り組んだことで、実感を伴った理解を得ることができた。また、実物に触れることで生命の不思議さ、素晴らしさを体験し、昆虫への苦手意識が低下した様子も見られた。授業時数の確保や児童の能力差、チョウの数の確保などが課題として残った。

#### (2) 中学校より 白山市・松任中学校教諭 中田 孝 「無脊椎動物」の学習における軟体動物の解剖について

～イカの解剖実習の実践から～

##### ① はじめに

新学習指導要領では、節足動物と軟体動物を観察し、体の特徴を調べることの学習が追加された。さらに、観察の具体例としてイカの解剖を行い、脊椎動物との共通点や相違点を考察することが挙げられている。そこで、イカの解剖を行うにあたっての工夫や注意点についてまとめた内容を報告する。

##### ② 取り組みと内容

さまざまな種類のイカを用いて解剖を行い、解剖に最も適したイカを検討したところ、比較的安価であり、扱いやすい大きさであるスルメイカが最も使いやすかった。授業実践では、班ごとに解剖をさせ、消化管のつながりや血液の色、眼球の観察を指示した。

##### ③ 成果と課題

多くの生徒にとって初めての動物の解剖であり、観

察に強い関心を示したり、内臓の複雑さに感動したりしている様子が見られた。また、観察・考察を通して、イカには背骨がないということも結論付けることができた。

#### (3) 高等学校より 県立金沢錦丘高校教諭 捨田利 謙 科学の有用性を実感させる言語活動

～科学記事を利用した科学コミュニケーション～

##### ① はじめに

新学習指導要領では、「言語活動の充実」が挙げられ、理科においては「学ぶことの意義や有用性の実感」、「実社会・実生活との関連を重視した改善」を図ることとされている。そこで、学習内容に関連した科学技術が社会にどのような影響を及ぼすかを考え、科学の有用性を実感できるような授業実践について報告する。

##### ② 取り組みと内容

理系生物選択者を対象に、ゲノム研究に関する科学記事の分析から、それによって選択しうる未来社会のいくつかの可能性について自分の考えをまとめた上で、班ごとに話し合い、発表する授業を行った。

##### ③ 成果と課題

生徒は学習内容が様々な科学技術につながっていることを感じた様子であった。また、その技術の何が新しいのか、何に価値があるのかを考える中で、科学の果たす役割についても考えることができた。対象とした生徒の多くは、進路として看護系を希望している。これを機に、科学と医療のつながりや生命倫理について自ら考える力を育成できるよう、指導していきたい。

## II. まとめ（助言者より）

### 小学校の提案について

いつも見ているはずなのに、実際は描けないという経験が児童の気持ちをゆさぶり、観察意欲を引き出し、また自然への興味・関心を高めた良い実践例であった。他学級でも同じ体験ができるよう、本実践の普及を期待したい。

### 中学校の提案について

イカという、身近な材料を活用することで、自然に対する興味・関心を高めることができたと考えられる。また、解剖の留意点・方法が紹介された点は、今後の実践に役立つものである。比較は思考のきっかけとなる。相違点に目が行きがちであるが、共通点に気付かせることも大事である。

### 高等学校の提案について

生命倫理について考える良い機会であった。この取り組みは、小・中学校においても、児童生徒の発達段階や理解度に応じた形で応用できるだろう。

（記録：金沢錦丘高校 笠田 茉里）

## 第4分科会：地球

### 学びの中から科学の有用性を実感できる地球学習

#### I. 提案発表の概要

#### (1) 小学校より 津幡町・条南小学校教諭 宮本 正文 実感を伴った理解に繋がる理科学習

～3年「太陽の光を調べよう」の学習を通して～

##### ① はじめに

実験・観察には意欲的だが考察や課題追究が不十分な子どもたちに対し、実感を伴った理解を目指すため3年「太陽の光を調べよう」の学習を通して取り組んだ実践を報告する。

##### ② 取り組みと内容

実感を伴った理解を目指すため、①具体的な体験、②児童の思考の流れに、気付き、疑問、見通し、試行錯誤、納得がある学習過程、すなわち課題解決型の学習過程、③生活場面と結びつけ活用できる理解、の3つを重視し、実践を行った。

##### ③ 成果と課題

実践を終えて、子どもたちは生活場面における日光に関わる事例を既習と結びつけ考えることができていた。すなわち、具体的な体験活動や、見通しをもった課題解決型学習により、子どもたちの意欲を喚起させたり、実感を伴った理解につなげることができた。ただし、本単元のように天候が学習の進度に影響を与える場合もあり、年間を通した（季節を考慮した）カリキュラム作成の必要性を感じた。

#### (2) 中学校より 金沢市・金石中学校教諭 宮崎 晋一 野々市市・野々市中学校教諭 奥野 智之 単元末評価問題の工夫による形成的評価の取り組み

～気象分野を例に～

##### ① はじめに

昨年度全国中学校理科教育研究大会（京都大会）にて発表した内容（「単元末評価問題の工夫による形成的評価の研究」）の報告と、その成果と課題を踏まえ、思考力をより一層高めるための授業実践への応用として試みた「気象分野」の授業の結果を報告する。

##### ② 取り組みと内容

本課題に関して実施した金沢市教員へのアンケート結果をもとに、望ましい単元末評価問題を検討・作成し、フィードバック学習を加えて授業実践した。その結果を分析し、考察した。今年度、「気象分野」（2年・天気とその変化）の授業で、その研究成果にプラスして、思考する力をより一層高める授業への応用を検討し、実践した。そこでは、気象の観測方法や実際の観測、気圧、晴雨計のしくみの考察、晴雨計の製作などの具体的な体験を通して、実感を伴った理解へつなが

るか、科学的な表現で答えることができたかを単元末評価問題結果から検証した。

##### ③ 成果と課題

望ましい単元末評価問題とはどのようなものか明らかにすることができ効果も確認できた。さらなる充実を目指すとともに、今回の気象分野のみならず、他の単元においても実感を伴った理解が得られる授業実践を行っていきたい。

#### (3) 高等学校より 県立大聖寺高校教諭 江守 秀樹 地学Ⅰの授業におけるモデル実験の有効性について

##### ① はじめに

本校の地学Ⅰの受講生徒はセンター試験受験が第一の目的のため知識詰め込みが中心となり実験・実習も限られる。いかにして体験を通して自ら考察し理解へ結びつく学習となるのか、本校で実施した様々なモデル実験を紹介し、その有効性や実感を伴った理解へとつながる手がかりを考えたい。

##### ② 取り組みと内容

モデル実験を授業で行う際には、次の4点に留意している。①理解をより深める②大きなスケール、非日常をコンパクトに再現する③立体的な感覚を養う④授業での推進力とする。実験例：津波、地層モデルの制作等。

##### ③ 成果と課題

モデル実験は授業の説明だけでは理解しにくい内容を補う効果が大きいですが、あくまでもモデルであり授業者の意図がしっかり伝わったか、また結論ありきの実験になり生徒が自ら考察する場が少ないのではないか、という思いがある。

## II. まとめ（助言者より）

### 小学校の提案について

予備実験の必要性や、具体的な実験のコツを明確に示し、単元計画を組む際の示唆を与えてくれる、忠実に焦点を絞った発表であった。今後、こうしたノウハウを学校として蓄積し活かしていくことが望まれる。

### 中学校の提案について

提案は論理的、教育工学的で、とてもおもしろく、難しいところに切り込んでいったもので、次年度以降への示唆も与えた。考えさせる積み重ねの必要性を示したものである。評価については「書くこと」だけでなく、「話すこと」を含めるのもいいのではないかと。

