

石川科学

第 105 号

石川県科学教育振興会会誌



新センターの看板



「知の婚活の時代」

石川県科学教育振興会会長
津田駒工業株式会社 代表取締役会長

菱 沼 捷 二

世の中は今まさに婚活時代であります。人口減少社会を迎え、出生率を向上させるための社会的なインフラ整備と共に、まず独身者に結婚してもらおうという働きかけです。これまで、婚活はブライダル産業のものという印象がありましたが、いまや政府、地方公共団体、経済界を巻き込んだ官民一体の社会的な活動になっております。私が会長を務める石川県経営者協会でも県のご協力をいただき「人間力向上セミナー」と称して、出会いの場の提供活動を積極的に展開しております。教職員の皆様もぜひ取り組んでいただきたい活動です。

ところで、技術の世界では1950年代から驚くような婚活が進んでいました。顕著な例としては、金融・経済と理数・工学が結びついた結果、金融工学という分野が生まれ、これは一部でリーマンショックなどの弊害も生み出しましたが、すでに経済には欠かせないものとなりました。そして、近年、モノづくりにおいては、ドイツのインダストリ4.0や日本のソサエティ5.0などの様に、IoT・AIをベースにして機械と情報技術を結合した新しい産業の姿を構築する動きが本格化しています。モノづくりを越えた産業の婚活と言えるのかもしれません。

個々の企業においても同様であります。急速な時代の変化の中では、自社による自前主義的な製品開発では変化のスピードには追いつけません。産学官連携などの活動に見られるように、自社が苦手な分野、不足している技術については、得意とする企業・研究機関などを探し出し、積極的に連携し、補完しながら、新たなモノ・コトを創造していかなければなりません。

科学教育においても、このような時代を生きる人材を意識して、人材育成に取り組まなければなりません。常に世界の動きをキャッチする国際性、異なるものを柔軟に取り込む多様性、異なるものを統合していく創造力が求められます。専門性と可変性を併せ持つ意識、いわば、知の追究にとどまらず、知を探究する人材が求められるのかもしれませんが。教科としての科学にとらわれて、人が生きている社会の認識や知恵を置き去りにしては、いかに優れた技術や学問であっても社会の発展に活かすことはできません。

やはり科学教育の立場においても、基礎・専門領域の研究を深めると共に、他分野の学問、社会との接点を増やすなど、積極的に知の婚活を意識して研鑽を積み、子供達に自由に科学する機会を提供していきたいものです。

第54回 越馬徳治科学賞

～平成28年度 受賞者・受賞校の概要～

平成28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29年2月15日(水)石川県教育センターにて菱沼会長をはじめ、業界や学校関係者参列のもと開催されました。受賞者・受賞校に表彰状・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28年度のものです。)

1 個人表彰

金沢市立兼六小学校 教諭 筒井 邦治
鹿西町立能登部小学校を初任に、金沢市立森山町小学校、同木曳野小学校、金沢市キゴ山天体観察センター主任主事、金沢市立味噌蔵町小学校を経て現在に至る。研究面では、越馬徳治科学教育研究奨励での受賞がある。指導面では、金沢市教育委員会主催理科実技研修講師、金沢市児童科学教室指導員、金沢市少年少女発明クラブ指導員、キゴ山天体観察センター主催事業「宇宙塾」指導員を務めるとともに、所属校の理科担当者として科学作品コンクールの指導にも熱心に取り組んだ。また、「理科の学習」編集担当者、石川県科学教育振興会幹事、金沢市宇宙少年団事務局、金沢市小学校教育研究会理科部会運営委員を務めるなど、理科教育の振興に貢献している。

金沢市立長田中学校 教諭 原 宏史
金沢市立西南部中学校を初任に、現在に至る。研究面では、越馬徳治科学教育研究奨励での実践発表があり、さらには全国中学校理科教育研究会でグループ発表も行っている。また、石川県理科教育研究大会の粒子分科会において、探究心を育む観察・実験の工夫について発表した実績がある。指導面では、所属校の理科部顧問として、科学作品コンクールの出品啓発と指導に当たるとともに、理科担当として、高峰賞応募生徒に対して研究指導を行った。その結果、高峰賞個人賞(平成21、22年度)、高峰奨励賞(平成22年度)へと導いた。また、金沢市教職員研修の講師を務めるなど、理科教育の振興に貢献している。

