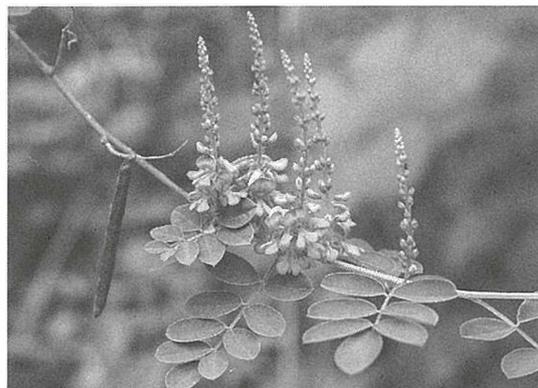


# 石川科学

第 89 号

石川県科学教育振興会会誌



コマツナギ (石川県教育センター 2009. 6. 5)



## これからの理科教育のために

石川県科学教育振興会事務局長  
石川県教育センター所長

宗 末 勝 信

石川県科学教育振興会は今年で47年目を迎えます。昭和38年7月に、本県の科学教育に対する世論を喚起し、科学教育を振興することを目指して、産業界とPTA、学校の三者の協力により設立されました。目的の達成のため、労力、資金、知恵を出し合い、一致団結してスタートしたとのことでした。

資源の乏しい我が国において、科学技術の発展、ものづくりの技術が日本の発展に寄与すると考え、長岡藩の「米百俵」の例ではありませんが、産業界から教育に対して大きな支援を受けて来たわけであります。今後も、科学教育がますます重要となってくることは衆目の一致するところではないかと思えます。昨今の経済不況の中、やむを得ず退会される企業もありますが、この苦しい中でも応援して下さる企業が多く存在することもまた事実です。我々、教育に携わる者として、その期待に応え、未来の日本を支える子ども達の育成にさらに力を注いでいきたいと考えています。

本会の主な事業としては

- ・石川県児童生徒科学作品コンクール事業
- ・児童生徒の研究発表会の開催支援
- ・理科教育研究大会等の開催支援や情報提供
- ・教職員の研究会や研修の支援

などであります。さらには、初代会長の越馬徳治氏をはじめとしてご寄付いただいた基金をもとに運営されている越馬徳治科学表彰事業があります。ここでは、

科学教育に貢献した教員の表彰や、研究助成などを行っています。

さて、教育界においては今、新たな変化の時を迎えています。新しい学習指導要領が公示され、理数教育の充実を図ることが求められています。今年4月からは、その一部が先行実施されています。小・中学校では理科の授業時数が増やされ、新しい内容が導入されました。理科教育にとってチャンスであると同時に、教師の力量が大きく問われることとなります。

小学校においては、理科の授業における観察・実験活動の充実及び教員の資質向上を図ることを目的とした理科支援員の配置などが行われています。また、当センターでは、昨年度より採用2年目の小学校教員を対象に、理科の実験・実習に関する研修を始めました。さらに今年度より、校内研修サポート事業を立ち上げ、現場のニーズに応じた研修を提供し、教員のさらなる資質向上に尽力したいと考えています。

昨年は、小林誠、益川敏英、南部陽一郎（現在はアメリカ国籍）、下村脩の4人の日本人がノーベル賞を受賞されました。いずれも「なぜだろう」という疑問を大切に、それを地道に研究した結果であったように思います。本県からも、子どもたちの好奇心を大切に育て、やがてはノーベル賞を受賞するような人材が輩出されることを期待しております。そのために本会の事業が少しでも役立ち、科学教育の振興・発展に寄与できれば幸いと考えております。

# 第46回 越馬徳治科学賞

～平成20年度受賞者・受賞校の業績～

平成20年度の越馬徳治科学賞の表彰式・助成金交付式は、平成21年2月18日(水)に石川県教育センターで、菱沼捷二菱沼会長のご出席をいただき、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20年度のものです。)

## 1. 個人表彰

金沢市立西南部小学校 教諭 徳 成 保 之

金沢市立伏見台小学校を初任に、同扇台小学校、同中央小学校、同森山町小学校、同押野小学校、かほく市立宇ノ気小学校を経て現在に至る。金沢市個人委託研究で「金沢南部の地層見学コース」についての初の映像機器を利用した発表を行うとともに、県理科教育研究大会でも研究の成果を披露した。学校での理科教育推進に取り組み、金沢市小学校教育研究会理科部会の代表推進委員を務める一方、毎年県発明くふう展において熱心な指導を行い、金沢子ども科学財団児童科学教室の指導員や「理科の学習」の編集委員を務めるなど、幅広く理科教育に貢献している。

野々市町立野々市中学校 指導教諭 山 本 善 明

鳥越村立鳥越中学校を初任に、松任市立光野中学校、河内村立河内中学校、野々市町立布水中学校を経て現在に至る。県理科教育研究大会、日本理科教育学会での発表や「全体評価に基づく学習評価」の執筆など理科学習に関する研究実績がある。指導面では、石川地区中学高校生化学発表会への参加や石川郡児童生徒科学作品展の指導を長年行った。また、科学教育研究協議会第55回全国研究大会の大会事務局長や県理科教育研究大会の推進委員なども務め理科教育に貢献している。

金沢市立高尾台中学校 教諭 松 原 仁

金沢市立西南部中学校を初任に、同高岡中学校、金沢大学教育学部附属中学校、金沢市立浅野川中学校を経て現在に至る。県理科教育研究大会における提案者、金沢大学附属中学校研究大会授業実践発表、県理科教育振興会理事なども務め、理科教育で多くの活動実績

を持つ。指導面では、越馬徳治科学賞学校賞を受賞するとともに、多くの生徒を高峰賞個人賞の受賞へと導く指導を行っている。

石川県立小松高等学校 教諭 端 井 孝 憲

石川県立宇出津高等学校を初任に、同田鶴浜高等学校、同宝達高等学校、同小松工業高等学校を経て現在に至る。継続的に数多くの研究や実践に取り組み、その成果を全国理科教育研究大会をはじめ、北信越理科教育研究大会、県理科教育研究大会などで積極的に発表してきた。中でも平成17年には「光波干渉の数学的解析」の研究により全国理科教育大会において日本理化学協会賞を受賞した。また、理数科課題研究を指導し、理数科三校合同発表会での発表および韓国での英語による発表を成功に導いている。県高等学校教育研究会理化部会では多年に渡り、理事を務めるなど、理科教育の推進に貢献している。

石川県立小松北高等学校 教諭 小 坂 淳

根上町立根上中学校を初任に、石川県立加賀高等学校、同小松明峰高等学校、同翠星高等学校、小松市立高等学校を経て現在に至る。県理科教育研究大会地学部会にて提案発表を4度行い、理科教育の発展に貢献してきた。また、理科総合B実験書(県生物・地学合同部会編)や「ふるさと石川」の執筆をした。金沢子ども科学財団主催の講座等で講師を務め、児童・生徒の科学への興味を喚起する活動にも取り組んでいる。県高等学校教育研究会地学部会事務局、県理科教育研究協議会幹事、県科学教育振興会幹事を多年に渡り務めるなど、理科教育の推進に貢献している。

## 2. 功労者表彰

石川県立加賀聖城高等学校 教頭 畠 一 馬

金沢高等学校、石川県立平和町養護学校、同河北台商業高等学校、同野々市明倫高等学校、同金沢泉丘高等学校、同金沢辰巳丘高等学校を経て現在に至る。金沢大学教育工学センター研究プロジェクト研究員として行った「モジュール教材の開発」をはじめ、授業の効果を高める化学教材をテーマに教材開発の研究に取り組んできた。県高等学校教育研究会理化部会の実験

書検討委員や特別委員、理事および県科学教育振興会幹事、県理科教育研究協議会幹事を多年に渡り務めるなど、理科教育の推進に貢献している。

### 3. 学校表彰

金沢市立米丸小学校 (校長 三田村英明)

当校は、平成10年度から学校体験農園指導事業の指定を受け、一人一鉢や花壇・学校農園での栽培活動を通して、児童が植物に直接触れ経験したことを理科等の学習に活用できるように指導をしている。また、サケの飼育・放流事業の指定を受け地域の環境学習を行ったり、ビオトープ池を作り絶滅危惧種のクロメダカを繁殖させて生物分野の学習に生かしたり、天体観測会を開催するなど、児童が科学に興味を持ち科学する心を育むことができるよう指導してきた。その成果として、毎年県児童・生徒科学作品コンクールや発明工夫展において数多くの受賞者を輩出している。また平成17年度には創意工夫育成功労学校賞を受賞した。

金沢市立紫錦台中学校 (校長 上林 雅彦)