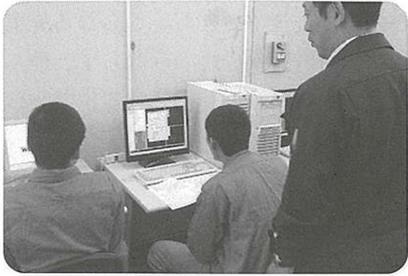
### 高等学校の提案について

実践されたモデル実験はどれも有効であり、実感を伴うものであった。地学そのもののおもしろさ、探究心を高めていく授業・実験の取組が大切である。

（記録：小松北高校 小坂 淳）

大会風景

◇石川県立小松工業高等学校



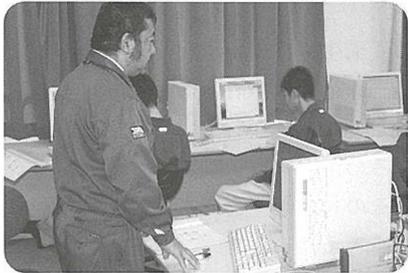
機械システム科 MC 工作機械実習



機械テクニカル科 3D-CAD 実習



電気科 高電圧の放電電圧測定実習



電子情報科 POV-RAY 実習

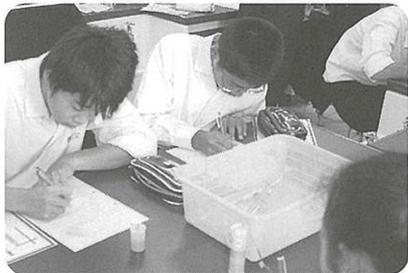


建築土木科 水準測量実習

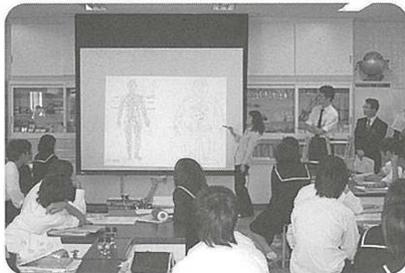


マテリアル科 機器分析実習

◇小松市立芦城中学校



1年 力による不思議な現象



2年 生命を維持するはたらき



3年 宇宙を旅する「はやぶさ」

◇小松市立苗代小学校



1年 きせつとあそぼう



2年 みんなあつまれやっほいほい



3年 明かりをつけよう



4年 物の体積と力

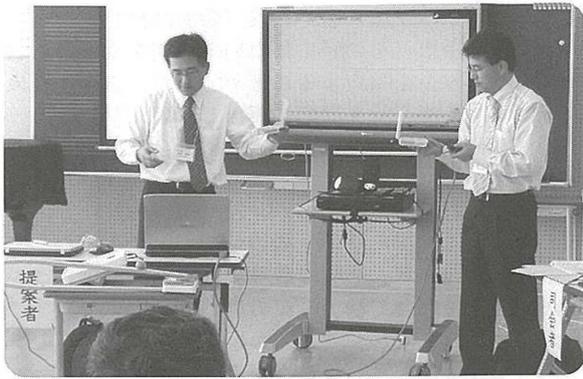


5年 ふりこのきまり

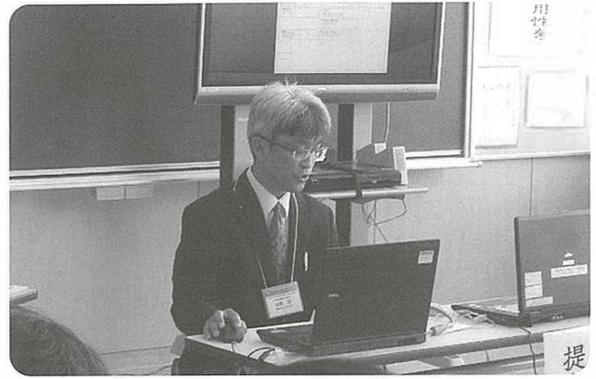


6年 てこのはたらき

◇分科会



エネルギー分科会



粒子分科会



生命分科会



地球分科会

◇全体会 他



会長挨拶



功労者表彰



記念講演



中学校会場風景

## \*\*\*\*\* 県内の各研究会活動 \*\*\*\*\*

### 加賀市学校教育会小学校理科研究部会

- 【会員数】 30名  
 【会長】 坂口 安江 教頭（分校小）  
 【研究主題】 「子どもの思考力・判断力・表現力を高める実験・観察方法の工夫」  
 【活動内容】
- ・ 5月9日 組織会  
 新年度の組織、研究主題、研究計画を決定した。
  - ・ 8月3日 講演会  
 講師 直江 潤一郎 氏  
 （直源醤油株式会社専務取締役）  
 演題 「醤油のおいしさの秘密」  
 発酵のシステムや微生物のはたらきについて講演して頂いた。
  - ・ 8月18日 講演会  
 講師 櫻井 ゆかり 氏  
 （県教育センター研修課担当課長）  
 演題 「新学習指導要領における理科指導のありかた」  
 主体的な問題解決のための手だてや理科における言語活動の充実などについて講演して頂いた。
  - ・ 10月14日 指導案検討会  
 講師 櫻井 ゆかり 氏（同上）  
 11月の研究授業に向けて指導案検討を行った。講師より、子どもの思考の流れを大切にされた授業の工夫などいろいろなアドバイスを頂き、有意義な会となった。
  - ・ 11月15日 授業研究会（於 分校小）  
 単元名 5年「もののとけ方」  
 授業者 河島 幸宏 教諭（分校小）  
 助言者 櫻井 ゆかり 氏（同上）  
 ものが水に溶けても重さはかわらないことを実験で確かめる場面で、子どもたちの意欲的に実験に取り組む姿を見ることができた。  
 今年度は外部講師の参加により、本部会の活性化を図ることができた。（分校小 坂口 安江）

### 加賀市学校教育会中学校理科研究部会

- 【会員数】 16名  
 【会長】 公下 隆 教諭（錦城中）  
 【研究主題】 「理科指導法の研究」  
 【活動内容】
- ・ 5月9日 組織会  
 内容 組織、研究主題、研究計画の決定をした。
  - ・ 8月3日 第1回研修会（於 橋立中）  
 講師 小森 栄治 氏  
 （日本理科教育支援センター代表）  
 移行措置で新たに加わった分野を中心に、実験と講習を行った。遺伝やイオンの分野の実験、顕微鏡を10倍活用する方法、理科機器の整備や理科室の運営、簡単に気孔が観察できる植物を使っての観察など、各参加者全員が体験できた。配付された資料もすぐに授業にいかせるものが多く、参加者からは有意義な研修であったという声が多かった。
  - ・ 8月18日 第2回研修会（於 犀川貝殻橋付近）

- 講師 四ヶ浦 弘 教諭（金沢高校）  
 砂金の採取とその歴史について説明を受け、数回は実際に砂金を採取することができた。また、火花を使ったテルミット反応を実演していただいた。
- ・ 10月14日 第3回研修会 授業研究会（於 錦城中）  
 テーマ 「浮力」  
 授業者 松下 雅和 教諭（錦城中）  
 導入に工夫があり、生徒の予想や発表をいかした授業が展開され、活発に取り組む生徒の様子がうかがえた。整理会では、授業の進め方や生徒の発言について意見交換し、改善した指導案で後日、他のクラスの授業に取り組むことができた。  
 （錦城中 公下 隆）

