

# 石川科学

第 99 号

石川県科学教育振興会会誌



教育センター東庭の掲示板



## 「百科の学」

石川県科学教育振興会会長  
津田駒工業株式会社取締役社長

菱 沼 捷 二

スーパー・サイエンス・ハイスクールの取り組みが科学教育の最先端モデルとして注目されていますが、横浜市立サイエンスフロンティア高等学校の栗原校長先生は、同校のホームページの「校長あいさつ」の中で“一つ上の自分を目指す”という教育方針に触れ、次のようなことを書かれています。

「地位や名声、権力や金力を得るために一つ上を目指すのではありません。一つ上に立つと、今まで目に入らなかった周囲の様子が分かります。自分を支えてくれる人、…（中略）…苦しんでいる人たちも見えてきます。感謝の心を持ち、少しでもその人たちのためになればと努める人、そのような『人のための人』となるために私たちは一つ上を目指すのです（抜粋）」。

まさに教育の真髄をついた言葉だと思います。同時に、科学に携わる者のあり方を考える上でも大切な教えだと思います。

例えば技術開発の世界では、お客様の困った、不都合だ、もっと良くしたいという要求が、新しい開発のシーズになります。まさに「人のため」ということです。そのシーズに対し、コア技術を注ぎ、また周辺分野の技術発展が加わって、カタチになっていきます。

さらには必要な資本の整備、ときには関連法令との調整が必要になる場合もあります。このように一つの技術＝科学の果実を得るためには、社会の動きにアンテナを張り、さまざまな分野との協働や連携をすることが不可欠です。そのためには、常に一つ上の知見を持って物事や社会を見ていかなければなりません。

科学という言葉は「百科の学」という言葉から生まれたといわれます。ということは、科学を教える立場にあるものは、百科にわたる知見を意識しなければなりません。専門を究めるとともに、同時に常に社会・世界に意識を向けて教育に取り組む。刻々変化する世の中の出来事やニュースを常に教育の場にフィードバックすることが、すなわち生徒達がよりよく科学することを支える。より豊かな発想を生むことにつながるといえます。

栗原校長先生はまた「教科書を超える教育で、自ら探求する人材を育てたい」（日本経済新聞 平成26年5月2日、3日「理系人材を生かせるか」）と述べられております。

社会の大きな流れの中で、自由で豊かな発想を追い求めていく若者の姿を想像し、人のための人づくりを進めていきたいものです。

# 第51回 越馬徳治科学賞

～平成25年度 受賞者・受賞校の概要～

平成25年度の越馬徳治科学賞の表彰状授与及び助成金交付式が、平成26年2月19日(水)に石川県教育センターで、菱沼捷二会長をはじめ、業界や学校関係者参列のもと開催されました。受賞者・受賞校に賞状・助成金ならびに記念品などが授与されました。

(本文中の勤務校や所属は平成25年度のものです。)

## 1. 個人表彰

金沢市立干坂小学校 教諭 加藤 雄一

金沢市立材木町小学校を初任に、同木曳野小学校、同金石町小学校、かほく市立宇ノ気小学校、津幡町立太白台小学校を経て現在に至る。指導面では、金沢市児童科学教室指導員、かほく市子ども科学教室指導員、いしかわ宇宙の学校指導員、津幡町シグナス児童科学クラブ指導員、津幡町ジュニアのびのびクラブ指導員を務めてきた。また、「理科の学習」編集委員、金沢市小教研理科部会広報誌「知の創造」編集委員、小教研理科部会代表運営委員、全国小学校理科研究大会石川大会編集委員、金沢市教職員研修理科実技研修講師、河北郡市小学校科学研究物審査会審査委員を務め、理科教育の振興に貢献している。

金沢市立清泉中学校 教諭 道 島 鈴 子

金沢市立医王山中中学校を初任とし、同長田中学校、同高岡中学校、同浅野川中学校を経て現在に至る。研究面では、金沢市奨励研究「環境を考える」の取組や、全国中学校理科大会において理科の指導法に関する研究の実績がある。指導面では、金沢子ども科学財団中学校サイエンスクラブ指導員・事務局次長、広坂子ども科学スタジオ教室講師を務めている。また、科学部の顧問として、科学作品コンクールの出品啓発と指導のほか、石川県創造ものづくり教育フェア 中学生ロボコン石川県大会に参加する生徒の指導にあたり、平成24年度は2位の成績を収め、東海北陸ブロック大会に出場している。さらに、金沢市中学校文化連盟理科部副部長を務め、金沢市中学校生徒理科作品研究発表会の企画運営を行い、理科教育の振興に貢献している。

石川県立七尾高等学校 教諭 屋 敷 秀 樹

石川県立門前高等学校を初任に、同鹿西高等学校を経て、現在に至る。研究面では、数理工教育セミナー、日本理科教育学会北陸支部大会、石川県高等学校理化研究大会、北信越理科大会において、実践提案、研究発表等の実績がある。指導面では、石川地区中学高校

生徒化学研究発表会や、高校生による青少年のための科学の祭典、中学生サイエンスフェアの運営・指導のほか、環境放射線測定教室を開催している。また、石川県高等学校教育研究会理化部会の理事や特別委員、実験書検討委員を歴任し、能登地区物理実験研究会を立ち上げ、幹事を務めるなど、理科教育の振興に貢献している。

## 2. 功労者表彰

金沢市立長田中学校 校長 宮 本 浩 一

野々市町立御園小学校を初任に、同布水中学校、同野々市中学校、同中学校教頭、石川県教育委員会金沢教育事務所主任管理主事、同管理課長、野々市町立布水中学校校長を経て、現在に至る。研究面では、石川県教職員奨励研究において「視聴覚機器を利用した理科教材づくり」について研究発表の実績がある。指導面では、長年、夏休みの自由研究の推進を図り、研究の指導・支援にあたった。さらに、わかりやすく、生徒の興味・関心を高める教材づくりや、自己指導力の育成を目指した授業づくりを進めてきた。また、石川県理科教育研究会理事、副会長を務め、理科教育の振興に貢献している。

## 3. 学校表彰

金沢市立泉野小学校 (校長 木 谷 誠 治)

当校は「自分で考える子」をテーマに学校研究を進めている。理科においては、実感を伴った理解や活用力の育成に努めており、教師の指導力向上のため、理科実技研修会も実施している。毎月の全校集会では、校長が自ら熱気球やストローロケットなどの実験を紹介し、校内には「おもしろサイエンスコーナー」が設置されるなど、児童が日常的に科学のおもしろさ、不思議さを感じる環境づくりがなされている。また、「いしかわ学校版環境ISO認定校」として環境教育を推進しており、地域を巻き込んだ活動を実施している。夏季休業中には、自由研究相談日を設け、実験器具も

貸し出して奨励しており、近年は金沢市商工会議所会頭賞(学校賞)を続けて受賞した。サイエンスクラブによる池の微生物の観察や、5年生によるサケの飼育・放流の活動が継続的に行われている。

#### 金沢市立兼六中学校 (校長 荒井 秀典)

当校は、地道に理科教育に取り組み、生徒の科学する心を喚起するよう心がけている。夏季休業中には、自由研究のために理科室を開放し、研究の相談や実験器具の貸し出しを行い、理科研究を奨励している。その結果、高峰賞や高峰謙吉博士顕彰会奨励賞、石川県児童生徒科学作品コンクールでは、数多くの生徒を受賞に導いている。さらに、平成25年には金沢市生徒理科研究発表会に参加し、優秀賞を受賞するなど、生徒の科学する心や挑戦する心を大切にしたい取組を行っている。理科の授業においては、実社会や実生活と関連した事例を紹介し、理科の有用性を意識できるよう進めている。また、多くの実験・実習に取り組むよう学習計画を立てて進めている。実験器具の分かりやすい配置や、身近な科学トピックスの掲示など、理科室の環境整備にも配慮している。