当校は平成16年度から2年間は「金沢市21世紀型新しい学校づくり推進事業」特定課題モデル校として、平成19年度は金沢市学力向上推進事業指定校、平成20年度からは「学校教育金沢モデル」実践研修モデル校として、生き生きと学校生活に取り組む生徒の育成に努めている。あわせて、平成20年度は、「理数教育における地域型キャリア教育推進事業」推進校の指定も受けている。科学研究に関しても積極的で、生徒たちの理科研究を奨励しており、毎年児童生徒科学作品展

や市理科作品研究発表会などに多数の応募をしている。成果として、平成16年度から5年連続で石川県生徒科学作品コンクール優秀賞、4年連続高峰賞個人賞、平成20年度岡文化賞理科部門受賞など、理科教育研究に向けた関心と実績は高い。

石川県立金沢二水高等学校 (校長 加藤 茂芳)

当校は、化学部を中心に、学校創立以来60年にわたり研究活動を行ってきており、理系の人材育成にも成果をあげている。中でも化学部が平成7年から開始した金沢市内の河川水の水質調査は、平成14年には県の学校活性化マイプラン推進事業にも認められ、現在は全国的にも例を見ない11地点でのCOD・BODの同時測定に発展した。また、平成4年から現在に至るまで、石川地区中学高校生徒化学研究発表会でその成果を発表しており、この間に日本サイエンスジャンボリーでは最優秀校にも選ばれた。全国高校総合文化祭でも発表の実績があり、今後も研究を継続・発展させるとともに発表を行っていくことを目標に意欲的に活動している。

### 4. 学校助成

平成21年度に金沢市で開催する第46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。

金沢市立大徳小学校 (校長 森多 勉)

金沢市立大徳中学校 (校長 竹森 孝二)

石川県立金沢西高等学校 (校長 木村 明)



# 越馬徳治科学教育研究奨励の概要

子どもが創る理科  
—実感を伴った学びをめざして—

金沢女性理科研究会 川口 外美

子どもが学ぶ際、身近な事物・事象に出合って問題意識を持ち、主体的に問題を解決することが大切である。そこで研究テーマに迫るために、観察・実験から考察結論を作っていくことの充実を図りたいと考えた。そこで、以下の2つの視点を定め、4年「ものの温度とかさ」の実践を行った。

## 【視点1：身近な生活や子どもの興味関心と結びついた単元構成や教材開発】

- ①既習を活かした導入から入る。
- ②身近な素材を使い、一人一人が実験を考える。  
仮説をはっきりと持って実験に臨むことは、子どもたちが見通しを持って追究する姿につながった。
- ③空気の学習と比べて考える。
- ④学習したことをもとに、身の回り現象について考えさせる。

## 【視点2：主体的に追究出来るような教師の支援と評価】

- ①イメージ図やモデル図、矢印を使って、物質の特性を考えさせる。
- ②事実を大事にして結果へつなげる。

自分の仮説と実験方法を交流し合う場を設けた。自分以外の実験も自分のものとして観察し、考察する姿へつながった。より多くの人数で実験することでより客観的な結果を得ることもできた。他の子が考えた実験方法を体験する場を設けたことは、子どもたちが多面的に考察することにつながり有効であった。



- ③学習に使う言葉を吟味する。  
共通の用語を全員で使ったことで、表現や思考がしやすくなり、正しい理解へとつながった。
- ④教師の評価、自己評価を活かす。
- ⑤理科に親しむ場づくりを行う。

## 【成果と課題】

子どもたちが仮説をしっかりと持ち思考する姿や、実験方法を工夫し主体的に学習に取り組む姿が見られた。今後は、グループ編成の仕方や子どもたち同士の実験方法などを交流する在り方を工夫し、よりいっそう、子どもが実感を伴い考えを深められるようにしていきたい。

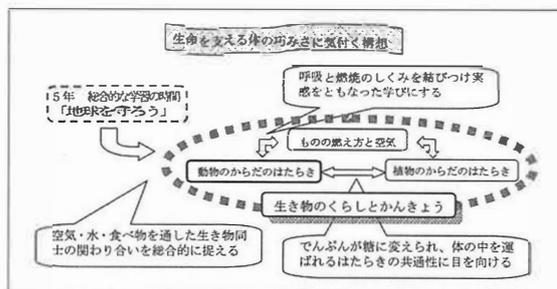
生命を支える体の巧みさに気付く子をめざして

金沢女性理科研究会 中村 晶子

主題に迫るため2つの視点から研究を進めた。

## 視点1. 生命を支える体の巧みさに気付く構想

複数単元を関連付けて授業を構成し、生物の体のつくりとはたらきや生物と環境の関係に気付く場を設定した。



## 視点2. 多面的に追究する力を培う支援と評価

見通しと目的を持つこと、情報を的確に活用すること、得られた情報を自分の言葉や文章に直すこと、など様々な評価と支援を有効に位置づけたことで、多面的に追究することができた。

- ①導入に激しい運動を取り入れることにより、各器官のはたらきを実感的に捉えることができ、導き出された疑問や気付きから子どもたちとともに学習課題を作り上げた。
- ②心臓ポンプの模型に水を入れ、実際に押し、その手応えを体感することで、心臓の筋肉がいかに強靱であるかを実感することができた。
- ③人と動物の比較の学習では、犬による実験を通して、人間以外の動物も自分たちと同じように呼吸をしていると分かった。
- ④「今、自分の体で実際に起こっていること」を学習している、という意識を常に持たせるようにしたことで、生命の巧みさやすばらしさを感じることができた。



- ⑤実際の大きさに近い人体図の作成は、長い小腸を工夫したり、各臓器を立体的に重ねて書き入れたりすることで、知識が再構築された。驚きや納得できたことを「豆知識」として書き加え、興味・関心の枠を広げることもできた。



## 生徒実験としてフェライト磁石の作成を行うために

石川県立鶴来高等学校 教諭 垣内 貴司

### 1. はじめに

昨年度フェライト磁石の作成に関する研究を行い、実験としてフェライト磁石を作成する簡便な手法をある程度確立することができた。しかし、授業でどのように展開していったらよいのかという面では課題が残されていた。そこで今年度はフェライト磁石の作成をどのように効率的に実験として授業に取り入れていくかについて検討を行った。

### 2. 授業の展開

フェライト磁石の作成条件については前回報告した通りである。材料の  $\text{BaCO}_3$  と  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  を焼成する時間が30分程度あるので、その焼成時間を有効活用するために以下の実験を導入した。

①さまざまな金属片や化合物を用意し、磁石にくっつくかどうか確認させる。

鉄、ニッケル、アルミニウム、銅、亜鉛、ステンレス、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 、 $\text{BaCO}_3$  を用意する。磁石にくっつく金属として鉄とニッケルを選んだ。また、身近にある磁石にくっつかない金属としてアルミニウム、銅、亜鉛を用意し、合金としてはステンレスを2種類用意した。ステンレスには磁石にくっつく SUS300 系ステンレス (Fe-Cr) と磁石にくっつかない SUS400 系ステンレス (Fe-Cr-Ni) があり、両方を用意できたら面白い。化合物はフェライト磁石の原料 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{BaCO}_3$  共に磁石にはくっつかない) と磁石にくっつく  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  を用意した。

②磁石を加熱したらどうなるかを体験させる。

磁石を加熱しキュリー点に達すると磁石は磁力を失う。安価なフェライト磁石をガスバーナーでゆっくりと加熱させて変化を観察させる。永久磁石が永久に磁石でいることができないことを体験できる。一般的なフェライト磁石であれば500℃未満で磁力を失う。

③磁石を着磁させることを体験させる。

強磁性体を磁場中に置くことで磁気モーメントがそろい永久磁石にすることができる。②で磁力を失ったフェライト磁石を強力磁石であるネオジム磁石などで挟むことで磁力が戻ることを確認する。実際の磁石の製造現場では電磁石で着磁を行っているが、電磁石を用意する手間を考えてネオジム磁石を利用した。

### 3. おわりに

磁石に関する知識が全く持っていない生徒がほとんどであり、磁石の作り方に関しても知識がない。そのような中で、磁石の性質を学ぶことができる実験をしてみると、予想以上に生徒は興味関心を持って実験に取り組んでくれた。今後も改良を加えながら実験を実践していきたい。

## 空間充填タイプの分子模型の活用について

石川県立津幡高等学校 教諭 福岡 辰彦

今回行った研究は、次の3点である。

- 空間充填タイプの分子模型の教材史の解明
- 〈分子の集合体としての物質〉のイメージの形成のためのたくさんの分子模型の製作
- 空間充填タイプの分子模型による現象の具体化実験の開発