### 小松市教育会理科研究会

- 【会員数】 66名  
 【会長】 春木 俊一 校長（安宅小）  
 【研究主題】 「理科好きな子を育てる効果的な指導」  
 【活動内容】
- ・ 5月9日 発足会（於 芦城小）  
 昨年度よりやや多い66名で発足し、組織作りを行ったのち、事業計画を検討した。例年、施設見学・講習会・授業研究を柱にしているが、今年度は県理科大会小松・能美大会の開催地であるため、すでに立ち上がっている推進委員会との連携事業も計画に入れることとした。
  - ・ 6月22日 施設見学（於 わくわくコマツ館）  
 今年度5月、小松製作所小松工場の跡地にオープンしたもので、コマツ関係の研修所として設立した施設の一角に、児童・一般向けの公開施設「わくわくコマツ館」が併設された。その内容は、コマツの誇る建設機械やプレス機器の展示はもとより、児童に科学技術の基礎知識や体験を味わってもらうための施設としても工夫されていた。
  - ・ 7月27日 施設見学（於 ナナオ）  
 先端技術メーカーとして名高い同社において、液晶ディスプレイの仕組みや特徴、また環境やエコに対する取り組みを説明してもらい、実際に工場やショールームを見学させていただいた。電波室という施設の存在やその意味はたいへん興味深かった。同社が急激に発展してきたのは、その研究姿勢と社員教育、需要の先取りといった経営戦略が大きな要素であり、その意味でも学ぶところが多かった。
  - ・ 10月19日 講習会（於 芦城小）  
 教科書会社の方を招いて、平成24年度から採用される中学校理科教科書について、その特徴や使い方を小・中学校の教員全てが説明を受けた。新学習指導のねらいを具体的につかむことと、小中学校教員の相互理解や連携をねらったもので、好評であった。講習後、2日後にひかえた県理科大会のための印刷物を手分けして袋詰めするなどの作業時間にあてることができた。
  - ・ 1月18日 教材研究会（於 芦城中）  
 教材製作会社の方を講師に招いて、新学習指導要領の中で使われる教材の紹介や、自作可能な教材の例について単元名、実習つきで行う予定である。  
 （安宅小 春木 俊一）

### 能美学校教育研究会理科部会

【会員数】 36名（小学校23名、中学校13名）

【会長】 大野 政信 校長（辰口中央小）

【研究主題】 「授業力向上のための手立てを探る」

【活動内容】

- ・ 5月6日 組織会（於 根上学習センター）  
今年度の年間活動計画について検討した。今年度は能美市教育委員会からの委託事業（理科教育推進事業）の実施にあたり、新指導要領のもとでの新単元の指導案作成（小学校各学年）を計画した。また、作成した指導案をもとに研究授業を行い、講師を招聘して指導・助言を頂くことも合わせて決定した。
- ・ 8月3日 指導案検討（於 辰口中央小）  
会員（小学校）で分担して作成した新単元の指導案をグループに分かれて検討した。中学校側からの意見もあり、単元の系統や学習の進め方等について考え、小中連携という面からも有意義であった。また、10月21日の県理科教育研究大会（小松・能美大会）について、係の確認等の準備を行った。
- ・ 11月9日 研究授業ならびに講演会（於 寺井小）  
単元名 6年「電流とわたしたちのくらし」  
授業者 笹川 晃 教諭（寺井小）  
電熱線の太さによって発熱量が変わることをイメージ図で説明してみる授業であった。電流の強さによって発熱量が変わることを、子どもたちは自分の捉えたイメージで図に表し説明していた。新指導要領における「思考・表現」の部分であり、授業後の協議会でも多くの意見が出された。  
内容 「新指導要領のもとでの指導のポイント」  
講師 松原 道男 教授（金沢大）  
同日の研究授業の内容にも触れながら、「具体」-「抽象」の間にあるのがイメージ図（モデル図）であり、思考を深めるために有効に働くよう考えたいとの助言を頂いた。
- ・ 3月2日 本年度の総括  
理科教育推進事業の成果としての指導案集（小学校版）の配布、本年度の活動の反省等を行う予定である。（辰口中央小 橋 伸一）

### 白山市学校教育研究会理科部会

【会員数】 51名（小学校26名、中学校25名）

【部長】 中藪 信治 校長（美川中）

【研究主題】

「小・中・高をつなぐ理科教育のあり方 ～体験をもとに、言語活動を大切に理科学習～」

【活動内容】

部会員の理科教育についての資質向上をめざし、研究授業を中心に捉え、講習・見学会・観察実験の技能向上を含めた研修を小中学校別に実施している。

【研修活動】

- ・ 5月9日 組織会  
今年度の研究主題、組織、研修内容と計画の決定。
- ・ 5月25日  
＜小学校部会＞昆虫教材の研究・教材配付（於 ふれあい昆虫館）  
授業に役立つチョウのおもしろ研修を行った。実物を準備していただき、また、普段見ることの出来ない昆虫館の舞台裏を案内解説していただいた。

・ 5月25日

＜中学校部会＞講習会と施設見学

（於 金沢大学低レベル放射能実験施設）

長尾誠也教授（金沢大）に環境放射能を中心に講義及び質疑応答頂き放射能計測器を見学した。3年の学習に追加された放射能についての見聞を広げ有意義だった。

・ 8月18日

＜小学校部会＞授業研究に向けての事前研究

・ 8月18日

＜中学校部会＞バックテストを利用した身近な水の調査

・ 10月20日

＜小学校部会＞授業研究会（於 松陽小）

単元名 4年「水のすがたとゆくえ」

授業者 寺 雅彦 教諭（松陽小）

水を温めたときの温度変化の学習をもとに、水を冷やしたときの温度変化について学習した。実験器具に工夫があり、参観した先生方の参考となった。

・ 10月20日

＜中学校部会＞授業研究会（於 松任中）

単元名 3年「水溶液とイオン」

授業者 小林 正範 教諭（松任中）

ボルタ電池の観察をもとに化学変化によるエネルギーの変換を考えさせる授業であった。普段の授業での指導が生きており、グループでの話し合いや全体への発表場面では充実した言語活動が見られた。併せて、新教育課程についての講習会がもたれた。

（光野中 本保 義浩）

### 野々市市小中学校教育研究会理科部

【部員数】 16名（小学校9名、中学校7名）

【部長】 新保 修 校長（菅原小）

【研究主題】

「自然に関心を持ち、思考力・表現力を育てる理科教育」

【活動計画】

中学校（1学期）、小学校（2学期）の研究授業実践を中心に、小中学校の教科指導の連携を深める。

【活動内容】

・ 4月27日 ＜組織会＞

今年度の研究テーマ、組織、年間計画の決定

・ 5月18日 ＜事前研修会＞

中学校2年「発電のしかたはどうなっているか」

の単元構成の検討および小中の連携について

・ 6月22日 ＜1学期研究授業＞（於 布水中）

題目 2年「コイルと磁石を使って、より強い電流を発生させる方法を見つけよう」

授業者 森田 隆久 教諭（布水中）

生徒にコイルと磁石で電流を発生させても発光ダイオードが点灯しない場面を見せ、もっと大きな電流を発生させてダイオードを点灯させたいという意欲につなげ、各班で条件統一を意識した実験を行った。教師が自作した教材で全員が点灯できたとき、教室内に歓声が上がった。

・ 8月3日 ＜夏期全体研修会＞講演会

内容 「生活科・総合的な学習について」

講師 田村 学 氏（文部科学省教科調査官）

・ 10月5日 ＜事前研修会＞

小学校6年「水よう液の性質とはたらき」の単元構成の検討

- ・11月16日 <2学期研究授業> (於 館野小)  
 題目 6年「溶けたアルミはどこへいったのかな」  
 授業者 虎本 晃一 教諭(館野小)  
 今まで物理的に考えることしか経験のなかった小学生児童が初めて化学変化に触れる本単元では、そのイメージを持つことは非常に難しい。検討会では、その手立てとして試みた、反応の「イメージ図」について活発な論議がなされ、イメージの土台となる事実の把握とイメージ図の関連、課題設定の重要性などについて、あらためて確認することができた。
- ・1月18日 <研究のまとめ>  
 本年度の研究のまとめと来年度の課題  
 (富陽小 江戸 一明)

### 金沢市小学校教育研究会理科部会

- 【会員数】 106名
- 【会長】 滝谷内 範男 校長(犀川小)
- 【研究主題】  
 「知識基盤社会の時代を切り拓く人間を育てる理科教育 ～自然に働きかけ、探求し、習得し、活用する子をめざして～」