#### 石川県立金沢伏見高等学校 (校長 菱田 浩章)

当校は、自然科学コースの生徒による学校設定科目での成果を広く発信してきた。平成23年度から、文科省の推進事業「環境のための地球学習プログラム(グローブ)」の第9期(平成23・24年度)指定校となり、

科学部を中心に「伏見川における水生生物と水質の調査」の研究を進めるとともに、地域や保護者などに向けて研究成果を発表してきた。平成24年12月に東京で行われた「第7回グローブ日本 生徒の集い」において、環境実験ワークショップに参加し、口頭発表、ポスター発表を行った。また、平成25年度には全国高校総合文化祭自然科学部門生物において、県代表として発表した。普及活動では、高校生による青少年のための科学の祭典に3年連続出展し、地域の子どものための科学教育に貢献している。また、伏見川流域の小学校において、環境教育の出前授業を行っている。

## 4. 学校助成

加賀市立作見小学校 (校長 中根 光好)

加賀市立錦城中学校 (校長 宮本 勉)

石川県立大聖寺高等学校 (校長 西出 隆則)

平成26年度に加賀市で開催される第51回石川県理科教育研究大会の公開授業担当校として、小・中・高等学校をつなぐ理科教育を積極的に推進している。

## 5. 研究機関助成

石川県教育センター (所長 宗末 勝信)

学習指導要領改訂の柱である理教教育の充実に向け、継続的な研修を実施し、科学教育の振興・発展に努めている。



# 越馬徳治科学教育研究奨励の概要

## 子どもが創る理科

～実感を伴った理解を目指して～

金沢女性理科研究会  
金沢市立鞍月小学校 教諭 岩澤 輝子 (他3名)

主題に迫るため以下の2つの視点から、3年「光の町を作ろう」の実践を行った。

### 視点1. 実感を伴った理解につながる単元構成や教材開発を行う

① 導入時に単元を通したストーリー性を持つことができる素材の提示

単元を通して子どもの思いが連続するように単元全体にストーリー性を持たせ、1軒の家から自分たちの町が作りあげられていくことで、子どもの願いが実現し、より意欲的に思いが広がって行く構成にした。

② 適用範囲を広げた実験ができる場の設定

基本的な回路の学習のあとに、さらに電気を通すつなぎ方の適用範囲を広げて実験する場を設け、より実感を伴った理解につなげた。

### 視点2. 言語活動の充実を図り、より実感を伴った理解を深める

① 話型の提示

考察や予想の場で、自分の考えや解釈を的確に表現できるよう「～ということは・つまり・～なら～といえる」などの話型を掲示し意識させた。

② 結果を視覚化して整理・共有化

一人一人の実験結果を色別シールで表すことで全体の結果を短時間で共有し、全体の傾向をつかみやすくした。

③ 活用場面での言語活動

学習内容の活用場面として、単元末にものづくりを行い、設計図を書かせた。単なる物作りに終わらず、活用場面で言語活動を取り入れることで学習内容をより明確に理解できるようにした。

#### 【成果と課題】

本単元では、児童の活発な表現の場を引き出すことができた。

しかし、一方で教師の意図的な実験で授業が進むこともあった。今後は、児童の素朴な疑問や発想を生かしながら、めあてに迫る授業のあり方について探っていきたい。

## 子どもが創る理科

～運動の規則性について～

金沢女性理科研究会  
金沢市立菊川町小学校 教諭 田井小百合 (他2名)

主題に迫るため以下の2つの視点から、5年「ふりこのきまり」の実践を行った。

### 視点1. 目的意識をもって追究することのできる単元構成

① テンポふりこ作りという共通体験をもとにした導入の工夫

導入時にテンポふりこを作り、単元を貫く学習課題「ふりこの1往復する時間は何によって変わるのか」を設定した。

② 思考をゆさぶるための意図的な単元構成の工夫

「ふれはば」「ふりこの長さ」「おもりの重さ」の順に実験した後、ふりこの重心が支点からどこまでかということを生かして理解する場を設けた。

③ 学びを生かした単元終末の工夫

単元終末に再度テンポふりこを作り、また実生活にふりこが使われていることを知る時間を設けた。

### 視点2. ふりこの運動の規則性についての見方・考え方を培う指導と評価

① 条件制御を意識した実験についての理解

5年生で重視されている「条件制御の力」をつけるため、単元を通して、繰り返し実験方法を考え、繰り返し場を設けた。

② 実験の精度を担保するための実験技能の向上の工夫

「ふれはば」の実験の前に全員がふりこの1往復する時間を正確に計るための練習をした。

③ データを概観する見方を習得するための工夫

各実験ではデータを表と分布図で示し、誤差等を踏まえてデータを正しく概観できるようにした。

④ ふりこの運動の規則性の考え方を培うための表現の指導

考察における観点を示し、授業内で書く時間を保障することを単元を通して繰り返し行った。

#### 【成果と課題】

これらの手立てをとることで、ふりこの運動への興味・関心をもって課題追究する姿が見られた。今後は、用語の意味を実感を伴って理解させるよう、繰り返し指導を行っていきたい。

## 原子論的なものの見方・考え方を通して、 科学的な見方や考え方を養う指導の工夫

珠洲市立宝立中学校 教諭 時兼 秀充

### 1. はじめに

原子論的なものの見方・考え方は、自然を科学的な目で見ると、最も基本的な考え方である。

しかし、抽象的な概念を理解することは、生徒にはとても難しいようである。また、どんな概念でもそれがどのようなものであるか一通り学習しただけでは、なかなか自由に使えるものとはならない。

そこで、授業全体に意図的・計画的に原子・分子の概念形成の場を設定し、生徒の原子・分子概念が徐々に形成されるような指導の工夫を行った。

### 2. 実践内容

#### (1) 原子・分子概念を徐々に形成させる単元構成

原子・分子概念の形成を図るため、生徒の思考の流れに沿うように教材を配置したり、ワークシートを作成したりした。

#### (2) 授業展開に即したコンテンツの作成

実験で起こったマクロな事実とミクロな事実（原子論）とを結びつけ、見えない原子・分子を可視化するために、Power Pointを利用して、授業に即したコンテンツを作製した。

#### (3) 分子模型の作製と活用

目に見えない原子や分子の様子を可視化できるように、分子模型（1億分の1）を作製し、活用した。

#### (4) 「化学変化と原子・分子」単元以外での活用

光合成や呼吸、消化など2分野でも分子模型を活用した。

#### (5) 科学的な見方・考え方を養う探究活動

単元の終わりに化学カイロを作製する探究の時間（5時間）を設定した。この探究活動を通して、課題を解決する方法を話し合ったり吟味したりすることで、原子・分子の概念の定着や自然現象を解釈できる力の育成を図った。

### 3. 成果と課題

生徒の思考の流れに沿うように単元構成を工夫し、化学変化などのマクロな事実を感覚的にとらえられる実験と、それをサポートするコンテンツを活用することで、自然現象を原子・分子の微視的なものの見方や考え方で見ていくことの有用性を実感させることができた。今後も現象を原子・分子概念を使って考え、実感できるような実験や原子モデルの操作活動など、さらに工夫していく必要がある。



## 電流単元での体験活動やものづくりを通して、 活用力を育む理科学習

～既習を活かした紙コップスピーカーの性能改善～

かほく市立宇ノ気中学校 教諭 竹田 美鶴（他2名）

### 1. はじめに

科学に興味を持ち、その有用性を感じ取れる生徒を一人でも増やしたいという思いを持って、2学年「電流とその利用」の単元において実践研究を行った。

### 2. 内容の概要

ものづくりなどの課題解決において、理科で学習した内容を活かす体験を持つことで、理科が生活の中で役立つことを実感し、知識を活用する力を育成した。単元中の3つの場面において、学習活動を設定した。