教材としての空間充填タイプの分子模型は1960年頃、アメリカで開発され、科学教育の現代化運動として日本に導入された。CHEMSなどの講習会などで、高校の化学で一度広がったが、やがて廃れていった。そして、高校の化学とは別に、1970年代から仮説実験授業研究会では小中学校の授業で分子模型を用いることが研究され、1980年代に安価な発泡スチロール球や簡単な色塗り法の発見により、校種を越えて分子模型作りが広がっていった。現在、小中高の学校現場で広がっている分子模型については仮説実験授業研究会の影響が大きい。

〈分子の集合体としての物質〉ということイメージするために、たくさんの空気(酸素、窒素など)や水、高分子の分子模型の製作をおこなった。空間充填モデルの分子模型は、分子模型の体積が実体積に比例していることから、たくさんの分子により量のイメージができるようになった。また、分子模型の集合体の体積と実際の体積との違いから、より具体的な状態のイメージを求めることができた。

分子模型を通して量や分子の性質がイメージできるようなアルカンの燃焼実験を開発した。例えば、〈3ℓの灯油が燃焼すると、どれだけの水ができるか〉という問題を考えた場合、空間充填タイプの分子模型を使うと感覚的に答えがわかる。また、分子の大きさと沸点との関係が見えてくる灯油やガソリンの燃焼実験の開発も行った。

従来、分子模型は個々の分子の構造を理解するための教具として用いられてきたが、今回、たくさんの空間充填モデルの分子模型を用いることで、〈分子の集合体としての物質〉のイメージができ、これまでとは異なった分子模型の活用方法が明らかになったのではないと思う。

このように分子模型は大変教育効果が高い教材である。今後も活用方法を考えていきたい。

# 学 会 等 報 告

## 平成20年度全国小学校理科研究大会(大阪大会)

金沢市立中央小学校 教頭 村田万里子

全国小学校理科研究大会が、11月20日(木)、21日(金)の2日間にわたって開催されました。研究主題を「茅の海からのたより 自然と響きあい ともに学びを開き 学びを深めよう」とし、1日目は大阪市の中之島にある中央公会堂で、全体会と記念講演が行われました。2日目は4つの会場(豊中市立大池小学校・大阪市立中央小学校・大阪市立阿倍野小学校・堺市立市小学校)で公開授業、授業分科会、学年別分科会、全体会指導講話がありました。

研究主題の基調提案からは、近代工業生産時代のモデル(何にでも正解がある。全て量で測ることができ。効率至上主義)を教育に当てはめるのではなく、学びを子どもの側に置き、学びは常に「私が知る」という「私」の営みであり、子どもの数だけあるという提案に共感を覚えました。記念講演は東大阪の町工場の社長 青木豊彦氏(人工衛星まいど1号作りの提案者)でした。小さな町工場だけど夢は大きい。夢の実現に奔走したお話を聞きました。その中で大事にしているのは、「モノづくりは人づくりである」と言うことでした。教育も人づくり。共通した部分があると思いました。

2日目は、4つの会場校の中から大阪の中央に位置し、学校規模も勤務校と似ている大阪中央小学校の公開研に参加しました。新学習指導要領において追加される内容を扱った3年生の「風とゴムのはたらき」6年生の「電気の利用」の授業を参観しました。どちらの授業も教材開発の大変さを感じられました。風やゴムで動く車には何度も改良された跡がありました。6年生の授業では、光電池や手回し発電機で発電された電気の利用法を児童一人一人が考え、模型を作っていました。エネルギーの変換がものづくりを通して分かる授業でした。また、この学校では子ども達の相互参観が提唱されていました。相互参観とは発表する側が実物や実験を提示し、聞き手から質問を受けるというポスターセッション方式のことです。話す視点、聞く視点を教師は示しているのですが、児童側に浸透させるのは難しいようでした。

22年度の全国小学校理科研究大会石川大会の参考となるものがたくさんありました。これからの研究に活していかなければと強く思いました。

## 第53回全国中学校理科教育研究会千葉大会

金沢市立高岡中学校 教諭 増江 雅人

平成20年7月30日から8月1日の3日間、「自然事象から問題を見出し、真理を探る力を育む理科教育」を大会主題に、千葉県で第53回全国中学校理科教育研究会が開催された。

今回、本大会の第2分科会(学習指導)で発表する機会を頂いた。第2分科会では、昨今の理科をとりまく現状を踏まえて、「知的好奇心を高め、問題解決に取り組む学習指導」という研究主題が設定されている。つまり、「知的好奇心」を引き出すための教材、教育機器、問題設定または学習形態について、また「問題解決」を通して、科学的な見方や考え方を高めるための教育課程の工夫等が主な研究となる。発表にあたり、研究グループ内で議論を重ね、科学的なリテラシーを高めるための指導法について研究することになった。

「科学的な思考力を育てる指導方法・授業の在り方」～学習指導要領の改訂を受けて～と題して、「科学的思考力」を育成するために、発達段階に応じて、科学的な視点に基づいた学び合いやレポート作成の活動を取り入れたこと、単元毎に育てたい力を明確に提示し、自己評価カードやレポート用紙を工夫し、PDCAのマネジメントサイクルによる学習を積み重ねていったことを発表させて頂いた。大勢の前での発表は大変緊張したが、貴重な経験となった。

この第2分科会では、東京都の発表が特に印象に残っている。「火成岩の組成と成因を関連付けて考察させる指導法の工夫」と題して、単なる知識の伝達ではなく、実際の観察を通して火成岩の組成と成因とを関連付けて考察できるように適切な教材「マグマグ」を開発し成果を上げたことが報告された。会場全員にチェック付きポリ袋に入った「マグマグ」が配られ、簡単な手法で、火山岩と深成岩の結晶構造の違いをダイナミックに体験し、理解することができた。

2日目の開会式後、授業展開の会場となった千葉市科学館愛称「きぼーる」は、地上10階の子どもから大人まで楽しめる参加体験型科学館で、その施設設備はもちろん、各種ワークショップや講座など大変充実しており、個人的には、県内に同様の施設ができることを期待したい。

最後に、この発表に際してアドバイス頂いた金沢市立鳴和中学校北谷校長先生、金大附属中学校辰巳教諭に感謝申し上げます。

## 平成20年度全国理科教育大会（神奈川大会）

### 第79回日本理化学協会総会

金沢市立工業高等学校 教諭 末栄 良弘

8月6日から8月8日にかけて神奈川工科大学を主会場として全国理科教育大会が開催された。「明るい未来を築く科学教育 ～理科系人材の育成～」を大会主題として、関東ブロックが中心となって、神奈川大会が運営された。全国各地から多数の先生方が参加し、【物理】、【化学】、【理科教育・環境・生物・地学】の各分野の研究発表や8分科会の研究協議が行われた。

第1日目の全国理事会には乗富政雄会長（翠星高校校長）と末栄（金沢市工）が出席した。理事会後、文部科学省初等中等教育局教育課程課教育調査官の笹尾幸夫氏が「これからの物理教育、化学教育」と題して文部科学省講話をされた。

#### ◇学習指導要領改訂の基本的な考え方

- ①科学に関する基本的な概念の一層の定着を図り、科学的な見方や考え方、総合的なものの見方を育成すること。
- ②科学的な思考力、表現力の育成を図ること。
- ③科学への関心を高め、科学を学ぶ意義や有用性を実感させること。
- ④科学的な体験、自然体験の充実を図ること。

◇中学校では、理科の授業数が大幅に増え、国語、数学、理科は同じ授業時数になる。

#### ◇高等学校の教育課程の枠組み

卒業単位数 74単位以上

専門学科は専門教科・科目を25単位以上履修

国語、数学、外国語は共通必修履修科目を設定

地歴、公民、理科は現行どおり選択必修履修

総合学科は「産業社会と人間」を履修

※次期学習指導要領の素案を提示された。

第2日目の表彰式では、本県から出村まさみ氏（前・小松）と安津謙二氏（前・小松工）が教育功労者表彰を受けられた。また、沖野信一教諭（輪島実業）が「ヘリウム声の教材化について ～授業実践と物理的な背景の検証～」の論文で日本理化学協会賞を受賞された。午後、独立行政法人宇宙航空研究開発機構 名誉教授 的川泰宣氏が、『宇宙が子どもの心に火をつける』と題して、記念講演をされた。

第3日目の午前の研究発表では江頭和子教諭（金沢西）が化学の研究発表座長を務め、末栄（金沢市工）が物理の研究発表座長を務めた。今後の理科教育の充実に向けた変化を感じられる全国大会であった。