#### 【活動内容】

昨年行われた「第43回全国小学校理科研究大会石川大会」の成果を生かすために、昨年の主題を引き継ぎ行っている。「実感を伴った理解」を図り、その理解から獲得した知識や技能を活用して、科学的な思考力・表現力を育成するための授業改善を行う。そのための授業の重点として、①既習経験を次へ学びにつなげる単元展開の工夫、②子どもが見通しを持てる事象揭示の工夫、③実感を伴った理解に繋がる操作・体験活動の工夫を考えてきた。授業研究による実践は、中学年部会(3・4年)と高学年部会(5・6年)に分かれ、合わせて5回行った。また、授業者には、中堅・若手・ベテランの会員にお願いし、様々な年代から学び取れるよう計画している。また、本部会では「知の創造」を自主的に発行している。ベテランの理科に対する熱意や授業研究の様子がよく伝わるように掲載している。本誌は、例年、大好評を得ており、今年度も定期的に発行した。

#### 【主な活動】

- ・5月12日 全体会  
 演題 「小学校理科において今後めざしてほしいこと」  
 講師 櫻井 ゆかり (県教育センター担当課長)  
 学習指導要領の大切な5つのポイント「実感を伴った理解」「小中の内容の一貫性」「主体的な学習」「言語活動の充実」「思考・表現」についてわかりやすく説明を頂いた。
- ・6月24日 中教研授業研究  
 小中の内容の一貫性と連絡・交流を図るため、中学校の理科部会へ参加した。逆に、7月の小教研授業研究には中学校部員の参加があった。
- ・7月7日 授業研究  
 単元名 4年「動物のからだのつくりと運動」  
 授業者 梨野 こずえ 教諭(田上小)  
 単元名 5年「生命のたんじょう(魚)」  
 授業者 加藤 雄一 教諭(千坂小)  
 2人のベテランによる授業研究を行った。非常に難しい単元に挑戦する姿・何度も繰り返された予備実験等、若手の参考になる授業となった。

- ・8月4日 教材研究会  
 テーマ 「理科教育におけるESDについて」  
 10年後を見据えたESDの視点から考えた理科教育について講話を頂いた。さらに、リサイクル・興味関心・有効活用の3視点から制作してきたいろいろな手作り実験器具・教材に直に触れることができた楽しい一時になった。
- ・9月15日 授業研究  
 単元名 6年「大地のつくりと変化」  
 授業者 永井 重輝 教諭(大野町小)  
 猛暑の中、理科室に百を超える人数が集まった。堆積実験の手作り教具に関心が集まった。
- ・12月1日 授業研究  
 単元名 3年「風やゴムで動かそう」  
 授業者 小坂 真貴子 教諭(中央小)  
 単元名 5年「ふりこのきまり」  
 授業者 山内 一良 教諭(西南部小)
- ・1月13日 全体研究会(分科会研究成果発表会)  
 (千坂小 徳成 保之)

### 金沢市中学校教育研究会理科部会

- 【会員数】 91名
- 【部長】 山本 秀紀 校長(医王山中)
- 【研究主題】  
 「科学的な思考力・表現力を高める理科授業の工夫～発表やノート・レポート作成の指導を通しての言語活動の充実～」

#### 【活動内容】

研究授業や研修会を通して、教師の授業力の向上を図るとともに新学習指導要領完全実施に向けた準備を行っていく。また、金沢市小学校教育研究会理科部会との連携を通して小中間のスムーズなつながりについても検討していく。

以下、今年度の活動を簡単に紹介する。

- ・5月20日  
 総会(組織会と年間活動計画の提案)  
 講演会  
 演題 「理科教育の充実に向けて」  
 講師 平澤 晃一 主席指導主事(金沢市教委)
- ・6月24日 研究授業・授業整理会  
 単元名 2年「細胞の世界」  
 授業者 岡元 恵里樹 教諭(金石中)  
 単元名 1年「植物のなかま」  
 授業者 福田 修一 教諭(西南部中)
- ・7月7日 小教研研究授業・授業整理会に参加
- ・8月23日 夏季研修会  
 毎年夏季休業中に、1日かけてふだんできない野外巡検を行っている。今年度は、昨年水力発電所の施設見学に続いて、北陸電力(株)七尾大田火力発電所の施設見学を行った。また、北村栄一氏(県立自然史資料館)の案内で、同館、小矢部市田川地区での化石採集、氷見市から七尾市にかけての地層観察を行った。地学分野の専門家から直接説明を受けながら巡検ができ、大変有意義な1日となった。
- ・10月21日 県理科大会 小松・能美大会に参加
- ・11月8日  
 研修会 「理科部員による授業に役立つ話と実験」  
 題目 「子どもとともに科学の本質を求めて」  
 発表者 徳井 久康 教諭(野田中)

題目 「雲をつかむような話」

発表者 村井 昭夫 教諭 (内川中)

・ 1月13日

総会 (今年度の反省と次年度の計画)

学習会

内容 「新しい教科書について」

(スタンダード・ベーシック・カリキュラムについて 他)

講師 松原 仁 教頭 (高岡中) 他

講演会

演題 「これからの理科授業のあり方」

講師 平澤 晃一 主席指導主事 (金沢市教委)

(紫錦台中 濱坂 昌明)

### 石川県立金沢錦丘中学校理科部会

【会員数】 2名

【部会長】 嶋 耕二 教諭

【研究主題】

「『予想』『計画』『考察・まとめ』の場における言語活用力の育成のための指導法の工夫」

【活動内容】

今年度は、能美市立辰口中学校から本崎弥教諭を迎え、2名の教員で組織した。そして、中学校教員1名が高校1年理科総合を2クラス、高校教員1名が中学3年理科1クラスを相互に受け持ち、金曜4限に中高理科部会の時間を設定し、教育課程の研究や指導法の情報交換等を行っている。

研究主題への取り組みは、以下の通りである。

・ 4月 中高理科会開催

・ 5月

中学校研究主題決定。宮崎晋一教諭 (金石中) に共同研究者を依頼した。

・ 6月10日 <研究授業>

単元名 「静電気と電流」

授業者 嶋 耕二 教諭

単元名 「葉のつくりとはたらき」

授業者 本崎 弥 教諭

助言者 松本 政彦 氏

(県教育センター指導主事)

・ 8月9日 <指導案検討会>

助言者 松本 政彦氏 (同上)

・ 8月24日 <指導案検討会>

助言者 宮崎晋一教諭 (金石中)

・ 10月13日 <公開教科指導研究会>

単元名 「動物のからだのはたらき」

授業者 嶋 耕二 教諭

単元名 「いろいろな力の世界」

授業者 本崎 弥 教諭

本年度の研究では、授業中の時間を確保することで多様な形態の言語活動を行うことはできたが、授業中のさまざまな場面で、生徒が積極的に参加する言語活動を工夫することが課題となった。来年度は、導入、予想、計画の場の言語活動を重点的に研究を進めていきたいと考えている。また、教科書、高校の教育課程が変わる時期へ向かい、その対応も必要である。高校との情報交換を密に行いながら、新年度へ望みたい。(公開教科指導研究会にお越し頂き、貴重な助言を頂きました皆様に感謝とお礼申し上げます。)(金沢錦丘中 嶋 耕二)

### 河北郡市教育過程研究会小学校理科部会

【会員数】 21名

【会長】 上野 邦昭 校長 (萩野台小)

【研究主題】

「個のよさを生かし、言語活動を大切に理科授業」

・ 年間2回の研究授業を柱として研究に取り組んでいる。研究の取り組みへの基本的な態度は以下の3点である。

1. 教材研究を通して、確かな学力の育成を図る指導法の改善や教材の開発に取り組む。

2. 児童の科学的思考力の育成を図るために、授業研究を通して一人一人のよさを生かす指導法や評価、支援のあり方などの改善をめざす。

3. 実験講習会などを通して、児童の理解を深める実験観察のあり方(素材や器具の吟味、機器の活用など)を学ぶとともに、実験技術や器具操作の習得を図る。

本年度は一人一人のよさをいかすこと、科学的思考力を高めるために言語活動を大切に学習をめざしている。

・ 4月20日 組織会 (於 宇ノ気小)

・ 6月8日 研究授業 (於 英田小)

単元名 4年「電気のはたらき」

授業者 西田 恵 教諭 (英田小)