#### 第1段階 小学校での学習内容を中学校で得た知識を使って説明する授業

電池のつなぎ方で、豆電球の明るさに変化が起きることを中学校で学習した電源電圧の概念を使って科学的に説明させた。

#### 第2段階 身近にある現象を学習内容と関わりを持たせ積極的に体験させる授業

身近にある機械や現象を中学校の学習内容と関わりを持たせ、知識の活用や理科の有用性を実感させた。

#### 第3段階 電流・音・物質など、既習事項を活用し課題を解決する授業

生活と関連し、生徒にとって身近な素材を使った紙コップスピーカーを題材とし、一人ひとりが製作したスピーカーの音量を大きくするにはどうしたらよいかを考え、コイルの巻き数、磁石の数、コイルの直径の大きさ、コップの材質などを工夫しながら性能改善を図った。

### 3. 成果と課題

【成果】静電気など、電気に関する自然現象への関心を高めることができた。スピーカー製作においては、磁石やコイルの巻き数だけでなく、材質や形状へ着目していた生徒も見られ、知識を活用しながら改良するというねらいが達成できた。

【課題】学年間のつながりを意識して指導を行わなければならないと改めて感じた。

### 4. おわりに

今回の授業での体験活動は、科学の有用性を感じさせたり、知識の活用を図ったりする活動としては有効であったと考えられる。今後も授業改善に努めていきたい。

## 天気図データベースの教材化

石川県立金沢錦丘高等学校 教諭 沖野 信一 (他1名)

中学生に、「身近な場所での継続的な気象観測を行わせることとともに、その観測記録や資料を基に、日本の天気の特徴をとらえさせること。天気図等から、気圧配置と風の吹き方や天気の特徴との関係を見いだすことができるとともに、日本の天気の特徴を日本周辺の気団と関連づけてとらえさせること。」が学習指導要領により求められている。

天気の学習は、理科の学習と日常生活の間に深いつながりがあり、理科学習の有用性を感じることができる教材である。

現在は、インターネット等で容易に天気の情報が入手できるようになっているが、かつては、新聞や放送など限られたメディアからしか情報を得ることができなかった。日本気象協会北陸支社が契約者に天気図を配信するサービスを行っていた。その天気図のうち、昭和38年11月から昭和54年12月分までが保存されていた。この天気図の中からいくつかを選び解説を加えた。この解説により、次の事項の達成を目的とした。

- ①石川県の気象の特徴や原因を理解することができる。
- ②生徒が実感できる典型的な現象例（大雨、高温等）の天気図を用いて、気象現象が生じるしくみを理解することができる。
- ③予報を出す専門家がどのような天気図を書くのか、参考にすることができる。

本研究の資料等を授業で活用する方法としては、中学校2年「日本の天気の特徴」において、

- ・石川県に特化した季節の天気の学習において、知識を身につけることができる。
- ・生徒が天気図を書くときの参考例として使うことができる。
- ・生徒が天気図をもとに天気予報を行うときの判断基準として活用できる。

また、中学校2年「天気の変化」において、天気の変化や天気図がどのように活用されているかについて触れることができる。教科書に「飛行機と天気の変化のかかわり」や「天気予報の始まり」などがでているので、昭和時代から天気図や天気予報が漁業にも利用されてきたことを紹介することができる。

本研究の成果が、生徒たちにとって、理科を学ぶ意義が十分に理解され、意欲的に学ぶことができるようになるとう幸いである。

## 平成26年度越馬徳治科学教育研究奨励の公募について

### 1 目的

教材・教具開発などの理科教育を推進する研究を奨励し、助成する。

### 2 応募資格

県内の理科担当教員（個人及びグループ）

### 3 応募条件

未発表の論文に限る。

### 4 研究奨励に関する手続

(1) 交付申請並びに研究報告書の提出先と提出期限について

- ・提出（請求）先

石川県教育センター内  
石川県科学教育振興会事務局研究奨励担当  
TEL (076)298-3515 FAX (076)298-3518  
e-mail rika03@m1.ishikawa-c.ed.jp

- ・交付申請書提出締切

第1次 平成26年6月末

第2次 平成26年9月末

- ・研究報告書提出締切

平成26年12月22日(月)まで

(2) 交付申請書の様式

所定用紙を上記請求先へ電話で請求する。または、教育センターのWebページの理科関係事業からダウンロードする。

(3) 研究報告書の様式

A4版左綴りとし、ページ数は制限しない。

### 5 奨励金の交付決定

審査委員会で選考のうえ、優秀な作品には奨励金を交付する。

### 6 備考

- ・越馬徳治科学賞表彰状授与及び奨励金交付式（平成27年2月中旬）において奨励金を交付し、優秀なものについては奨励金交付式後に研究発表を行う。また、奨励金が交付された研究は振興会誌「石川科学」に研究概要を掲載する。
- ・近年の研究報告書は、石川県教育センターカリキュラム開発支援室で閲覧することができる。

# 学会等報告

## 第46回全国小学校理科研究大会（愛知大会）

金沢市立大徳小学校 教諭 中島 晶子

平成25年10月24日、25日に、名古屋市において第46回全国小学校理科研究大会が開催された。研究主題を『自然を愛し、科学の知を築き、生かす児童の育成』～体験を軸として、科学の有用性を実感する理科学習～として4会場での研究発表が行われた。

今回の大会では、私は、名古屋市立八熊小学校の3年分科会において発表者として参加していた。八熊小学校は名古屋駅に近く、全校児童313人による歴史ある小学校である。八熊小学校の研究主題は『身近につながる、未来へつながる理科・生活科学習』～身近な環境を生かす体験と、科学技術に関連した体験の充実～とし、学区にある堀川を中心に環境学習に力を入れていた。その他にも、愛知ならではの車に焦点を絞り、「堀川」「車」を素材とし、『科学の有用性』を実感できるための教材開発に尽力されていた。

3年「ゴムで走る車～ゴムのはたらき～」の授業を参観した。1時間目は、自分の車を遠くまで走らせるには、どうしたらよいかという学習課題であった。大きく2つの予想が出て、この予想に対して実験方法を考え、3年生なりに、条件をそろえながら比較する実験をしていた。言葉で補えない方法はプリントにして掲示したり、色別のシールを貼ることで視覚的に見やすくしたりしていたため、児童の思考もスムーズであった。しかし、ゴムを少し伸ばす、たくさん伸ばすという表現であったため、少しがゴムを何cm伸ばしたことであったのかなど科学的に数値で表し比較させることや、比べる対象の結果にあまり差がなく、その差がもっとあればより実感を伴ったのではないかと感じた。

2時間目は、同じ3年のゴムで走る車の学習を参観した。1時間目は自分の車（ミニカー）でゴムのはたらきについて学習したが、本時は人が乗れる車（ビュッカー）を使ってビュッカーにもミニカーのようにゴムのきまりが使えるかを発展として学習していた。車は思った以上に大きく、しっかりとした素材で作られていた。児童が思考を整理しやすくするために細かな支援がたくさんなされていて大変参考になった。

その後の授業分科会、そして学年別分科会では、全国からたくさんの熱心な先生方によって有意義な会となった。私の実践発表も、4年前に行われた全小理石川大会の研究主題を引き継いだものであり、今一度石川で大事にしてきたことを広めることができ、うれしく感じた2日間であった。