## 第48回北信越理科教育大会（石川大会）

金沢市立工業高等学校 教諭 末栄 良弘

8月4日から8月5日にかけて金沢工業大学を会場として北信越理科教育大会が開催された。「21世紀に求められる理科教育 ～科学技術立国日本を支えるもの～」を大会主題として、石川大会が運営された。北信越から150名の先生方が参加し、【物理】、【化学】、【理科一般】の各部会の研究発表や「科学技術立国日本を支える取り組み」についての全体協議が行われた。

第1日目は石川県の理事会と北信越理化学協会理事会が行われ、乗富政雄会長（翠星高校校長）及び大会役員が出席した。その後、教育懇談会が行われた。

第2日目の表彰式では、本県から三井正一教諭（野々市明倫）と樫田豪利教諭（金沢大学付属）が北信越教育功労者表彰を受けられた。その後、物理・化学・理科一般の3部会の研究発表が行われた。本県から岡野清教諭（羽咋）が「ヤングの実験の測定方法の改良」を発表し、朝田肇教諭（小松明峰）が「学校知と生活知をつなぐ現場から（授業に役立つ科学の話題の作成）」を発表し、寺澤幸平教諭（津端）が「エタノール含有ガソリンについて（エタノール含有ガソリンで問題なくエンジンは動くのか）」を発表した。

午後、「科学技術立国日本を支える取り組み」というテーマで全体協議会が行われた。福井県立羽根水高等学校の山田雅彦教諭が「福井県における理科学力向上に向けての取り組みについて」を、鹿野利春教諭（金沢泉丘）が「理科教育に関するコーディネーターの必要性」をそれぞれ意見提示し、全体協議テーマに沿った活発な討論がなされた。その後、金沢工業大学プロジェクト教育センター所長（金沢工業大学元副学長）服部陽一氏が、『自ら学ぶ学生の育成を目指して』と題して、講演をされた。

#### ◇教育目標

・「教員が教える教育」から「自ら学ぶ学生の育成」へ

#### ◇その内容

・「人間力と専門力を兼ね備えた技術者の育成」

#### ◇方法

・カリキュラムの充実（プロジェクト・デザイン）と課外活動の充実（夢考房プロジェクト）

全体協議会では竹中功氏（県立工業高校教頭）が全体協議会座長を務め、研究発表では三井正一教諭（野々市明倫）が物理の研究発表座長を務め、田口雅範教諭（小松）が化学の研究発表座長を務め、高木義雄教諭が理科一般の研究発表座長を務めた。

## 第63回日本生物教育会（宮崎大会）

県立金沢泉丘高等学校 教諭 吉村 久貴

第63回日本生物教育会全国大会は、8月4日～6日にかけて、宮崎市のウェルシティ宮崎を主会場に、『多様な生命（いのち）を守り育む生物教育』を大会主題として開催された。

小倉から日豊本線の特急を乗り継いで、日向灘沿いを南下し、ようやく宮崎駅に着くと、日差しが眩しく、肌にじりじりとする南国そのものであった。金沢より若干小さい地方都市といった感じで、会場は駅から徒歩5分ぐらいのところであった。

まず、ウェルシティ宮崎で開催された全国理事会に出席した。平成19年度事業報告・決算報告、平成20年度事業計画・予算案の審議のあと、功労賞などの表彰者の決定がなされた。

ほぼ決定に至った次の高等学校学習指導要領改訂案が示された。「生物基礎」（標準2単位）と「生物」（標準4単位）を置き、同様に、物理基礎・物理、化学基礎・化学、地学基礎・地学を置く。基礎科目を2～3科目以上履修させ、理科総合を必修からはずす。理科に関する多くの分野を幅広く学ぶことは望ましいことであるが、それぞれの分野を浅く学んだだけになったり、3科目の履修がかなり重荷になってしまう学校も予想される。

生物基礎で学習する内容をみると、昨年度の案と同様、標準2単位で教えるのは、時数的にかなり難しいように感じた。一年間で、生物基礎の内容を2単位で完結させるためには、実験の回数を減らすことにもなるだろう。大学入試センター試験にどの科目まで出題されるかが決まるのは、まだ先のことと思われるが、生物基礎だけの出題では、以前のA科目のように、非常にうすい内容の試験になる可能性もある。また、4単位の生物を受験の必須科目とされても、対応できない学校も考えられる。

国際生物学オリンピックに関して、次のつくば大会への参加生徒の選考過程、インド大会に派遣された生徒の結果も、併せて報告された。

さらに、他県の活動では、知事の裁定で補助金がゼロになったため、活動費は完全に自己負担となり、解散も考えている大阪府の例も報告された。

翌朝、昨年の高松と同様、クマゼミのけたたましい鳴き声で目が覚めた。ウェルシティ宮崎の大ホールでの開会式・総会の後、宮崎大学教授の岩本俊孝氏の記念講演Ⅰが行われた。『幸島のサル学が原点～サル学

の今昔』と題して、宮崎県串間市幸島でのサル学の研究、特に高校の教科書にも登場した同心円型の社会構造の研究成果について語られた。

口頭発表は、①教材研究・実験観察に関するもの、②生物教育・指導法に関するもの、③自然・環境教育に関するもの、④学術的研究に関するものの4分科会に分かれて、計29の発表が行われた。ポスターセッションやパネル展示では、地元宮崎県のほかに、県外の生徒の発表も多かった。研究協議では、「実験・観察指導の在り方について」「環境教育の在り方について」「教育課程の在り方について～多様な理科教育の可能性」「高大連携の在り方について」の4分科会に分かれて、様々な提言がなされた。

また、記念講演Ⅱでは、宮崎野生生物研究所所長の南谷忠志氏が『日本列島の中の宮崎の植物分布の特徴と現状』と題して、宮崎県の植物の現状、多様性の喪失の原因や緊急課題について話された。

現地研修は、A；綾・照葉樹林コース（1泊2日）、B；霧島自然観察コース（1泊2日）、C；野生馬から青島まで天然記念物どっぷりコース（1泊2日）、D；青島亜熱帯植物の観察と周辺地域の観光（半日）の4コースが準備されていた。

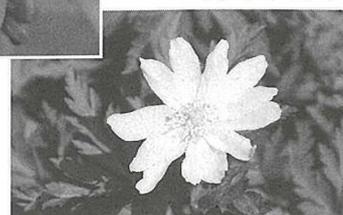
帰路、九州の一部（鹿児島県の吹上浜や種子島など）と石川県でしか生息していないイカリモンハンミョウを、日向灘北部で探してみたところ、JR南日向駅近くの小倉ヶ浜で多数確認することができた。石川県の個体と比較すると、上翅の白い縞の紋がやや細いようであった。

今回の全国大会でも、参加者330名のうち、地元宮崎が160名を数え、北陸3県からの参加者は4名だけであった。交通の不便な地域での開催であったことと、夏季休業中でも、学校をあけて参加しにくくなっているためだと思う。次回の茨城大会では、会員諸氏の積極的な参加を期待したい。



キクザキイチゲ

ムラサキツユクサと  
アブハエの仲間



（県教育センター）

# 第52回石川県児童・生徒科学作品コンクール審査結果

科学に対する関心を高め、研究を通して、研究意欲の開発・育成を図るという主旨で、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。

## ◆県審査の結果

賞	校種	小学校	中学校	高等学校	計	賞	校種	小学校	中学校	高等学校	計
石川県知事賞		1	1	0	2	優秀賞		15	8	0	23
石川県議会議長賞		1	1	0	2	優良賞		43	16	1	60
石川県教育委員会賞		1	1	1	3	佳良賞		31	13	0	44
石川県科学教育振興会長賞		1	1	0	2	計		93	41	2	136

## ◆全国審査の結果

### 第45回学研児童才能開発コンテスト

中央審査会委員長賞 「きゅうりのつるのけんきゅうⅡ ～くびふりうんどうのひみつしらべ～」  
 金沢大学人間社会学域学校教育学類附属小学校 2年 中谷 早希  
 日本PTA全国協議会会長賞 「プラトンボの研究 パートⅡ」  
 金沢市立南小立野小学校 5年 渡邊 航志

### 第52回日本学生科学賞

全日本科学教育振興委員会賞 「キウイ果汁+牛乳が赤く変化するヒミツ Part3 ～乳成分追跡編～」  
 金沢市立小将町中学校 1年 瀬川 咲樹

## 特別賞受賞作品の概要

### 石川県知事賞

きゅうりのつるのけんきゅうⅡ  
 ～くびふりうんどうのひみつしらべ～

金沢大学附属小学校 2年 中谷 早希

#### 1. はじめに

昨年は、きゅうりのつるの巻き方に興味を持ち実験観察した。しかし、つるは巻き付く棒やひもをどのようにして見つけているのか疑問が残った。そこで、今年はつるが巻き付くものを見つけるまでの「つるのうごきしらべ」をすることにした。