たがいに反対にまわる2つのモーターの回り方を観察し乾電池のつながり方がちがっていることに気づいていくことから「電池に+極と-極を入れかえると、どうしてモーターの回る向きが反対になるか」を課題として授業を進めていった。検流計を使うことへの必要感を喚起し自然な流れで予想・実験・結果の交流・考察へと児童の思考を導いていった。研究協議では用語カード等を使って考察を言語化することで科学的な思考が深まっていったことや、机間指導をする時の視点などが協議された。

・ 10月12日 研究授業 (於 津幡小)

単元名 5年「流れる水のはたらき」

授業者 刈本 竜一 (津幡小)

学校の近くを流れる洪水をしばしば起こしていた津幡川が、洪水を起こさなくなった理由を考えていく発展的な題材を使った授業であった。昔の蛇行した川の航空写真と現在の川の様子を比べることで児童の思考を進めていった。研究協議では、身近な自然環境を題材として取り上げたことが高く評価された。昔の川の蛇行している様子を既習の内容とどのように関連付けて提示していくか、科学的な思考を導くための課題づくりや資料提示の方法などが話し合われた。また、貴重な資料の発掘および地域教材の開発の好例であると話し合われていた。

・ 1月18日 年間のまとめ (宇ノ気小 長田 敏徳)

### 河北郡市教育課程研究会中学校理科部会

【会員数】 24名

【会長】 木田 崇 校長 (津幡中)

【研究主題】

「目的意識を持たせ、科学的な見方や考え方を養う指導法の研究」

【活動内容】

・ 4月20日 総会 (組織づくり、年間事業計画作成)

- ・6月8日 授業研究会(於 河北台中)
  - 単元名 2年「電流の利用」
  - 授業者 宮坂 稔 教諭(河北台中)
  - 電流が磁界から受ける力の学習について、電気ブランコの実験を行い規則性を見いださせた。さらにこの実験の発展的な学習としてリニアモーターカーの実験を実施し、最先端技術との関わりを意識させるとともに、科学的に考察させる授業であった。日常生活と関連付けて考察・表現し、科学的に探究させることができた。授業整理会では、効果的な教材教具の工夫について意見交換を行った。
- ・11月16日 授業研究会(於 内灘中)
  - 単元名 2年「化学変化と原子・分子」
  - 授業者 多賀 みより 教諭(内灘中)
  - 水の電気分解の授業であった。実験操作をインターネットからダウンロードするなど分かりやすい説明となっていたため、生徒は的確に実験ができた。そして、実験から得た情報を分析し、一人ひとりがしっかり表現する指導がなされた。授業整理会では、個々の「話す力・書く力」を高める指導法について意見交換を行った。
- ・1月18日
  - 新学習指導要領での観察・実験の充実について
  - 1年間のまとめ (宇ノ氣中 酒井 紀幸)

#### 羽咋郡教育研究会理科部会

- 【会員数】 27名
- 【会長】 前田 直昭 校長(加茂小)
- 【研究主題】 「自然とふれ合う理科学習」
- 【活動内容】
  - ・5月12日 部会組織 事業計画の立案
  - ・9月5日 羽咋郡児童・生徒科学作品審査会
    - 羽咋郡内の2町内から選出された科学作品の審査を行った。子どもらしい発想をもとに実験を工夫したり、継続的に観察したりした作品が多く見られた。審査の結果、優秀作品34点(37人)を選び、羽咋郡市出品作品とした。
  - ・11月22日 植物観察会
    - テーマ 「キノコを知るために」
    - モーゼパークの林の中に自生しているキノコの生態や、まわりの自然環境の現状について、県自然保護協会の先生を招いて研修を深めた。遊歩道の両脇には枯れた松の木が見られ、下には広葉樹の落ち葉が重なっている。「マツタケなどの一部のキノコにとっては好ましくない環境である。森を手入れする人がいなくなり、人の生活の変化がキノコの生育に大きく影響している。」というお話を聞かせていただいた。学校に戻り、「キノコの種類」、「人間とキノコの関わり」、「食べられないキノコ」というテーマでお話をしてくださった。
  - ・1月18日 自然史資料館による出前講座
    - 同館から2名の講師を招いて、身近な昆虫の生態や実物化石を使った自然科学教育に関する研修を行う予定である。(高浜小 米澤 久美男)

#### 羽咋市教育研究会理科部会

- 【会員数】 12名(小学校8名、中学校4名)
- 【会長】 北山 吉郎 校長(余喜小)
- 【研究主題】 「小中をつなぐ理科教育のあり方」
- 【活動内容】
  - ・4月13日
    - 組織づくり、研究主題の設定、年間事業計画の作成

- ・6月8日 授業研究会(於 余喜小)
  - 単元名 6年「ヒトや動物の体のつくりとはたらき」
  - 授業者 北出 宏之 教諭(余喜小)
  - だ液には消化するはたらきがあるかという課題のもと、予想し、その根拠を話し合った。実験を行った後の話し合いでは、予想と実験結果を関連させた話し合いを行った。整理会では、根拠ある予想から実験を行うことの重要性が話し合われた。また実験方法においても、温度や時間など、実験結果がわかりやすくなるための方法が話し合われた。
- ・9月5日 羽咋市児童・生徒科学作品審査会
  - 小学校80点、中学校13点の作品の中から優秀作品43点を選出し、それらを羽咋郡市審査会へ出品した。
- ・11月30日 授業研究協議会(於 邑知中)
  - 単元名 中1年「身のまわりの物質」
  - 授業者 浦 直樹 教諭(邑知中)
  - 小学校の授業との関連で、小学校での既習事項を使って分析し、2種類の気体が酸素か二酸化炭素かを調べる実験を行った。線香や石灰水など5種類の実験を行い、科学的な法則や用語を用いて説明する活動を行った。整理会では、実験技能の習得を担当学年で押さえることの重要性が話し合われた。また、学習の進め方も含め、小中交流の大切さが再確認できた。小中で研究授業を行うことで、小中をつなぐ学習のあり方について深め合うことができた。(邑知小 福井 時昌)

#### 鹿島郡学校教育研究会理科部

- 【会員数】 17名(小学校10名、中学校7名)
- 【会長】 澤田 祐一 校長(鹿島中)
- 【研究主題】
  - 「自然を見つめ、考える力を育む理科学習」～理科大好き推進事業に即して～
- 【活動内容】
  - 上記推進事業に則り、昨年度までの実践を活かし、学校単位、町単位で子どもたちを理科好きにするために活動した。
    - ・4月25日 総会及び一斉部会(於 烏屋小)
      - 内容 組織作り
    - ・6月13日 第1回理科大好き事業実行委員会(於 ラピア鹿島)
      - 内容 組織作り、事業計画、科学フェスティバル、予算
    - ・8月18日 中能登町科学フェスティバル(於 ラピア鹿島)
      - 全9ブース、町内小6、中3年生参加
    - ・9月6日 郡科学作品審査会(於 カルチャー飛翔)
    - ・9月7日～12日 科学作品展(於 カルチャー飛翔)
    - ・9月30日 事前研究会
    - ・11月15日 授業研究会(於 鹿島中)
      - 単元名 2年「化学変化と原子・分子」
      - 授業者 高木 巳喜男 教諭(鹿島中)
    - ・12月9日 第2回理科大好き事業実行委員会(於 ラピア鹿島)
      - 内容 まとめ、報告書作成について
    - ・12月26日 放射線等に関する教育職員セミナー
      - 内容 「放射線の基礎知識」、「みえる、はかる、放射線」(於 七尾東部中)
    - ・1月13日 一斉部会(於 鹿島中)
      - 内容 研究のまとめと反省(烏屋小 立壁 卓也)

### 七尾市理科教育研究会

【会員数】 28名

【会長】 山下 敏博 校長（中島中）

【研究主題】

「小中をつなぐ理科教育のあり方」「子どもが主体的に追求する支援のあり方を探る」

【活動内容】

七尾市の研修日（毎月1回・第3水曜日）に授業研究会を中心に活動している。また、児童・生徒に科学への関心を高めるため、七尾市少年科学館と連携を図りながら、『おもしろ科学展』『科学研究発表会』などの取り組みを行っている。