## 第60回全国中学校理科教育研究会東京大会

金沢大学附属中学校 教諭 西野 秀子

平成25年8月7日～9日、大会主題「科学的な体験を通し、意欲的に探究する力を育む理科教育」のもと、東京で第60回全中理大会が開催された。

開会式では、田中保樹先生（文科省初等中等教育課程課教科調査官）から「中学校理科における指導の改善と充実に向けて」と題して、講演があった。全国学力・学習状況調査の結果から、自分の考えを周りの人に説明・発表する学校が少なく、言語活動を中心とした科学的に探究する学習活動が不足していると話された。また、「生徒の学習改善」「指導者の指導改善」という改善の視点を持ち、適切な学習評価を行って生徒のよりよい成長のために、工夫・改善をしていくことが大切であること、生徒質問用紙を活用した「授業評価」を行ってみて下さいとも話されました。

今回、第3分科会（観察・実験）の主題「意欲的に探究する過程で、分析・解釈する力を育てる観察・実験」に、石川として発表を行った。「個の知的好奇心を喚起する実験方法の工夫～デジカメ・タブレット端末を活用した授業～」として、細胞分裂の観察で顕微鏡を通して写真に収めて発表を行ったり、タブレット端末を用いることで太陽や星の動きを3次元的に捉えやすくすることで、分析・解釈を助けようという試みである。デジカメは結果を比較しやすく、分析しやすいと講評を得た。また、東京の発表では、生物の発生学習に、飼育が容易で採卵しやすく卵が透明で発生が早いゼブラフィッシュがメダカより教材化しやすいことを知った。宮崎の発表では、綿棒とゴム紐を使った地震波モデルを、P波とS波の説明に用いるだけでなく、初期微動継続時間を測定する実験に用いるという工夫があった。

分析・解釈する力を育てるには、教材を選択し工夫・改善して、直接体験の場、結果を発表する場を設けることが必要である。主体的に活動することによって、課題解決に意欲的に取り組み、分析・解釈がなされていくと改めて感じた。

ブース展示では、薄手のゴム手袋を用いて簡単にできる水圧測定器や画用紙で立体的に作成する動物の視野、回路、前線など、生徒の理解を助ける教具があった。

生徒が意欲的に探究することができるよう、日々研究実践される多くの先生方から刺激を受けた全国大会であった。

## 平成25年度全国理科教育大会（兵庫大会）

石川県立金沢二水高等学校 教諭 江頭 和子

今年度の全国理科教育大会は平成25年8月8日～9日の日程で、大会主題「豊かな未来を支える理科教育－興味関心を育むために－」のもと、西宮市・関西学院大学西宮上ヶ原キャンパスを主会場に開催された。参加者は全国から589人。3年後に全国大会を控えた本県からは、棒田章夫（羽咋工業）校長はじめ9人が参加した。鹿野利春教諭（金沢二水）、田口雅範教諭（金沢桜丘）、私の3人は開会式前日の常務理事会からオブザーバー参加で大会運営の情報収集をした。全国理事会の席上で、昨年度北信越ブロック副会長であった竹中功氏（県教育委員会教育次長兼学校指導課長）が特別功労賞を授与され、授賞式には棒田校長が代理出席された。

初日の開会式後の表彰式で、末栄良弘氏（元金沢市立工業教諭）が教育功労賞を授与された。その後、「超大画面フィルム型ディスプレイシプラーが開く世界」と題し篠田傳氏（篠田プラズマ代表取締役兼社長）の記念講演があった。研究協議第4分科会「小中学校や大学との連携を考えた理科教育」で本県の中学・高校生徒化学研究発表会について、鹿野教諭が意見提示された。

翌日の研究発表化学④会場では田淵憲志教諭（金沢辰巳丘）が座長を務め、実験・実習会場では、寺澤幸平教諭（津幡）が本県化学実験書の改訂について発表された。私が座長を務めた化学③会場では7報の発表があり、金樹、顔料からの金属イオンの検出、メッキ、風邪薬からの湿布薬合成実験など、実験の工夫や、生徒の興味関心を刺激する仕掛けなど持ち帰って生かせる情報にあふれていた。沖野信一教諭（金沢錦丘）、倉宗一郎教諭（金沢西）には大会会場の記録をしていただいた。午後の現地研修はポートアイランドで産学連携で実施されている「神戸医療産業都市」の取り組み、理化学研究所発生・再生科学総合研究センター（CDB）、計算科学研究機構（スパコン京）を見学した。CDBではES細胞やiPS細胞を用いたパーキンソン病の治療計画など再生医療の明るい展望を予感させられた。スパコン京は処理能力では現在世界4位だが、アプリケーションプログラムの実行性能、演算性能あたりのメモリ性能、CPU・メモリ間のデータ転送性能においては他のスパコンより優位であるとのこと。京が画面にシミュレートする気象予測など多くの成果に感動を覚えた。フロア一面に1500kgの筐体が864体接続された光景は圧巻だった。

18年前の阪神淡路大震災から、その教訓を生かしつつ立ち直った神戸の復興の足跡を感じる大会であった。

## 第68回日本生物教育会（東京大会）

石川県立金沢二水高等学校 教諭 捨田利 謙

第68回日本生物教育会全国大会は、8月5日から8日にかけて、東京都大田区の東京工科大学の蒲田キャンパスを主会場に、『新展開・みんなの生物教育』を大会主題として開催された。開催地の東京都は、大学や企業の研究機関が集中することもあって、記念講演、シンポジウム、現地研修に加えて「生物教師のための夏の学校」など、多くの企画が用意され、大変内容の充実した大会であった。

初日の記念講演では、慶応義塾大学 岡野栄之氏が「iPS細胞を用いた神経系の再生・疾患研究」と題して、幹細胞の制御メカニズムに関する最先端の研究成果と、難治性の精神・神経疾患の治療法開発や病態解明、さらにiPS細胞研究の最近の研究成果や世界的動向について、豊富な経験を踏まえ熱心に語られた。

午後の研究発表は4会場に分かれて、合計37件の発表が行われた。発表では、先進的な取り組みもあり大変勉強になった。

2日目の午前中のシンポジウムは、学習指導要領「生物」ワーキンググループ長 首都大学東京 松浦克美氏を司会に「これからの生物教育：学習の目的と目標を踏まえて」と題して行われた。パネリストは、発生・ゲノム分野の東京大学 赤坂甲治氏、恒常性・個体分野の順天堂大学 坂井建雄氏、植物生理分野の東京大学 杉山宗隆氏、生態分野の東京大学 井出雄二氏、進化・科学コミュニケーション分野の東京大学 佐倉統氏など各分野を代表する先生方が、それぞれの分野の発表の後に、意見を述べ合い、会場からの質問を受けた。分野ごとの、精選された講義を集中的に受講したようなシンポジウムであった。

午後は、「生物教師のための夏の学校」が企画され、遺伝子・ゲノム分野は（株）スタージェン会長 鎌谷直之氏、免疫分野は京都大学再生医科学研究所 河本宏氏、生態分野は東京大学 宮下直氏の講義が3会場同時に開催された。勢いを増しながら新しくなっていく生物学の流れの中で、最新の知識を取り入れるだけでなく、あらためて、一人ひとりの教員が何を教えていくべきかを問い直す場となった。

現地研修は、日帰りの「高尾山の自然」に加え、大人気であった2泊3日の「三宅島の自然」「八丈島の自然」や、都内の研究機関を利用した15の実験講習会などがあり、どのコースも普段経験できないものばかりで、大変有意義な研修であった。

## 第57回石川県児童・生徒科学作品コンクール審査結果

児童・生徒の科学に対する関心を高め、研究心を養い、創造的能力の育成を図るという趣旨で、県内各学校の児童・生徒を対象に科学作品を募集し審査した。

<応募総作品数> 2,497作品

<県審査の結果>

賞	校種	小学校	中学校	高等学校	計
石川県知事賞		1	1		2
石川県議会議長賞		1	1		2
石川県教育委員会賞		1	1		2
石川県科学教育振興会長賞		1	1		2
優秀賞		12	10		22
優良賞		48	17		65
佳良賞		31	17		48
計		95	48	0	143