#### 2. 実験と観察

【実験1】〈つるのうごきしらべ1〉

まわりに棒やひもを置かないでつるが自由な状態に動けるようにして観察する。真上と真横から観察し記録する。

【実験2】〈外側10cm、くっつきなしの動き調べ〉

つるの先から10cm、そとがわ5cmにひもをたらし、つるの動きを時間経過とともに観察する。

【実験3】〈外側2cmくっつきの動き調べ〉

つるの先から2cmの外側に麻紐を10秒くっつけた後、そとがわ5cmにひもを離して垂らして観察。

【実験4】〈内側5cm くっつきなしの動き調べ〉

【実験5】〈実験方法改良してさらに自由動きを観察〉

#### 3. 結果と考察

分かったこと1：つるは真上から見ると、扇風機のように

うな首振り運動をしている。真横から見ると、上がったたり下がったりしていたよ。つるは何かにつると丸くなるが、何もないと分かったら、伸びて首振り運動を始めた。分かったこと2：茎の先のつるは、茎の下から出ているつるよりも首振り運動は大きいよ。分かったこと3：つるも動いているが、茎も一緒に動いている。茎も巻き付くものを探す手伝いをしているのだね。

分かったこと4：巻きつく時、つる全体が上がったり下がったりして巻き付く手伝いをしているよ。

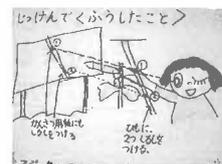
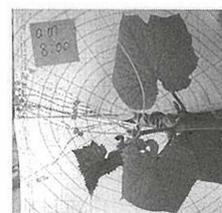
分かったこと5：実験には不都合であった風も、首振り運動の手伝いをしているのだね。

#### 4. 実験方法で工夫したこと

観察用紙や観察の仕方を改良していった。真上からの観察用紙は工作用紙からレーダーチャートの様にした。最後は、レーザーポインターを用い、さらに正確に測れるようになった。

#### 5. まとめと感想

つるは巻き付くものを探すため、生き物のように動いているのでびっくりしたよ。



キウイ果汁+牛乳が赤く変化するヒミツ Part3  
～乳成分追跡編～

金沢市立小将町中学校 1年 瀬川 咲樹

## 【はじめに】

3年前、キウイ果汁を牛乳に加え長時間放置すると赤く変色する事に気が付いた。そこで、何故赤く変色するかをテーマに選んだ。一昨年はキウイに含まれる赤変成分の特徴を調べた。昨年はキウイに含まれるどの成分が牛乳と反応して赤変するのかを調べたが、特定には至らなかった。そこで今年は、牛乳に含まれるどの成分が、キウイと反応して赤変するのかを調べた。

## 【実験と結果】

## 1. 基本実験：キウイと牛乳の赤変反応の観察

牛乳にキウイ果汁を加え24時間冷蔵所保存した結果、上澄み液と固形物の表面が赤くなった。このことから、赤変反応には上澄みに多く含まれている成分が関係すると考えた。

## 2. 予備実験：様々な乳製品での実験

様々な乳製品との赤変反応の有無より、その乳製品の成分と牛乳の成分の差を比較し、キウイの赤変成分と反応する乳成分を絞り込む事を目的とした。チーズ・バター・生クリーム・スキムミルク等にキウイを加え、それぞれの赤変反応の有無を調べた結果、生クリームとスキムミルクは赤変したが、バター・チーズ等は赤変しなかった。このことから、乳脂肪は赤変に関係ない事がわかった。チーズ等は乳成分中の赤変反応と関係する成分が製造過程で化学変化して赤変しなかったとも考えられるので、チーズ等の成分の可能性は残っている。乳製品と牛乳の成分を比較したところ、キウイの赤変成分と反応している乳成分はカルシウムか乳糖、蛋白質である事がわかった。

## 3. 本実験：絞り込んだ乳成分とキウイとの反応

キウイの赤変成分と反応する乳成分をカルシウム、乳糖、蛋白質に絞り込み原因成分を特定する事を目的とした。それぞれにキウイを加えて反応の有無を調べ、さらに、蛋白質はホエー蛋白質（ラクトグロブリン・ラクトフェリン）とカゼインに分解して実験した結果、カゼインにキウイを加えた時のみ赤く変色した。この事より、キウイと反応して赤変する乳成分はカゼインと特定した。

## 【まとめと感想】

キウイの赤変成分とカゼインの反応は次のようにして起こる。

①  $\text{アクチニン} + \text{カゼイン} \rightarrow \text{カゼイン分解}$  (10分間で終了)

↓

②  $\text{キウイの赤変成分} + \text{カゼインの分解された物} \rightarrow \text{赤変}$   
(早くても3時間後)

来年はこの反応について研究をしてみたいと思います。

## ぼくのクワガタ日記 パート3

金沢市立味噌蔵町小学校 4年 坂井 一博

## 1. はじめに

小学校2年生の夏、里山に住むと思っていた、コクワガタが金沢市中心部にあるショッピングセンターの駐車場の木に何匹もいたことから「なぜ、こんな住みにくい所にいるのだろうか。」と思い、その疑問を確かめることからコクワガタ研究がはじまりました。

昨年の研究は、コクワガタから産まれた卵の観察をつうじて、幼虫の能力を調べましたが、今年になり、昨年の研究結果を見直すと、観察データが感覚に頼った部分が多く、研究内容に幼稚な部分、結論として無理があることに気づき、昨年と同一の幼虫の能力について研究を深めることにしました。

## 2. 実験方法と結果・考察

昨年の研究結果のなかで、普段の幼虫の様子を観察したものを基礎データとして使いました。

## 【実験1】幼虫は、目が見えるだろうか

目のような器官があるかを顕微鏡で観察しても確認できなかったのので、光をあて、普段と違う行動をとるかを実験しました。光ファイバー照明装置を使い強い光をあてても、変わった動きはしませんでした。

結論 明るさについては、感じることはできない。

## 【実験2】幼虫は、音が聞えるだろうか。

昨年の実験で幼虫は音が聞えることが分かったので、音を感じている場所を確かめることにしました。

幼虫の脚の部分顕微鏡で観察すると、中脚の第2関節に、ほかの脚には見られない、黒い筋の固まりがありました。

その筋は、頭部の近くにあり、左右同じ部分にあったことから、音を感じる器官ではないかと予想し実験を進めました。マニキュアを黒い筋に塗り共鳴音叉を使い実験を進めた結果、黒い筋の部分をつさぐと音を出しても反応しないことが分かりました。

結論 中脚の第2関節に音を感じる器官がある。

## 【実験3】幼虫は、においが分かるだろうか。

幼虫の頭部を顕微鏡で観察すると、あごの下に穴が二つあいていたので、その部分を鼻と仮定して水をかけたりして反応を観察しましたが、鼻であるとの結論はでませんでした。ただし、バナナ、誘引剤（酢酸ベンジル）には普段と違う反応をしめました。

結論 幼虫は、においが分かる。

## 3. まとめ

顕微鏡による観察により、ミクロの世界があることを知りました。生き物には、不思議なことがいっぱいあります。今後も、研究を続け、新たな発見をしたいと思っています。

## アサリの水質浄化能力

金沢市立長田中学校 2年 藤澤 麻美

## 〔はじめに〕

アサリは、4 cm程度の二枚貝で水深10mより浅い砂や泥の中に生息している。自然界ではアサリは小さな原生生物や有機物を餌としており、海の掃除やという重要な役割をもっている。

## (1) アサリがどのように水質を浄化するのか

汚れのモデルとして米のとぎ汁を混ぜた。実験開始直後、アサリは積極的に水管を伸ばす様子が観察され、90分後には溶液は、ほぼ透明になり、アサリは水管を戻した。

## (2) 二枚貝と巻き貝の浄化能力の比較

二枚貝はアサリ・巻き貝はクボガイを使用した。実験開始90分後、クボガイにはアサリほどの浄化作用が、みられなかった。

## (3) アサリの貝殻に浄化能力があるのか

貝殻だけでは全く浄化作用がないことがわかった。

## (4) 12色の絵の具を用いた浄化実験

アサリは絵の具と同じ色の糞を排出した。

## (5) どのような成分であっても浄化できるのか

トマト果汁…キレイに浄化した。

ソース・醤油・味噌…水管を伸ばすことなく浄化しない。

アサリには浄化できる成分と、できない成分があることがわかった。

## (6) アサリは油を浄化できるのか

アサリは油を取り込んでも、そのまま排出する様子が観察された。つまり、アサリは何らかの成分を取り込んだとしても、体内で不適なものだと判断されれば、そのまま排出すると考えられた。