- ・4月20日 今年度の組織及び活動方針と計画
- ・5月25日 指導案検討会及び年間計画の検討
- ・6月22日 授業研究会（於 中島中）  
単元名 「物体の運動と力の関係」  
授業者 井上 一幸 教諭（中島中）
- ・9月5日 科学作品展審査会（於 科学館）
- ・9月6日～26日 第51回七尾市科学作品展（於 科学館）
- ・10月12日 指導案検討会（於 小丸山小）
- ・10月21日 県理科教育研究大会（於 芦城中、他）
- ・10月25日 おもしろ科学展準備会（於 科学館）
- ・11月3日 第18回おもしろ科学展（於 科学館、他）  
平成23年度県児童・生徒科学作品コンクール優秀作品展（於 山王小）
- ・11月16日 授業研究会（於 小丸山小）  
単元名 「もののとけ方」  
授業者 松西 博之 教諭（小丸山小）
- ・1月18日 科学研究発表会打ち合わせ会
- ・1月23日 科学研究発表会準備会（於 小丸山小）
- ・1月24日 第7回七尾市科学研究発表会（於 小丸山小）  
今年度の総括と次年度の活動に向けて（中島中 井上 一幸）

### 輪島市教育研究会理科部会

【会員数】 25名（小学校17名、中学校8名）

【会長】 川端 正則 校長（河井小）

【研究主題】 「新教育課程に対応した授業づくり」

【活動内容】

- ・5月11日 総会 組織会（於 鳳至小）
- ・5月18日 年間活動計画の検討（於 鳳至小）
- ・7月6日 小・中合同授業研究（於 鳳至小）  
単元名 小5年「魚のたんじょう」  
授業者 柿田 知津 教諭（鳳至小）
- ・8月17日 【小】奥能登学校教育研究集会  
発表者 高山 隆史 教諭（河井小）  
中前 元久 教諭（鶴巣小）
- ・8月24日 【中】奥能登学校教育研究集会
- ・9月1日 科学作品展審査会（於 河井小）  
出品数65点（小-57点、中-8点）  
最優秀作品 小-4点、中-1点  
優秀作品 小-11点、中-1点
- ・11月9日 小中別研修会  
【小】露頭観察会（於 三井町細谷）  
講師 原田 光雄 氏
- ・11月15日 小中別研修会  
【中】太陽電池を利用したLED電灯の作成  
講師 表 隆一 氏（石川サンケン）

谷山 之康 氏（サンケン電気）

- ・12月1日 小中合同授業研究（於 三井中）  
単元名 中2年「大気の動きと日本の天気」  
授業者 小田原 奨 教諭（三井中）
- ・1月11日 小中合同講演会（於 河井小）  
演題 「放射線と放射能について」  
講師 松本 政彦 指導主事（県教育センター）  
室田 昌一 指導主事（同）  
（鳳至小 南 武志）

### 鳳珠郡学校教育研究会理科部会

【会員数】 20名（小学校12名、中学校8名）

【会長】 中田 晴夫 校長（真脇小）

【研究主題】

「自然に親しみ、科学的な見方・考え方を育てる理科学習」

【活動内容】

- ・5月11日 組織、年間活動計画の立案、予算審議
- ・6月8日 授業研究会（於 鶴川中）  
単元名 1年「水や栄養分を運ぶしくみ」  
ねらい 観察を通して、共通する部分から茎の道管の並び方には2通りあることに気付かせる。  
授業者 東出 真弓 教諭（鶴川中）  
多くの植物の茎の観察を通して、植物を分類することをねらいとした授業であった。書く力を伸ばすための方策について、各校の実践を通話し合った。
- ・9月2日 郡科学作品展審査会（於 穴水中）  
能登町と穴水町に分かれて審査後、合同審査会を行った。近年、特に中学校の出品数が激減してきた。どのようにすれば出品作品を増やすことができるのか話し合った。
- ・9月7日 県出品科学作品展審査会（於 穴水中）
- ・11月9日 授業研究会（於 柳田小）  
単元名 6年「てこのはたらき」  
ねらい 燃えてできた物をもとに物質を分ける  
授業者 脇 裕史 教諭（柳田小）  
理科の授業において重要である予想を立てて、それを検証する実験について話し合った。条件制御をどれほど児童は考えることができるのか、その際の教師のかかわり方はどのようにすればよいのか、など意見交流した。
- ・1月11日 研究のまとめと反省（於 真脇小）  
（小木中 坂口 浩二）

### 珠洲市理科教育研究会

【会員数】 18名（小学校12名、中学校6名）

【会長】 竹中 吉郎 校長（正院小）

【研究主題】

「自然に親しみ、科学的な見方・考え方を育てる理科学習」

【活動内容】

- ・4月21日 組織会、年間活動計画の立案
- ・5月19日 天体観測会（宝立地区）  
講師 柳田星の観察館「満点星」室石 英明 氏
- ・8月17日 奥能登ブロック大会 小学校  
24日 奥能登ブロック大会 中学校
- ・9月2日 第60回児童生徒理科研究作品展  
～4日（小学校61点、中学校16点）
- ・10月20日 珠洲市学校教育研究会  
講演会参加、研究レポート交流

- ・10月21日 県理科教育研究大会（小松・能美大会）
- ・11月17日 公開授業（中学校）

題目 「地球と宇宙」

ゲストティーチャー「満点星」室石 英明 氏

- ・1月19日 教材教具作成会・レポート交流
- ・2月16日 レポート交流・研修のまとめ

今年度は、県理科教育研究大会において、「はやぶさ」のイオンエンジンの研究・開発に深く携わった西山氏の講演を聴く機会に恵まれた。だからというわけでもないが、本研究会においても天体観測会や中学校の公開授業で能都町「満点星」の室石英明氏をお招きし研究を深めることができた。また、夏季休業中に初めて奥能登ブロック大会が行われ、珠洲市以外の理科会員の方々と交流を行った。9月には第60回児童生徒理科研究作品展を行い、小学校6作品、中学校4作品を県科学作品展へ出品した。（緑丘中 奥 敏彦）

### 石川県高等学校教育研究会理化部会

【会員数】 180名

【会 長】 坂尻 忠秀 校長（飯田高）

【活動内容】

5月20日、総会を宝達高校にて開催した。前年度の事業報告および会計監査報告を承認し、本年度事業計画、予算案を審議、承認した。続いて役員選出後、全国理科教育大会、北信越理科教育研究大会の派遣者を決定した。8月3～4日、全国理科教育大会、第82回日本理化学協会総会ががごしま県民センター（鹿児島市）を会場として開催された。全国理事・物理分科会座長として末栄良弘教諭（金沢市工高）、化学分科会座長として江頭和子教諭（金沢西高）が参加し、坂尻忠秀会長、木村明氏（前羽咋高校長）が教育功労賞を受賞した。8月11～12日、第51回北信越理科教育研究大会が新潟会館、新潟薬科大学を会場として開催された。全体協議座長として、木浦智教諭（門前高）、全体協議提案者として、鹿野利春教諭（金沢二水高）、研究発表者として、屋敷秀樹教諭（鹿西高）、垣内貴司教諭（金沢泉丘高）、鹿野利春教諭が参加し、多井伸明主幹教諭（金沢錦丘高）、四ヶ浦弘教諭（金沢高）が教育功労賞を受賞した。10月13日、県高等学校理化研究大会を小松高校にて開催した。分科会では、飯田洋祐教諭（寺井高）、田中祐介教諭（金沢錦丘高）、岡野清教諭（羽咋高）、中田博之教諭（寺井高）、向井愛教諭（金沢桜丘高）、岩島一志教諭（志賀高）が研究発表した。全体会の後、関平和教授（金沢大）をお招きし、「サステナブルエネルギー研究センター―竹チップ発酵熱の有効利用―」と題した講演が行われ、今年度同大学理工学研究域に設立された研究センターの意義や、ご自身の研究テーマである竹チップによる発酵熱の原理とハウス栽培や養殖等への利用の可能性について、熱力学の法則による解説を交え、詳しく語られた。10月21日の県理科大会小松・能美大会分科会では、端井孝憲教諭（小松市高）、談議所啓輔教諭（金沢錦丘高）が提案発表し、米口一彦教諭（金沢泉丘高）が司会を務めた。2月には第3回理事会を開催し、今年度の総括を行い、3月には今年度の県研究紀要並びに次年度の会員・生徒用の物理・化学実験書改訂版を発行する。（飯田高 吉見 正志）