表彰式 平成25年11月9日（土）石川県教育センター



特別賞受賞作品を全国審査会へ出品した。

<全国審査の結果>

◇第50回全国才能開発コンテスト科学部門

学研賞（石川県知事賞）

「タンポポのど根性 タンポポの研究Ⅱ」

金沢市立田上小学校 6年 長谷川 愛

財団科学賞（石川県議会議長賞）

「なぜ合うの？ メトロノームの同期の不思議 ～振り子の同期現象の仕組みを探る～」

金沢大学人間社会学域学校教育学類附属小学校 6年 伊藤 知紘

財団科学賞（石川県教育委員会賞）

「くらべてみようミニヒマワリ 同じ花を咲かせるために 遺伝のふしぎ」

金沢市立弥生小学校 4年 梶山 はな

財団科学賞（石川県科学教育振興会長賞）

「モリアオガエル大調査」

金沢大学人間社会学域学校教育学類附属小学校 3年 宮田隆太郎

◇第57回日本学生科学賞

<中学の部> 科学技術政策担当大臣賞（石川県教育委員会賞）

「寒天を分解してみよう」

金沢大学人間社会学域学校教育学類附属中学校 2年 荒井 成美

## 特別賞受賞作品の概要

石川県知事賞

### タンポポのど根性 ～タンポポの研究Ⅱ～

金沢市立田上小学校 6年 長谷川 愛

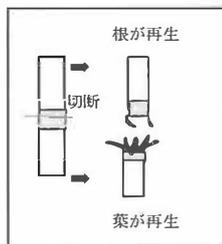
#### 1. 研究の狙い

タンポポの根は刻まれて再生する際、地上側の断面からは葉、地下側の断面からは根を再生させる。このことを確かめ、理由を調べる。

#### 2. 実験

##### ① 同一断面の再生を比べる

予備実験。6 cmの根を半分に切断し、その切断面が地上側に当たる小片と、地下側に当たる小片をつくって再生の様子を観察した。(右図)



同一断面でも、断面が小片の地上側に当たる場合は葉が再生し、小片の地下側に当たる場合は根が再生した。

##### ② 根の向きは再生に関係するか

輪切りにした根を、本来の向きとは上下逆に置いて観察した。地上側断面を下向きにすると下から葉が、地下側断面を上向きにすると根が再生した。置く向きは再生に関係がない。

##### ③ 日光は再生に関係するか

日光に当てた根と当てない根の再生を比べた。輪切りにした根は向きが正しい場合も、逆の場合も日光を当てても、当てなくても、地上側断面から葉、地下側断面から根を再生させた。日光は再生に関係ない。

##### ④ 根の溶液は再生に関係するか

根を切断するにじみでる溶液と再生の関係を調べた。根の上部、下部を切断した際に出た溶液を、小片の断面に注射器で注入した。結果は、上下の溶液を逆の断面に注入したもの（地下側断面に上部の溶液を注入したもの、地上側断面に下部の溶液を注入したもの）は再生しなかったり、再生が遅れが見られたりした。溶液は再生に影響している可能性がある。

##### ⑤ 「場」と再生

イモリは特定のたんぱく質の濃度勾配により足や尾などの「場」が決まり、それに合わせて再生が行われるという先行研究にヒントを得て、根の再生初期に断面に生じるふくらみを逆の断面に移植する実験を行った。サンプル6本のうち地上側断面に逆の地下側断面のふくらみを移植した1本が移植に成功し、移植先の「場」に応じた葉を再生させた。根や葉も「場」の影響を受けて再生している可能性がある。

#### 3. まとめ

根の再生に向きや日光は関係ない。根の中の溶液の成分の濃度勾配が「場」を決めている可能性がある。

石川県知事賞

### 朝顔の研究 2013 ～開花と自家受粉の関係について～

金沢大学附属中学校 2年 坂本 純哉

昨年までの研究で、朝顔の開花について調べたが、その際、疑問に感じた点を今年は調べることにした。さらに、朝顔の自家受粉は、開花とも何か関連性があるのではないかと考え、調べてみようと思った。

#### ■開花についての研究

昨年までの実験で、つぼみで暗さを一定時間感じると花を咲かせることが分かった。

では、朝顔のつぼみは、光（暗さ）をどの部分で感じ取って花を開かせているのだろうか？

つぼみの先端部分で主に光（暗さ）を感じ取っているのではないかと予想した。

実験で確かめるため、1つのつぼみを先端部と根元部分に切り分け、片方は夜間に暗くし、もう片方は光を当て続け、翌朝に開花するか見てみた。

結果は、先端部でも根元部でも、暗くした場合には開く動作を行った。さらにつぼみを細かく切り分けてみたが、同じ結果であった。

このことから、つぼみは花弁部全体で光（暗さ）を感じ取り、開花動作を行っていることが分かった。

#### ■自家受粉についての研究

開花前につぼみを開けて見ると、おしべはめしべより短かったが、翌朝開花したのを見ると、おしべはめしべを追い越し、自家受粉が行われていた。

では、もし花が開花しなかったら自家受粉も行われなくなるのだろうか？

確かめるため、夜間のつぼみに光を当て続け、わざと花を開かせない状況にしてみた。しかし翌朝見たところ、おしべはめしべを追い越し、通常通り自家受粉を行っていた。

次に、つぼみの一部を切って窓を作り、開花までの、おしべの成長を観察してみることにした。

結果、おしべは開花前日の午後から次第に伸び始め、夕方から夜10時までが一番伸び、夜12時以降では、ほぼ伸びなくなることが分かった。開花する時間よりかなり前に、自家受粉を行っていることが分かった。

どうも開花とは関連性が無さそうなので、つぼみから花弁部分を全て取り除き、それでも自家受粉をするのか確かめてみた。結果、やはり通常通り自家受粉を行った。これらのことから、開花と自家受粉は、特に関連性がないことが確かめられた。

試しに、がくも一緒に取り除いてみたものでは、おしべの成長が急に鈍くなった。自家受粉の際、がくはおしべの成長に何らかの影響を与えているようだ。



## なぜ合うの？ メトロノームの同期の不思議 ～振り子の同期現象の仕組みを探る～

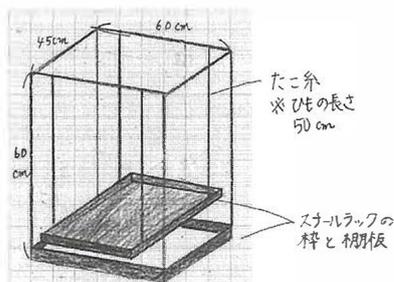
金沢大学附属小学校 6年 伊藤 知紘

### 1. 研究の動機

テレビで見たメトロノームの同期実験で、バラバラに動いていた複数台のメトロノームの振り子の動きが他のメトロノームに影響を受けて揃っていくことに興味を持った。早速借り物のメトロノームを使って再現を試みたところ、上手くいかなかったことから、振り子の同期現象の仕組みを探るべく①振り子の同期プロセスについて調べ、②振り子の同期をより効率的に起こすための条件について研究した。

### 2. 実験1：2台のメトロノームを同期させる

テンポ120に設定した2台のメトロノームを50cmのひもで吊るしたブランコ状の実験装置の上で動かし、振り子の向きが揃っていく過程を観察した。振り子の向きが揃っていく過程で、ずれははじめ



／合いはじめ、完全にずれている状態、振り子の振れ幅が揃っている状態、同期している状態の「同期の五段階」があるのではないかと考察した。同期する前には振り子は大きく振れ、メトロノームを乗せた台も揺れることが分かった。