## (7) 水質汚染とアサリの浄化能力

タバコの灰…貝殻を少し開けるものの水管を伸ばすことなく灰の濁りに変化はない。

タバコの灰ろ過…水管を伸ばすことなく浄化しない。

## (8) 合成洗剤による浄化の阻害実験

米のとぎ汁を溶かした人工海水に合成洗剤を加えた結果、最も少ない10滴の合成洗剤を加えた場合でも浄化作用が著しく阻害された。一方、純石けん分洗剤の場合、10滴加えても浄化作用が阻害されなかった。

## 〔感想〕

環境改善に役立てられると期待されている生き物にもその能力に限界が存在することから、生き物の生活や性質を詳しく研究する必要があると思った。そして、人間生活による海の汚れの改善をアサリのような生き物たちに頼るばかりでなく、私たち人間が海の汚れを改善する意識をもつことが大切であると感じた。

## ナミアゲハのよう虫とサナギについてのかんざつと実験2008

金沢市立菊川町小学校 4年 高柳 秀史

## 1. はじめに

ナミアゲハの研究を小学2年生から続けてきたが、その中で出てきたぎ問について、新しい実験方法を考え、取り組んだ。

## 2. 観察、実験の結果と考察

## 【第1部】ナミアゲハの幼虫の1日に食べる食草の量とふんの量、体の成長との関係

49頭の幼虫の1日の食べた量、ふんの量、体長、体重を5月12日～6月18日の間、毎日記録し、その結果をグラフ化し、分せきした。4歳までの1日に食べた量、ふんの量、体の成長については、毎日少しずつの増加しか見られなかったが、4歳～終齢に成長したとたんに、食べる量は5～18倍、ふんの量は7.9～16倍、体長は1.6～2.1倍、体重は4.7～13倍と、大きく変化することがわかった。

## 【第2部】ナミアゲハのサナギの色についての実験

今年の実験から、ナミアゲハのサナギの色は、周りの色とは関係なく、サナギを作ろうとする面の感しょくの方が強い影きょうを与えていることがわかった。ツルツルした面だと緑系、ザラザラした面だと茶かっ色系のサナギを作りやすいことがわかった。また、幼虫時に食べていた、食草とも関係があるかもしれないことがわかった。

## 【第3部】試験紙を使った、潜血、たんぱく質、ブドウ糖の調査

ナミアゲハの幼虫のふんなどに入っていた潜血は、食草のカラスザンショウの成分が、そのまま出た結果だということがわかった。また、エタノールを使うことで、ふんや体液のたんぱく質を取り出せることもわかった。

## 【第4部】ふんを投げる習性についての実験

ナミアゲハの幼虫は、自分のふんや、ふんにた大きなビーズが進行方向にあると、その物を口でくわえ、投げようとするということがわかった。なぜそうするかは、今回の実験ではわからなかった。

## 【第5部】前よう前幼虫をいろいろな棒に登らせ、サナギを作らせる実験

木の棒では、直径や形に関係なく、全てにサナギを作ったが、ステンレスの棒には作らなかった。ある一定の条件がそろると、同時期に作られるサナギは、作られる位置（高さ）が同じになることがわかった。

## 3. 終わりに

ナミアゲハの研究を続けた結果、上記のことがわかってきたが、新しく生まれたぎ問や課題について、今後も明らかにできるように、挑戦していきたい。

偏光板万華鏡が作り出す色について  
～偏光板の研究～

小松市立御幸中学校 1年 西田 昂生

〈はじめに〉

学校の授業で「光」について学習した時に偏光板というのを知り、まずそれを作ってみた。すると、そこには、多くの色々な色があらわれた。そこで偏光板万華鏡によって現れる色が、どのように作りだされているかを、2枚の偏光板の間にセロハンテープを重ねてはっていくことで調べた。

〈実験方法〉

A：偏光板2枚をそのまま重ねる→透明になる

B：1枚の偏光板を90°回転させて重ねる→黒になる

【実験1】

A、Bそれぞれで、セロハンテープを同じ向き（平行）に1重～5重に重ねる。それを正面からとななめ45°の角度から見る。

【実験2】

A、Bそれぞれでセロハンテープを縦横交互に1重～5重に重ね、正面からとななめ45°の角度から見る。

〈実験結果〉

セロハンテープを何枚重ねるか、また、平行に重ねるか、十字になるように重ねるかで色が変わった。また正面から見た時とななめ45°から見た時で見える色が違った。

「透明」と「黒」を逆のタイプの色、「黄色系」と「むらさき系」を逆のタイプの色とした時に…

- ・セロハンテープを平行に重ねた時も、縦横交互に重ねていった時も偶数枚同士、奇数枚同士だと色のタイプが同じになった。
- ・偶数枚重ねた時が「透明」なら奇数枚重ねた時は、「黒」というふうに逆のタイプの色になる。
- ・板をそのまま重ねた時（透明）と回転させて重ねた時（黒）も逆のタイプの色になる。
- ・正面からとななめ45°から見た時も逆のタイプの色になる。

〈感想〉

重ねる枚数が偶数か奇数かが重要なことは意外だったし、法則性をもって変わっていくことにも驚いた。偏光板万華鏡は、中に入れたセロハンなどが、何枚重なり合ったか、何度の角度に傾いたか、偏光板のついた筒を回すことで、2枚の偏光板がどんな重なり方をしていたかなどそれらの微妙な変化で、色々な色を作り出すことがわかった。

〈もう1つの実験と結果〉

偏光板の間にはさむ物がセロハンテープ以外のものでも色が変化するか調べた。その結果同じ透明な物でもサララップ等色の変化が現れないものがあった。

非水溶液中の銀ナノ粒子の合成法の確立とその合成反応の解析  
～江戸時代の写真術から銀ナノ粒子へ～

石川県立金沢泉丘高等学校 化学部

江戸時代の写真術について元金沢大学教授の板垣英治先生の指導を受けて研究していたが、現像過程である硝酸銀水溶液の還元初期に銀ナノ粒子が生成していることがわかり研究対象をこちらに移した。

最初は、硝酸銀水溶液に還元剤と凝集阻害剤を加えて銀ナノ粒子を作成していたが、質の良い銀ナノ粒子を作るために全く水を使わない新しい銀ナノ粒子の合成法を開発した。これは、凝集阻害剤であるオレイルアミンに硝酸銀を溶かし、エタノールに還元剤であるアスコルビン酸を溶かした溶液どうしをトルエンに加えて反応させるものである。

銀ナノ粒子の濃度を吸光度で測定することにより、アスコルビン酸と硝酸銀の物質比がわかり、還元作用の反応式を導き出すことができた。また、加えたアスコルビン酸と吸光度の関係をグラフにすることにより、反応が指数関数的に進むこともわかった。なお、できた銀ナノ粒子は、枯草菌の生育を阻害し、低い融点で溶けるなど通常の銀粒子には無い性質が見られた。

普通の実験器具で、このような最先端材料を合成できることは驚きであり、方法を変えて実験することにより、反応機構や性質が明らかになるのは楽しみであった。今後は、研究を進めて銀ナノ粒子の抗菌性のしくみを明らかにしたい。



表彰式の様子



展示会場の様子



## プラトンの研究—パートⅡ

金沢市立南小立野小学校 5年 渡邊 航志

## 【はじめに】

去年は、よく飛ぶプラトンボ（羽根にプラスチック板を使った竹トンボ）の条件を調べようと、いつも同じ力でプラトンボを飛ばせるバネ式発射台を作り、羽根のひねり角度、羽根の枚数、重りの効果などを調べました。その中でいくつかの疑問・仮説が出てきたので、今年はそれらを調べるための実験をしました。

## 【実験1：上昇速度と下降速度を分けて測る】

去年の実験では、羽根を上20度にひねったものより下20度にひねったものの方が高くまで飛び、滞空時間も長いことがわかりました。今年は、上昇速度と下降速度を分けて測ることで、飛び方をさらに詳しく調べてみました。その結果、下降速度は上20度も下20度も大体同じなのに、上昇速度は下20度の方が速いことがわかりました。

## 【実験2：羽根に当たった空気の流れ方を調べる】

下にひねった羽根の方がよく飛ぶ理由として、羽根を下にひねった場合、羽根の斜めの面が少し内側を向くので、回転中に斜めの面に当たった空気が羽根の中央部に集まり、羽根を押し上げるのではないかと考えました。逆に上にひねったものでは斜めの面が外側を向くので、空気が外側に逃げるのではないかと考えました。この考えを確かめるために、静止した羽根に下から線香の煙を当てて、空気の流れを調べてみました。その結果、予想通り、下ひねりのものでは煙は羽根の中央方向へ、上ひねりのものは外側へ流れる傾向が見られました。