### 石川県高等学校教育研究会生物部会

【会員数】 78名

【会 長】 三原 久信 校長（羽松高）

【活動内容】

5月13日、県教育センターにて総会・研修会を開催した。午前は、平成22年度事業報告、会計決算報告、会計監査報告、そして平成23年度事業計画案、会計予算案、予算審議を行った。午後は、役員選出、各部会の活動報告、生物研究グループのチーフ選出と活動方針の検討を行った。最後に、北川貴士助教授（東京大学大気海洋研究所）より、「クロマグロ 一熱い血潮をもつ魚―」という演題でご講演をいただいた。同氏はバイオリギングというデジタル記録装置を動物に取り付ける方法で、広大な太平洋を回遊するクロマグロの生態を研究している。データから読み取れる様々な考察は大変興味深い内容で質疑応答の時間を大幅に延長する程の好評であった。（参加者35名）

11月25日、石川ハイテク交流センターにて研究発表会を開催した。今年度は以下に示す様に、の多数の発表があった。「日本におけるハクサンオオバコの分布」ほか柳生敦志教諭（桜丘高）、「ダイコンを通した小中高大連携の実践」寺岸俊哉教諭（小松高）、「ピオトープ作り」涌島英揮教諭（星稜高）、「アオミドロの接合子の観察」ほか竹田勉教諭（津幡高）、「神経についての質問」浅井俊光教諭（小松高）など。発表会後は、大木真人氏（JAXA 地球観測研究センター）より「宇宙の視点から地球の今を伝える」というテーマでご講演をいただいた。地球観測衛星の種々の観測センサからの豊富な画像データをもとに、地球規模で捉えた生命活動について理解を深めることができた。（参加者24名）

12月11日、県立金沢錦丘高校にて「第13回いしかわ高校生物のつどい」を開催した。今回の参加校は3校、参加生徒30名、教員10名であった。午前は七尾、小松、二水の各高校から活動報告や研究発表が行われた。最後に梅本浩照氏（県教育センター指導主事）の講評があった。午後は小川茂准教授（上越教育大）により「生体染色法による花粉管内の雄原細胞の観察」というテーマでご講演をいただいた。花粉管内を移動する雄原細胞の移動や原形質流動など、動きがないように見える植物にもダイナミックな動きがあることを学ぶことができた。用意した顕微鏡での花粉管観察は好評であった。（金沢錦丘高 捨田利 謙）

### 石川県高等学校教育研究会地学部会

【会員数】 12名

【会 長】 寺西 一栄 校長（県立加賀聖城高校）

【活動内容】

7月1日、石川県立羽松高校に於いて、今年度の総会を行い、総会後は学習会及び露頭見学を行った。総会では、寺西部会長の挨拶に始まり、会員の紹介、役員、事業計画、予算案について審議し、これらを承認した。総会では、人数的には弱小部会ではあるが、次のことが討論の中心であった。すなわち、3・11の東日本大地震（津波の脅威を含め）で地学への関心が高まるとともに、学習指導要領の改訂に伴う新科目「地学基礎」の開講で県内高校での地学授業もこれまでより多く開講されることが予想される。地学学習の必要性が（これまでの魅力に併せて）認識され、生徒に地学学習の場を提供していただくことを強く望む、というものである。地学は教えにくいという自分勝手な観念から（受験科目に少ないという意見を被せ、他教科の教員を納得させ）教育課程からははずすことが当たり前になっている多くの高校（理科教員）にはぜひ考え

直していただきたい。隣県では県教委が主となって地学教育を推進していると聞く。なぜ石川県ではそうならないのか。このことに絡んで学習会では小坂（小松北高）が「環境問題の？（ウソ）」について理科の教員としてどうあるべきか、一提案を投げかけた。午後の露頭見学は昨年度に引き続き宝達山西側の露頭観察を行った。今年度は本地域の地質・岩石に精通した金山憲勇氏（宝達小学校長）を講師にお招きし、数カ所の露頭を精力的に案内、説明していただいた。ヤブこぎをしながらも露頭を見つけることや、岩石ひとつからも得られる情報の大切さを、もうベテランの域に達しているはずの部会員も初心に戻し、そしてワクワクさせてくれる観察会であった。10月11日、県教育センター地学実験室にて、可部孝嗣教諭（東和中）を講師に、「地層のボーリングシュミレーション」と題する実習会を行った。実際に授業で実施できるように部会員自ら地層に見立てた色付き寒天づくりからはじめ、細管によるボーリング体験、柱状図作成等、体験することができた。講師の事前準備・説明が人柄の良さと合して楽しく、実り多き会となった。10月21日に開催された県理科大会（小松・能美大会）では、田中真治教諭（小松高）が理科教育功労賞を受賞。江守秀樹教諭（大聖寺高）が「地学Ⅰの授業におけるモデル実験の有効性」と題する提案を行った。2月末、県教育センターに於いて、第2回総会（今年度の事業・会計報告と反省、来年度の予定）及び研修会を行う予定である。3月31日、地学部会誌『高校地学第48集』を発刊する。  
（小松北高 小坂 淳）

#### 金沢大学附属小学校理科部会

【会員数】 3名  
【会長】 岩崎 誠 教諭  
【活動内容】

昨年度からの研究テーマ「であう・つながる・うまれるコミュニケーション」の二年次、「互いの学びが広がる聞き合い」を副題として研究を行ってきました。この「聞き合い」とは、互いに伝え合い、思いや考えを見つめ直し、相互に影響を与え合う学習活動をさし、一方通行な関係ではなく、それぞれが影響を与え合うことによって集団としての学びも向上していくと考えました。そして、聞き合いを通して及ぼされる影響や、焦点化された内容を分類・整理するとDステージ、Tステージ、Uステージの三つのステージになり、これらの三つのステージを各教科で設定し、それぞれのステージに対して有効だと考える手立てを講じてきました。この研究テーマをもとに聞き合いによって、子どもが「わかった」「そうなんだ」「なるほど」などの言葉につながるような理科学習として感動のある理科を目指してきました。これはまず子どもは自然現象や結果などに対して、それぞれが独自の思いや考えをもつであろう、その独自の思いや考えを聞き合うことで、豊かな思いや考えに広がる－Dステージ。さらに、その思いや考えを聞き合うことで、差異点や共通点を認め、多面的にとらえたり、より客観性のある思いや考えに高めたりすることができる－Tステージ。こうして、更新してきた思いや考えを聞き合いながら見つめ直すことで、自分の思いや考えの変化に気づいたり、見方や考え方の変容を感じたりする－Uステージ、と考えました。これらの三つのステージに対して、おこ

的な言葉やイメージ図などの共有できる表現の工夫)、思いや考えがもてる課題や教材の提示（聞き合う必要感のある課題や教材）、評価やふり返りの充実（子どもと共有する評価規準の作成やふり返りのポイントの明確化）、目的に応じたグループ形態や交流の仕方の工夫（同じ考えのグループや違う考えのグループでの交流）、思考スキルの獲得と利用（比較や関係付けるなどの問題解決の能力等を思考スキルとして獲得と利用を図る）の五つの手立てでした。それぞれの手立てについて、有効な点や十分でない点などが実践を通して見えてきました。今後は課題を改善し、実践を重ね、より感動のある理科学習を目指していき、来年度の研究発表会にはその姿を見せることができるように研究を進めていきたいと思ひます。（岩崎 誠）