### 3. 実験2：振り子の同期をより早く起こす

メトロノームの台数を増やし、テンポを上げて振り子が速くふれるようにすると同期現象も早く起こるのではないかと予想した。2台よりも3台のメトロノームの場合の方が、メトロノーム2台でもテンポが120よりも192に設定した時の方が、振り子が早く同期することが分かった。

### 4. 実験3：実験装置のひもの長さを変えた時の影響

実験装置の台を吊るすひもの長さを25cmに変えたところ、2台のメトロノームで実験した場合それぞれの振り子の向きは対称のまま同じリズムで動き続け、メトロノームを3台にした時は振り子の向きがすべて揃うことが分かった。

### 5. 今後の課題

メトロノームの振り子が同期するときには、実験装置の台とも相互に影響し合っている可能性があることが実験の過程で推察された。メトロノームの振り子のふれる速さを変えたり台数を増やすだけでなく、実験装置がメトロノームの動きに与える影響についても今後の追究課題である。

## ヨットの進み方の研究 風にも負けないヨットとは？

加賀市立東和中学校 2年 西 舞子

### 1. はじめに

ヨットの推進力は風の力と揚力によるものだと知り、ヨットの進み方を風向きや帆の角度、帆の大きさや素材を変え、実際にヨットの模型と扇風機を用いて実験した。

### 2. 仮説

- ① ヨットは、風を受ける帆の面積が大きいほど速く進む。
- ② ヨットは、帆が風を受ける方向と同じ方向に進む。
- ③ 帆に使われる素材が、風を受けてたわむ素材の時に速く進む。

### 3. 実験

① 帆の角度の違いとヨットの速度との関係扇風機の位置をヨットの真後ろにし、(0°)追い風とした。帆の角度を0°から180°まで30°刻みで変えながらヨットの進む方向と速度を測定する。

② 帆の角度・風向きの違いとヨットの進む方向・速度との関係

帆の角度の条件は、実験①と同じように変え、それぞれの帆の角度で、風の条件を0°(追い風)から180°(向かい風)まで変え、ヨットが進む方向と速度を測定する。

③ 帆の面積の違いとヨットが進む方向・速度との関係

帆の面積が実験①・②で使った帆の1/4～4/4となる4種類の帆を作り、それぞれの帆の角度・風向きを条件を実験①・②と同じように変え、ヨットが進む方向と速度を測定する。

④ 帆の素材の違いとヨットが進む方向・速度との関係

ビニール・段ボール・ガーゼ・フェルト・紙、5種類の帆を作り、それぞれの帆の角度・風向きを条件を実験②と同じように変え、ヨットが進む方向と速度を測定する。

### 4. まとめ

① 風の方向と帆の角度が直角に近づくほど、単位面積あたりの帆が受ける風の量が多くなり、ヨットの速度が速くなる。しかし、ヨットの速度は帆の面積の大きさに比例しない。

② 帆の角度によって帆に生じる力の向きが変化するため、ヨットが風上に向かって進む場合がある。この時、進む向きと帆の角度が作る角度が、ヨットの中心を通る線と帆が作る角度の2倍に近くなるほどヨットの速度が速くなる。

③ 帆の素材が風を受けてたわむかどうか、風を通すかどうか、ヨットの速度に大きく影響する。

くらべてみようミニヒマワリ 同じ花を咲かせるために  
遺伝のふしぎ

金沢市立弥生小学校 4年 梶山 はな

## 1. はじめに

小1、小2と、市販のミニヒマワリの種子を用いて生育の様子を観察した。その中で、唯一花芯の色が他と異なり黄色い苗を見つけた。このため、同じ花を咲かせたいと思い、そのためにはその苗の種子が必要だと考え遺伝に興味を持った。しかし、その特別な苗の種子の採取には失敗した。

そこで小3の研究では市販の種子を「みかけ」でグループ分けし、その苗がグループごとに似ているかどうかを調べて、翌年度にまくための種子を採取した。

小4の今回の研究では、市販の種子でなく、前年に採取した種子を用いて親が同じである兄弟苗が似るかどうかにについて調べるに至った。

## 2. 予想

親苗が同じである兄弟苗は似ているところがあるはずである。

## 3. 実験方法

4つの親苗からできた種子をそれぞれ9粒ずつ選び育てた。すなわち、4つの種子グループを決め、研究対象とした。

また、すべての苗に同じ生育条件を与えて、「似ているかどうか」を判断するために、測定タイミングや測定値の数値化など測定基準を明らかにすることにこだわった。

## 4. 実験結果

これまでに見たことのない、「茎の枝分かれ」をしている苗があり、そのような苗が多く存在するグループがあることを発見した。そのほかにも種子グループごとに他グループとの違いがみられるという結果が得られた。

## 5. 今後の課題と展望

今回の結果から、予想通り苗の姿や生育は遺伝と関係があると考察している。また、今回自分で考えた人工受粉も試みた。次回は、今回採取した種子を用いてさらに遺伝について調べたいと考えている。そして、研究を続けることで、いつか、以前開花した花芯の黄色い苗の花が咲くことを願っている。

## 寒天を分解してみよう

金沢大学附属中学校 2年 荒井 成美

## 1. 研究の動機と目的

前年の研究で、ゼラチンには混ぜると酵素の働きで固まらなくなる材料があることを調べた。寒天にも固まらなくなる材料や条件があるか疑問に思った。

いろいろな条件での寒天の固さから、寒天が固まらなくなる条件と起きた変化について調べた。

## 2. 実験方法の改善点

寒天の固さを測定することが難しく、前年は寒天での実験を途中で断念しており、実験方法を改善した。

## ① 煮込んで作るため同じ条件で作りにくい

パルサーモで寒天を作る温度を一定に保って蒸発量を少なくし、スターラーと攪拌子で均一に溶かした。

## ② 固さを圧力で計る方法では測定誤差が大きい

同心円法（流動食などの固さを測定する）で材料の広がり測定した。

## 3. 実験と結果

## ① 同心円法で寒天の固さを測定

同心円法で、寒天の固さの違いを数値で比較できることがわかった。測定結果から固まらない固さを数値で定義した。

## ② 混ぜる材料と煮込む時間を変えて変化を調べる

材料を混ぜるだけでは変化はなかったが、酸性の材料を混ぜて煮込むことで、固まりにくくなった。

## ③ pHの違いで変化を調べる

pHが低い（酸性が強い）ほど、また煮込む時間が長いほど、固まりにくくなることがわかった。pHと煮込む時間の関係で、寒天が固まらなくなる条件を求めた。

## ④ アガロオリゴ糖の存在を確認する

糖を検出するベネジクト液を使用して、固まっている状態の寒天に糖は含まれず、固まらない状態の寒天に糖（アガロオリゴ糖と思われる）が含まれていることを確認した。

## ⑤ 酸性から中性に戻した時の変化を調べる

酸性で固まらない状態の寒天を中性にすると、再び固まるようになり、糖も検出されなくなった。

## 4. まとめ

寒天が固まらなくなる条件は、pHが低い（酸性である）ことと、材料を混ぜて煮込む時間の2つの条件の組み合わせで決まる。固まらない寒天は、中性にすることで、固まる状態に戻る。