## 【実験3：羽根の回転数を調べる】

羽根の外側に重りをつけると、よく飛ぶようになります。これは、重りのために羽根に勢いがついて回転速度が落ちにくいのではないかと考えました。

そこで、シャッタースピードを一定に設定できるカメラで回転中のプラトンボの写真を撮り、羽根がぶれて写っている角度から回転速度を計算する方法で、重りを付けたものと付けずに飛行中の回転速度を比較しました。その結果、予想通り、重りを付けたものの方が、上昇中、上昇しきった時、下降中とも、重りなしのものより速く回転していることがわかりました。

## 【感想】

自分の仮説を確かめるために、いろいろ実験方法を工夫するのが、とても楽しかったです。

## 花粉を知る ぼくの花粉症から～5年目

金沢大学附属中学校 1年 三村 瞭太

## 〈はじめに〉

小学校5年生の頃からずっと花粉についての研究を続けてきた。今年は、今まで調べてきた事をさらに確かな物にしたいと思った。

## 〈毎日飛んで来る花粉数を調べて〉

200個以上花粉が観測された日はなぜ多かったのか考えてみた。すると、雨の日の次の日や花粉飛散時のピークと重なった事、気温が急に上がった事、風向きが良かった事等が分かり、花粉が多く観測された日には何らかの理由があることが分かった。

## 〈スギ花粉(2～4月)と気温の関係について〉

スギ花粉は、前年度の夏から雄花をつけて成長していくので、8月～翌年の2月の1日の最高気温の合計を出してみた。すると、その最高気温合計が多い年ほどスギ花粉数は多くなる事が分かった。また、スギ花粉の飛び始める時期はその少し前の天候や温度に左右されるという仮説を立て、毎年1月1日～飛散開始日までの1日の最高気温を合計してみた。すると、飛散開始日はばらつきがあっても、最高気温合計は350℃前後となっていた。

## 〈イネ花粉(7～8月)と天候の関係について〉

4年間の飛散数と天気との関係を調べてみると、梅雨明けが早いと7月にイネ花粉が多くなり、イネの開花時期に雨が多いと少なくなっていた。2008年だけは天候と関係無く、休田が多かった事や風向きと関係があるようだ。

## 〈どのような糖で花粉管が一番伸びるのか〉

5年生の時に一度行った花粉管の観察を、今年はさまざまな糖を使って行った。花はユリとペチュニア、糖はグラニュー糖、三温糖、はちみつ、リンゴジュース、ガムシロップを用いた。結果は、はちみつ、ガムシロップ、グラニュー糖が良く伸び、ガムシロップやグラニュー糖は予想外だったので驚いた。

## 〈花粉化石を見つけない〉

6年生の時に一度花粉化石を探してみたが、あまり良いデータが得られなかったのもう一度チャレンジすることにした。今回は顕微鏡が新しくなり見やすかったので、丸く転がる花粉化石がいくつも見つかった。また、ケイソウの化石も多く見られた。

## 〈感想〉

イネ花粉やスギ花粉は気温や天候と密接にかかわっている事が改めて分かった。今まで敵と思っていた花粉だが、自分の大きさの数十倍もの長さの花粉管を伸ばす花粉や、数万年の間も化石として残っている花粉を知り、すごく大きなパワーを感じた。

## ■ 平成21年度 理科関係研修講座一覧 ■

### ○ 金沢大学連携ゼミナール研修

講座番号・講座名 対象 (定員)	期 日・時 間・会 場・研修内容等
【31006】 小学校理科ゼミ 小学校・特別支援学校小学 部教諭 (10)	5月～2月 13:30～16:30 県教育センター 他 ○理科の教材開発や指導法についての講義・協議・実習等 ○研修報告書の作成 ○研修成果の発表
【31007】 中高物理ゼミ 中学校・高等学校・特別支 援学校理科担当教諭 (10)	5月～2月 13:30～16:30 県教育センター 他 ○理科(物理)の教材研究を中心とした講義・協議・実習等 ○研修報告書の作成 ○研修成果の発表

### ○ 今日の課題研修

講座番号・講座名 対象 (定員)	期 日・時 間・会 場・研修内容等
【33002】 今日の課題研修 科学的な思考力や表現力を 高める授業づくり 小学校・特別支援学校小学部教員 中学校・高等学校・特別支援 学校中学部・高等部理科教員 (60)	6月12日(金) 14:00～17:00 県教育センター ○開講式 ○講義「科学的な思考力や表現力を高める授業づくり」 講師 金沢大学教授 松原 道男 ○協議・実習「科学的な思考力や表現力を高める授業づくりとは」 (校種別分科会)
	10月2日(金) 14:00～17:00 県教育センター ○実習・協議「科学的な思考力や表現力を高める授業づくり ～授業実践を通して～」 (校種別分科会)
【33006】 今日の課題研修 地域素材体験 小学校・中学校・高等学校・ 特別支援学校教員 実習助手 (20)	10月9日(金) 9:30～16:30 医王山 県立自然史資料館 ○講義・実習「医王山のブナ林」(仮題) 講師 石川植物の会会員 ○講義・実習「大桑層の成り立ちと貝化石」(仮題) 講師 自然史資料館職員 ※集合場所は県教育センター ※雨天決行、野外観察に適した服装、雨具、昼食持参
【33007】 今日の課題研修 水辺の自然体験 小学校・中学校・高等学校・ 特別支援学校教員 実習助手 (20)	7月31日(金) 9:30～16:30 のと海洋ふれあ いセンター *3 ○講義・実習「海草標本の作製と同定」(仮題) 講師 のと海洋ふれあいセンター専門員 ○実習「シュノーケリング技術の習得」(仮題) 講師 のと海洋ふれあいセンター専門員 ※集合場所はのと海洋ふれあいセンター ※雨天決行(荒天時は一部内容を変更して実施) ※野外観察に適した服装、昼食持参

○ 新学習指導要領実践研修

講座番号・講座名 対象 (定員)	期 日 ・ 時 間 ・ 会 場 ・ 研 修 内 容 等	
【34004】 新学習指導要領実践研修 小学校理科 小学校・特別支援学校小学 部教員 (20)	11月10日(火) 14:00~17:00 県教育センター	○講義「新しい学習指導要領のポイントと授業の工夫」 ○実習・演習「新しく追加された内容についての観察実験と指導計画案 ～A物質・エネルギーの新しい内容を中心に～」
	1月22日(金) 14:00~17:00 県教育センター	○講義「理科における言語活動の充実」 ○実習・演習「新しく追加された内容についての観察実験と指導計画案 ～B生命・地球の新しい内容を中心に～」
【34009】 新学習指導要領実践研修 中学校理科 中学校・特別支援学校中学 部理科教員 (16)	11月27日(金) 14:00~17:00 県教育センター	○講義「新しい学習指導要領に対応した授業づくり」 ○実習「新たに導入された観察・実験Ⅰ(1分野)」
	1月29日(金) 14:00~17:00 県教育センター	○実習「新しく導入された観察・実験Ⅱ(2分野)」 ○演習「新しく導入された内容についての指導計画」
【34015】 新学習指導要領実践研修 高等学校理科(物理) 高等学校・特別支援学校高 等部理科教員 (15)	2月26日(金) 14:00~17:00 県教育センター	○講義・演習「小・中・高の系統性をふまえた物理授業案」 ○講義・実習「新しい学習指導要領に対応した物理実験」
【34016】 新学習指導要領実践研修 高等学校理科(化学) 高等学校・特別支援学校高 等部理科教員 (15)	2月26日(金) 14:00~17:00 県教育センター	○講義・演習「小・中・高の系統性をふまえた化学授業案」 ○講義・実習「新しい学習指導要領に対応した化学実験」
【34017】 新学習指導要領実践研修 高等学校理科(生物) 高等学校・特別支援学校高 等部理科教員 (15)	2月26日(金) 14:00~17:00 県教育センター	○講義・演習「小・中・高の系統性をふまえた生物授業案」 ○講義・実習「新しい学習指導要領に対応した生物実験」 ※白▲持参
【34018】 新学習指導要領実践研修 高等学校理科(地学) 高等学校・特別支援学校高 等部理科教員 (5)	2月26日(金) 14:00~17:00 県教育センター	○講義・演習「小・中・高の系統性をふまえた地学授業案」 ○講義・実習「新しい学習指導要領に対応した地学実験」