#### 金沢大学附属中学校理科部会

【会員数】 3名  
【会長】 廣谷 玲江 教諭  
【活動内容】

本部会では、科学的な思考力を養うことに重点を置いた指導を行っている。しかし、生徒が科学的な見方や考え方を身に付けているかどうかは、それを言語によって表現することによって初めて判断できることである。また、生徒自身も言語化することによって、自分の考えを整理し、思考や理解を深めていくことができる。これらのことから、科学的に説明する力を育てていくことが不可欠であると考えた。

昨年度の研究において、観察・実験後の考察を行う場面で、考察を書くときのポイントを示したり、レポートの評価を行ったりしながら、生徒に改善点などを示すことでより科学的に説明できるように支援を行ってきた。しかし、教師からの評価だけでなく、生徒自身で評価していくことができれば、その力はさらに向上するのではないかと考えた。そこで本年度は、教師の評価に加えて、生徒の自己評価力を高めるため、次の2つの実践を行った。①昨年度までは、教師側からのみのレポート評価を行ってきたが、本年度は教師と同様の基準を生徒にも示し自己評価を行わせることにした。自己評価を行うことで、自分の書いたものが科学的な説明として十分であるかどうか見直す機会となった。また、教師の評価とのずれについて教師が指導を行いながら自己評価力をつけていくことによって、生徒は次の機会での目標を持つことができ、生徒自らが科学的に説明する力を向上させていくことができるのではないかと考えた。②単元の学習前に、生徒の経験やこれまでの学習から得た知識や疑問に思うことを確認し、学習後にもう一度わかったことや疑問に思うことを説明させた。学習前に単元の方向性を示し、生徒がわからないことや疑問を出すことによって、これからの学習課題をつかみ、課題に興味をもって考えることができた。教師も生徒の疑問を取り入れた授業構築を図ることができた。また、授業前には知識不足で説明できなかったことが、授業後に科学的な根拠をもとにして説明できるようになり、生徒に自分が単元を通して何を身につけたかを確認させ、達成感をもたせることができた。学習の振り返りを行うことで、自己評価や教師の評価から自分が十分に説明できないことがらを明確にすることができた。それによって、教師が支援を行うことができ、生徒自身も自分の理解できていない部分を自覚し、改善していく足がかりとなっ

# お知らせコーナー

## ＝平成24年度理科関係大会＝

### ◇第49回 石川県理科教育研究大会（羽咋大会）

大会主題：小・中・高をつなぐ理科教育のあり方  
期 日：平成24年10月24日(木)  
会 場：宝達志水町立相見小学校  
宝達志水町立押水中学校  
石川県立羽咋高等学校

### ◇第45回 全国小学校理科研究大会（神奈川大会）

大会主題：知識基盤社会の時代を切り拓く人間を育てる理科教育  
研究主題：自然に親しみ、豊かな学びを創る子どもの育成  
期 日：平成24年11月1日(木)・2日(金)

### ◇第21回 全国小学校生活科・総合的な学習教育研究協議会全国大会（東京大会）

### ◇ソニー科学教育研究会全国大会（愛媛大会）

会 場：愛媛大学教育学部附属小学校

### ◇第51回 日本初等理科教育研究会全国大会旭川大会

大会主題：自然に親しみ 自ら論理をつくる子ども  
の育成一心の動きを伴う問題解決における  
体験を重視した言語活動の充実－  
期 日：平成24年10月26日(金)  
会 場：旭川市立緑新小学校

### ◇第59回 全国中学校理科教育研究大会（佐賀大会）

大会主題：自然と調和を図り、豊かな人間性をはぐくむ理科教育  
研究主題：自然を探究し、科学的思考力・判断力・表現力の育成を図る理科指導  
期 日：平成24年8月9日(木)・10日(金)  
会 場：グランデはがくれ、佐賀市文化会館

### ◇平成24年度 全国理科教育大会（北海道大会）

第83回 日本理化学協会総会  
大会主題：新たな未来を拓く理科教育  
大会副題：日常生活や社会との関連  
期 日：平成24年8月2日(木)～5日(日)  
会 場：北海道大学、北海道札幌西高等学校

### ◇日本生物教育会第67回全国大会（北海道大会）

大会主題：新たな未来を拓く理科教育  
大会副題：北の大地の生物教育  
期 日：平成24年8月2日(木)～5日(日)  
会 場：北海道大学、北海道札幌西高等学校  
記念講演：中川 元 氏（前知床博物館館長）

### ◇平成24年度 全国地学教育研究大会（岩手大会）

大会テーマ：東日本大震災から地学教育は何を学ぶか  
期 日：平成24年8月4日(土)～6日(月)  
会 場：岩手大学教育学部

## 石川県科学教育振興会会員企業（五十音順）

(株)アイ・オー・データ機器／アサヒ装設(株)／アムズ(株)／(株)アール・エム計測器／石井電機商会／石川県経営者協会  
(株)石川鋼材商会／(株)石川コンピュータ・センター／石川テレビ放送(株)／石川トヨタ自動車(株)／(株)うつつのみや  
(株)江口組／NHK金沢放送局／かがつ(株)／(株)柿本商会／(株)勝木太郎助商店／カナカン(株)／金沢環境管理(株)  
金沢信用金庫／金沢商工会議所／亀田工業(株)／北日本観光自動車(株)／北村プレス工業(株)／共和電機工業(株)／(株)金太  
黒川工業(株)／(株)小林太一印刷所／小松商工会議所／(株)坂尾甘露堂／(株)ジュスクホリウチ／(株)柴舟小出／澁谷工業(株)  
昭和鑄工(株)／杉本理科(株)／(株)スギヨ／千田書店／第一電機工業(株)／(株)ダイシン／中日新聞社北陸本社／大同工業(株)  
太平ビルサービス(株)／太陽緑化建設(株)／(株)高井製作所／宝機械工業(株)／津田駒工業(株)／(株)東亜鍛工所  
東亜電機工業(株)／(株)東振精機／直源醤油(株)／(株)中島商店／中村留精密工業(株)／(株)ナナオ／七尾商工会議所  
ニッコー(株)／日成ビルド工業(株)／日本海建設(株)／のと共栄信用金庫／能美防災(株)金沢支社／羽咋丸善(株)／(株)P F U  
東野産業(株)／(株)東山商会／疋田産業(株)／肥田電器(株)／(株)福光屋／北國銀行(株)／北國新聞社(株)／ホクショー(株)  
北菱電興(株)／北陸総合警備保障(株)／ホクモウ(株)／北陸通信工業(株)／北陸電力(株)／北陸日本電気ソフトウェア(株)  
北陸放送(株)／毎日新聞社北陸総局／松村物産(株)／丸果石川中央青果(株)／丸三織布(株)／(株)丸西組／丸文通商(株)  
三谷産業(株)／ミナミ金属(株)／向病院／(株)ムラヤマ／明祥(株)／(株)ヤギコーポレーション／(株)山岸建築設計事務所  
(株)山岸製作所／(株)山越／(株)山田時計店／(株)ヤマト醤油味噌／良川織物工業協同組合／ヨシダ印刷(株)／(株)米沢鉄工所  
米沢電気工事(株)／読売新聞北陸支社金沢支局／菱機工業(株)

## 編集後記

本号は、小松市で開催されました「第48回石川県理科教育研究大会（小松・能美大会）」の特集号として編集致しました。また、県下の各地区における23の研究会の活動報告も併せて掲載しております。今後の参考になりましたら幸いです。ご一読の上、ご意見をお寄せ下さい。

最後になりましたが、原稿執筆等でご協力いただきました先生方に厚く御礼申し上げます。

## 石 川 科 学 第94号

平成24年2月21日発行

編集 石川県理科教育研究協議会

発行 石川県科学教育振興会

〒921-8153 石川県金沢市高尾町ウ31-1

石川県教育センター内

電 話 (076) 298-3515

F A X (076) 298-3518

表紙 題字 越馬 平治 氏

写真 梅本 浩照（石川県教育センター）

高尾城址見晴らし台にて