寒天が固まらない状態では、食物繊維であるアガロースが分解されアガロオリゴ糖が生成されている。アガロオリゴ糖は簡単に自宅での作成も可能である。

## モリアオガエル大調査

金沢大学附属小学校 3年 宮田 隆太郎

## 1. 研究動機

昨年、モリアオガエルの卵胞を見つけたことをきっかけに、金沢市内の里山でモリアオガエルの生態調査を行った。

また、調査・観察の中で疑問に思ったことを実験より説明しようと試みた。

## 2. 調査・観察

調査地は夕日寺・平栗・田上・卯辰山里山保全地の4か所にある池と周辺の田んぼ等の水辺。

モリアオガエルの成体と卵胞・オタマジャクシは5月下旬から7月下旬まで確認できた。

モリアオガエルの産卵のピークは6月中旬。

日が暮れる夕方から夜中にかけて産卵活動が活発になることが分かった。

## 3. 仮説

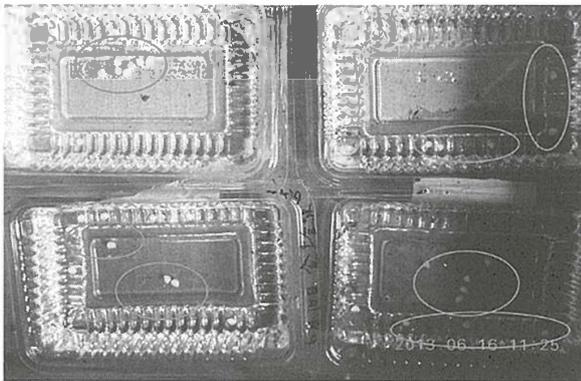
- モリアオガエルの生息地は里山だが、成体が樹上生活をするだけではない理由ではなくオタマジャクシの生育環境としても里山が適しているのではないか。
- メスは産卵期、オスを背負ったまま移動する。動きは敏捷で運動能力も高い。メスはオスより大きい。運動能力は体の大きさに比例するのではないか。

## 4. 実験

- 塩分が混ざった水でも孵化しオタマジャクシは成長するか
- 人工的なものが混ざった水でも孵化しオタマジャクシは成長するか  
何も入れていない用水と酢を入れた酸性の水、石鹼を入れたアルカリ性の水を酸性とアルカリ性の水をまぜ中和した水を準備した。
- 食べ物によるオタマジャクシの成長の違い  
ソーセージ等動物性のもののみを与えるグループ、ごはん粒等植物性のもののみを与えるグループ、雑食で育てるグループの3つにわけて成長の違いを観察した。
- 性別・大きさによる運動能力の違い  
性別・大きさごとにジャンプ力・よじ登る高さを測定した。

## 5. まとめ

- 0.7%までの塩分濃度なら孵化し成長する
- 用水以外の水では孵化しなかった
- 動物性の食べ物のみを与えたグループの成長が早く丈夫だった
- 運動能力における性別・大きさの違いはなかった



【塩分濃度の違いによる孵化の実験の写真】

左上 水道水                      右上 用水  
左下 塩分濃度0.7%の水      右下 塩分濃度0.8%の水

## 水面に浮かぶ虹色の解明

金沢市立浅野川中学校 3年 岩井 優奈

## 1. はじめに

食事後に食器を台所のシンクに置くと、油を使った料理のお皿から虹色が流れ出すことがある。透明な食用の油から虹色が見えることにとっても興味を持った。そこで本研究では水面に油膜を作り、油膜が虹色に発色する様子を観察することで、油膜による虹色の発色の仕組みを調べた。

## 2. 理論

水面に広がった油膜に光が入射すると、油膜の上面と下面で反射した光が再び一つに合わされ干渉する。それぞれの光の進んできた距離の差によって、2つの光は強めあい明暗線（干渉縞）を生ずる。光の波長を緑色（ $\lambda=0.54\mu\text{m}$ ）、油の屈折率を1.47とすると、油膜厚さ $d=0.54/(2\times 1.47)=0.184\mu\text{m}$ ごとに、光が強めあう。よって干渉縞は、油膜厚さ $0.184\mu\text{m}$ ごとの等高線といえる。なお、色（光の波長）により強めあう膜厚が異なるため、白色光の干渉では虹色が生ずる。

## 3. 実験および方法

実験はシャーレに水を張り、その水面に食用オリーブ油を1mL、0.1mL、0.01mL、0.001mLの4種類滴下し、油膜の色を観察した。このとき、油膜の直径より計算した油膜面積と滴下量より平均油膜厚さを求めた。また、干渉縞より油膜断面形状を求めた。

## 4. 実験結果および考察

滴下直後には虹色は見られなかったが、ある程度油膜が広がると同心円状の明暗線が見え始め、この間隔が広がるとともに虹色がはっきりと現れた。このとき、平均油膜厚さが $57\mu\text{m}$ から $1.2\mu\text{m}$ の範囲で虹色が観察された。また、干渉縞より油膜断面形状を求めたところ、油膜は中心部が厚く周辺部分へ向かうほど薄くなる形をしていた。また、時間がたつと、油膜が平坦になり、虹色がほぼ単色になることから、虹色が見えるのは、油膜厚さが変化して傾いている部分であることがわかった。

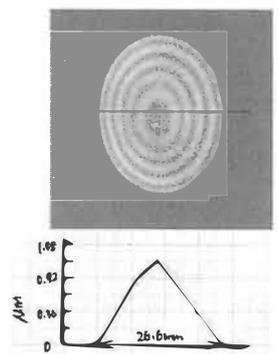


図1 干渉縞と油膜断面形状

## 5. まとめ

油膜が虹色を発色するのは光の干渉のためであり、本研究では平均油膜厚さが $56.8\mu\text{m}$ から $1.2\mu\text{m}$ の範囲であった。また、油膜断面形状を求めた結果、虹色は油膜厚さが変わる部分で見られることが分かった。

## 石川県教育センター理科関係研修講座

◇課題選択研修 ○今日的課題研修

講座番号・講座名 対象 (定員)	期日・時間・会場・研修内容	
<b>【31106】</b> 理科好きな子どもを育てる観察・実験～小・中をつなぐ理科教育～ 小学校・特別支援学校(小学部) 教員 (約40人)	小松・金沢教育事務所管内の小学校 加賀・金沢地区の特別支援学校 (約20人)	
	<第1日> 5月9日(金) 13:30～16:30 白山市立松南小学校	○実技「4～7月の学習内容の実験・観察」 ※コース別研修(中学年コース・高学年コース)
	<第2日> 8月20日(水) 9:30～16:30 県教育センター	○講義「中学校理科のへ課題と指導法」 ○実技「9～3月の学習内容の実験・観察」 ※コース別研修(中学年コース・高学年コース) ※高学年コースには、中学校理科教員が合流する
	中能登・奥能登教育事務所管内の小学校 能登地区の特別支援学校 (約20人)	<第1日> 5月16日(金) 13:30～16:30 穴水町立穴水小学校
	<2日目> 8月20日(水) 9:30～16:30 県教育センター	○講義「中学校理科のへ課題と指導法」 ○実技「9～3月の学習内容の実験・観察」 ※コース別研修(中学年コース・高学年コース) ※高学年コースには、中学校理科教員が合流する
<b>【31207】</b> 小学校と中学校をつなぐ理科の指導法 中学校・特別支援学校(中学部) 理科担当教員 (約30人)	8月20日(水) 9:30～16:30 県教育センター	○講義 「中学校理科の課題と指導法」 ○観察・実験 ○協議 ※小学校理科研修講座の高学年担当教員が合流する
<b>【31208】 【31306】</b> 中高連携の視点からの理科実験 中学校・高等学校・特別支援学校(中部部・高等部) 理科担当教員 (約20人)	<第1日> 7月4日(金) 9:30～16:30 金沢錦丘中学校 金沢錦丘高校	○講義・演習 ○参観授業(金沢錦丘中学校) ○参観授業(金沢錦丘高校) ○協議 講師 金沢大学 教授等
	<第2日> 8月27日(水) 9:30～16:30 県教育センター	○実験(中学エネルギー) ○実験(高校エネルギー) ○協議(エネルギー) ○実験(中学粒子) ○実験(高校粒子) ○協議(粒子)
	<第3日> 8月29日(金) 9:30～16:30 県教育センター	○実験(中学生命) ○実験(高校生命) ○協議(生命) ○実験(中学地球) ○実験(高校地球) ○協議(地球)
<b>【31209】 【31308】</b> 理数授業で活用できる先端科学 中学校・高等学校・特別支援学校(中部部・高等部) 理数系科目担当教員 (約30人)	<第1日> 7月8日(火) 13:30～16:30 金沢大学	○施設見学(金沢大学自然科学系研究施設) ○講義・演習・実習 「将来教科書に掲載される先端科学の現状」(仮題) ①数学・物理 ②化学 ③環境・生物・地学 講師 金沢大学理工研究域 教授等
	<第2日> 11月5日(水) 会場校5限目の20分前～16:30 小松高校、金沢泉丘高校、七尾高校	○公開授業(教育ウィーク期間) ○研究授業 授業者:SSH指定校の理数系科目担当教員 ○研究協議 「中高の系統性を意識するとともに、思考力・判断力を育成する理数授業の在り方」(仮題) 助言者:金沢大学教授等