○ 学習指導サポート

※ テーマ例や展開例は、例示であり、実際の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	テーマ例と展開例
<b>【50011】</b> 小学校理科 小学校 特別支援学校小学部	テーマ例 ①新しい学習指導要領を踏まえた観察・実験の効果的な授業への生かし方 ②実感を伴った理解を図る授業の在り方 ③子どもが興味を持ち、体感できる教材づくり
展開例 ①新しい学習指導要領を踏まえた観察・実験の効果的な授業への生かし方 1 講義 ・新しい学習指導要領における改訂のポイントを把握する ・新しく加わる内容についての教材研究や指導方法の在り方 2 提案授業 ・提案授業を児童になったつもりで体験する（観察・実験も交えて） 3 演習 ・提案授業について話し合い、修正案や次時の学習指導案を作成する	
<b>【50012】</b> 中学校理科 中学校 特別支援学校中学部	テーマ例 ①新しい学習指導要領での授業づくり ②身近な素材を活かした教材の作成・活用 ③観察・実験の基本的な操作方法の習熟と授業づくり
展開例 ②身近な素材を活かした教材の作成・活用 1 講義 ・大規模な自然現象を対象にしたモデル実験について 2 実習 ・断層モデル実験 ・火山噴火モデル実験 ・簡易立体低気圧モデル など 3 協議 ・授業での実践について	
<b>【50013】</b> 高等学校理科（全） 高等学校 特別支援学校高等部	テーマ例 ①学習指導案のポイント ②小・中・高の系統性を意識した授業改善 ③デジタル教材の活用
展開例 ③デジタル教材の活用 1 講義 ・デジタル教材の利点・欠点 ・デジタル教材の入手法・作成法 2 実習 ・「理科ネットワーク」の活用 ・微速度撮影による教材作成 3 協議 ・授業での実践について	
<b>【50014】</b> 高等学校理科（物理） 高等学校 特別支援学校高等部	テーマ例 ①新しい学習指導要領に対応した授業づくり ②ICTを活用した物理実験 ③身近な素材を活かした物理教材の作成・活用
展開例 ②ICTを活用した物理実験 1 講義 ・運動解析ソフトウェアを利用した演示実験 2 実習 ・運動解析ソフトウェアの利用 3 協議 ・運動解析ソフトウェアを利用した実験・授業展開について検討・協議	
<b>【50015】</b> 高等学校理科（化学） 高等学校 特別支援学校高等部	テーマ例 ①定型文を利用したレポート指導 ②科学的思考力をはぐくむワークシート ③マイクロスケール化学実験
展開例 ①定型文を利用したレポート指導 1 講義「化学における表現力の育成」 ・日本人の苦手な表現 ・実験レポートに必要な項目 2 演習「定型文を利用した実験レポート」 ・定型文の書き方 ・定型文の利用 ・実験レポートのチェックポイント	

講座番号・講座名・対象	テーマ例と展開例
<b>【50016】</b> <b>高等学校理科（生物）</b> 高等学校 特別支援学校高等部	テーマ例 ①身近な素材を活かした生物教材の作成・活用 ②探究を取り入れた生物実験 ③実験生物の飼育と採集
<b>展開例 ①身近な素材を活かした生物教材の作成・活用</b> 1 講義 ・教材作成の視点 2 実習 ・眼球モデルの作成 3 協議 ・授業での活用について	
<b>【50017】</b> <b>高等学校理科（地学）</b> 高等学校 特別支援学校高等部	テーマ例 ①教室でできる微小化石の観察法 ②身近な素材を活かした地学教材の作成・活用 ③中・高の系統性を意識した授業改善
<b>展開例 ①教室でできる微小化石の観察法</b> 1 講義 ・珪藻化石による古環境の調べ方 ・珪藻化石の教材化について ・観察方法 2 実習 ・スミアースライドで珪藻化石を観察 ・砂粒などを取り除いてから珪藻化石を観察 ・永久プレパラートの作り方 3 協議 ・授業での実践について	

## ◆ 県内理科関係行事 ◆

### ◇第46回石川県理科教育研究大会（金沢大会）

大会主題：小・中・高をつなぐ理科教育のあり方  
 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

期 日：平成21年10月23日(金)

会 場：金沢市立大徳小学校  
 金沢市立大徳中学校  
 石川県立金沢西高等学校

記念講演：「旬と身土不二」  
 東 保之 氏

### ◇第11回いしかわ高校生物のつどい

期 日：平成21年12月6日(日)

会 場：石川県立自然史資料館

主 催：石川県高等学校教育研究会生物部会

### ◇第23回石川地区中・高生徒化学研究発表会

期 日：平成21年12月23日(水)

会 場：石川県教育自治会館

主 催：日本化学会近畿支部・石川化学教育研究会

### ◇第53回石川県児童・生徒科学作品コンクール

（石川県科学教育振興委員会）

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。

県審査対象

ア. 小・中学校においては、各地区ごとの選考会で選出された作品

イ. 高等学校、特別支援学校においては、校長の推薦する作品

作品締切：平成21年9月15日(火)

（各地区審査会への応募締切は別途決定されます。）

県審査会：9月25日(金)・26日(土)・28日(月)

県教育センター

表彰式：平成21年10月25日(日)

県教育センター

作品展示会：県教育センター会場

平成21年10月24日(土)・25日(日)

金沢会場（玉川こども図書館）

平成21年11月7日(土)～15日(日)

白山・野々市地区

（白山市民交流センター 企画展示ホール）

平成21年11月22日(日)・23日(月)

## ◆ 全国理科学研究大会等 ◆

### ◇第42回 全国小学校理科学研究大会（東京大会）

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：自然から学び、科学的に考え、共に知を更新する理科学習  
 - 探究し、習得し、活用する子供の育成 -  
 期 日：平成21年10月29日(木)・30日(金)  
 会 場：東京大学・都内5ブロック10校

### ◇第48回 日本初等理科教育研究会全国大会(三河刈谷大会)

大会主題：学ぶ価値を実感する授業のあり方  
 - 「ひと」「もの」への問いかけを通して -  
 期 日：平成21年6月25日(木)  
 会 場：刈谷市産業振興センター・市内小学校

### ◇第18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（埼玉大会）

研究主題：生活と総合で潤いと元気を！  
 ～環境との出会いを通して、自ら探求する子どもの育成～  
 期 日：平成21年11月12日(木)・13日(金)  
 会 場：ホテルブリランテ武蔵野  
 さいたま市立春野小学校・辻南小学校

### ◇ソニー科学教育研究会全国大会

共通主題：科学が好きな子どもを育てるための教育  
 ○研究主題：センス・オブ・ワンダープロジェクト2009(仮)  
 期 日：平成21年10月16日(金)  
 会 場：国立大学法人福島大学附属小学校  
 ○研究主題：自然や人とかがわり、問題解決に喜びを感じる児童の育成(仮)  
 期 日：平成21年11月26日(木)  
 会 場：愛知県刈谷市立双葉小学校

### ◇第56回 全国中学校理科教育研究大会(北海道大会)

大会主題：自然との共生をめざし、科学的素養を育む理科教育  
 研究主題：学びの環流を通して科学的素養を育む理科学習  
 期 日：平成21年8月5日(水)～8月7日(金)  
 会 場：札幌市教育文化会館  
 ホテルライフォート札幌

### ◇平成21年度 全国理科教育大会（三重大会）

#### 第80回：日本理化学協会総会

大会主題：豊かな科学観を育む理科教育  
 - 知的好奇心を呼び起こすには -  
 期 日：平成21年8月5日(水)～7日(金)  
 会 場：三重大学  
 記念講演：「問題発見解決型学習、PBL ～学生の知的好奇心を呼び起こし、能動的学習を促す教育法～」  
 野村由司彦(三重大学副学長)

### ◇日本生物教育会第64回全国大会（茨城大会）

大会主題：自然と先端科学から学ぶ生物教育  
 ～すべてが学びのフィールド～  
 期 日：平成21年8月3日(月)～6日(木)  
 会 場：筑波学院大学  
 記念講演：「生物多様性と自然再生」  
 鷲谷いずみ(東京大学農学生命科学研究科教授)

### ◇平成21年度 全国地学教育研究大会

日本地学教育学会第63回全国大会（三重大会）  
 大会テーマ：地学教育と新学習指導要領  
 期 日：平成21年8月22日(土)～25日(火)  
 会 場：三重大学  
 記念講演：「地学教育の新しいパラダイムを求めて」  
 佐治晴夫(鈴鹿短期大学学長)

## 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/(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/産経新聞社金沢支局/サンコーセイ(株)/(株)ジェスクホリウチ  
 (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/(株)高田組/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)/菱機工業(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)/北陸製網(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

**石 川 科 学 第89号**  
 平成21年6月22日発行  
 発行 石川県科学教育振興会  
 〒921-8153 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（県教育センター）