<b>【31305】</b> 探究的な活動を充実させる高校理科 高等学校・特別支援学校(高等部)理科担当 教員 (約20人)	<第1日> 5月21日(水) 9:30~16:30 北陸先端科学技術大 学院大学	○講義Ⅰ ○実験Ⅰ「科学と人間生活」基礎 ○講義Ⅱ ○実験Ⅱ「上位科目」理科課題研究 ○演習協議 講師 北陸先端科学技術大学院大学 教授等
	<第2日> 6月10日(火) 9:30~16:30 金沢大学	○講義Ⅰ ○実験Ⅰ「科学と人間生活」基礎 ○講義Ⅱ ○実験Ⅱ「上位科目」理科課題研究 ○演習協議 講師 金沢大学 教授等
	<第3日> 9月9日(火) 9:30~16:30 石川県立大学	○講義Ⅰ ○実験Ⅰ「科学と人間生活」基礎 ○講義Ⅱ ○実験Ⅱ「上位科目」理科課題研究 ○演習協議 講師 石川県立大学 教授等
	<第4日> 10月7日(火) 9:30~16:30 金沢工業大学	○講義Ⅰ ○実験Ⅰ「科学と人間生活」基礎 ○講義Ⅱ ○実験Ⅱ「上位科目」理科課題研究 ○演習協議 講師 金沢工業大学 教授等
<b>【32703】</b> トキから学ぶふるさとの自然 小学校・中学校・高等学校・特別支援学校 教員 (約20人)	9月17日(水) 9:30~16:30 いしかわ動物園 能美市田んぼ	○講義・実習Ⅰ「トキが羽ばたく石川をめざして」 (仮題) バックヤードツアー 講師 いしかわ動物園職員 ○講義・実習Ⅱ「田んぼの生き物観察」 講師 金沢大学教授等・研究員

◇校内研修サポート事業 ○学習指導・学力向上・教材開発サポート

※テーマ例は例示であり、内容は希望する学校と相談の上で決めていきます。

講座番号・講座名・対象	テーマ例
<b>【50104】</b> 小学校理科 特別支援学校(小学部)	○学習指導 ・学習指導要領の趣旨を踏まえた授業づくり ・教材研究の方法(指導案の書き方等) ・効果的な少人数指導の方法 ・言語活動の充実 ・活用力を高める指導の在り方 ・思考力・判断力・表現力の育成 ・学び合いのある授業づくり ・表現力を高める指導の工夫 ・一人一人が主体的に活動する授業作り ・児童生徒の意識や思考を大切に授業づくり ・評価の在り方 ・校内研究会における効果的な授業整理会の持ち方 ・基礎基本の定着のための家庭学習の在り方 ・小中(中高)連携における指導の在り方 ・自己学習力を高める指導 ・基礎基本の定着のための教育課程の工夫 など ○教材開発 ・興味・関心を高める教材づくり ・個に応じた教材づくり ・効果的な教材の紹介及び作成 など
<b>【50105】</b> 小学校生活科 特別支援学校(小学部)	
<b>【50204】</b> 中学校理科 特別支援学校(中学部)	
<b>【50305】</b> 高等学校理科(全) 特別支援学校(高等部)	
<b>【50306】</b> 高等学校理科(物理) 特別支援学校(高等部)	
<b>【50307】</b> 高等学校理科(化学) 特別支援学校(高等部)	
<b>【50308】</b> 高等学校理科(生物) 特別支援学校(高等部)	
<b>【50309】</b> 高等学校理科(地学) 特別支援学校(高等部)	

## ◆ 県内理科関係行事 ◆

- ◇第58回石川県児童・生徒科学作品コンクール  
主 催：石川県科学教育振興委員会  
県作品締切：平成26年9月16日(火)  
県審査会：平成26年9月26日(金)・27日(土)、  
10月1日(水)  
表 彰 式：平成26年11月15日(土)  
県教育センター  
作品展示会：平成26年11月15日(土)県教育センター  
平成26年11月16日(日)～24日(月)  
金沢市立玉川こども図書館  
平成26年11月26日(水)～12月2日(火)  
小松市民ギャラリー「ルフレ」  
平成26年12月6日(土)・7日(日)  
珠洲市立中央図書館  
平成26年12月13日(土)・14日(日)  
津幡町文化会館「シゲナス」
- ◇第51回石川県理科教育研究大会（加賀大会）  
大会主題：小・中・高をつなぐ理科教育のあり方  
期 日：平成26年10月22日(水)  
会 場：加賀市立作見小学校  
加賀市立錦城中学校  
石川県立大聖寺高等学校
- ◇第16回いしかわ高校生物のつどい  
期 日：平成26年12月6日(土)  
会 場：石川県立金沢西高等学校
- ◇第28回石川地区中・高生徒化学研究発表会  
期 日：平成26年12月23日(火)  
会 場：石川県教育自治会館
- ◇第4回物理研究発表会  
期 日：平成26年12月14日(日)  
会 場：金沢泉丘高等学校

## ◆ 全国理科研究大会等 ◆

- ◇第47回全国小学校理科研究大会（北海道大会）  
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：科学の可能性を見だし、自然と向き合  
う問題解決  
期 日：平成26年10月16日(木)・17日(金)  
会 場：札幌市民ホール  
札幌市立円山小学校  
札幌市立二条小学校  
札幌市立中央小学校
- ◇第61回全国中学校理科教育研究大会（島根大会）  
大会主題：自然との関わりを通して、科学的な思考  
力・判断力・表現力を育む理科教育  
研究主題：科学的な資質や能力を育み、豊かな未来  
を創造する理科教育  
期 日：平成26年8月7日(木)～8日(金)  
会 場：島根県立産業交流会館「くにびきメッセ」
- ◇平成26年度全国理科教育大会（東京大会）  
第85回日本理化学協会総会  
期 日：平成26年8月6日(水)～8日(金)  
会 場：立教池袋中学校・高等学校
- ◇日本生物教育会第69回全国大会（福岡大会）  
大会主題：「もの」への理解から始まる生物教育  
期 日：平成26年8月6日(水)～8日(金)  
会 場：福岡県
- 平成26年度全国地学教育研究大会（北海道大会）  
大会テーマ：地域に根ざした地学教育の在り方  
期 日：平成26年8月9日(金)・10日(土)  
会 場：酪農学園大学キャンパス

### 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)うつのみや  
E I Z O(株)／(株)江口組／NHK金沢放送局／かがつう(株)／(株)柿本商会／(株)勝本太郎助商店／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)／昭和鋳工(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  
(株)東振精機／直源醤油(株)／(株)中島商店／中村留精密工業(株)／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／正田産業(株)  
(株)福光屋／北國新聞社／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)  
北陸放送(株)／毎日新聞社北陸総局／松村物産(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)／(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)

### 石 川 科 学 第99号

平成26年6月13日発行

編集・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 嶋 耕二（石川県教育センター）