石川県立羽咋高等学校 教諭 岡野 清
石川県立小松高等学校を初任に、現在に至る。研究面では、石川県高等学校理化教育研究大会における研究発表や北信越理科教育研究大会において「ヤングの実験の測定法の改良」についての発表実績がある。さらには、高等学校教育課程研究集会では「ヤングの実

験における光の回折と干渉の理解～電子黒板(視聴覚機器)の活用～」について発表を行っている。指導面では、文部科学省研究開発校スーパーサイエンスハイスクール指定校にて課題研究の指導に当たった。さらに、石川県高等学校理化部会において、県理事や特別委員を務め、長年にわたって実験書検討委員として実験書の改訂に携わるなど、理科教育の振興に貢献している。

2 功労者表彰

羽咋市立羽咋中学校 教頭 西住 昭真
志雄町立志雄中学校を初任に、羽咋市立羽咋中学校、金沢大学教育学部附属中学校、志雄町教育委員会派遣社会教育主事、石川県教育委員会中能登教育事務所指導主事、羽咋市立羽咋中学校、七尾市立七尾東部中学校指導教諭、同主幹教諭を経て現在に至る。指導面では、石川県理科教育研究大会において、自作教材を活用した授業実践を公開し、粒子領域における自作教材の利便性を提案した。また、所属校では、理科教育の核となる「問題解決的な学習」と思考・判断・表現力の関係性を明確にしながら研究を進めるなど、理科教育の推進に貢献している。

石川県立大聖寺高等学校 校長 鈴村 一恵
石川県立小松瀬領養護学校を初任に、同加賀聖城高等学校昼間部、同加賀高等学校、同小松商業高等学校、同加賀聖城高等学校昼間部教頭、同加賀聖城高等学校教頭、同大聖寺高等学校教頭、小松市立高等学校校長を経て現在に至る。石川県高等学校教育研究会理化部会において、化学実験書検討委員として実験内容の改善について研究を行うとともに、理事を務めた。さらには石川県高等学校教育研究会地学部会会長、石川県高等学校教育研究会理化部会会長、石川県理科教育研究協議会副会長、日本理化学協会副会長、第87回日本理化学協会総会及び平成28年度全国理科教育研究大会

石川大会運営委員長を務めるなど、理科教育の推進に貢献している。

3 学校表彰

金沢市立犀生中学校（校長 坪坂 義嗣）

当該校は、「学力と授業規律の向上」「主体的に観察実験に取り組む生徒の育成」を重点課題として、理科教育に取り組んでいる。平成26年度より金沢市の学校力向上研究支援事業「土曜授業」の重点指定校として土曜授業を実施し、理科の授業時間数を増やすことにより学力向上を図っている。また、理科室の環境を整備し、観察・実験器具を使いやすい配置にするなど工夫をしている。夏季休業中は理科研究のために理科室を開放して、研究の相談助言を行い、生徒の理科研究を奨励している。その結果、石川県児童生徒科学作品コンクールにおいて優秀賞（平成28年度）、日本学生科学賞石川審査会優秀賞などを受賞している。

星稜高等学校（校長 干場 久男）

当該校の科学部と天文部は、生徒の自主性を重んじ、自らが興味を持ったテーマのもと積極的に実験や観察に取り組んでいる。科学部は、石川地区中学高校生徒化学研究発表会及びいしかわ高校生物のつどいにおいて、活動成果を発表している。また、天文部は、北信越地区自然科学部研究発表会で研究発表を行い、研究

奨励賞を受賞している（平成26年、27年）。さらには全国高等学校総合文化祭自然科学部門において、第1回から6年連続で出場を果たしている。高校生による青少年のための科学の祭典への出展や児童会館等で実施する実験教室を通して、地域の子どものための科学教育にも貢献している。

4 学校助成

金沢市立富樫小学校（校長 山岸 郁生）

石川県立金沢錦丘中学校（校長 中田 一宏）

石川県立金沢錦丘高等学校（校長 藤田 耕造）

平成29年度に金沢市で開催する、第54回石川県理科教育研究会の公開授業担当校として、小・中・高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 池廣 巖雄）

理数教育の充実に向け、理科教員の指導力・実験力向上のための研修を実施し、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

優秀賞

単元の接続を意識し、深く思考する理科学習
～6年・「生き物と環境」の実践から～

かほく市立宇ノ気小学校 教諭 小松 武史 (他1名)

河北郡市等で採択されている教科書を例にすると、第6学年の理科は、「物の燃え方と空気」、「動物のからだのはたらき」、「植物のからだのはたらき」、「生き物のくらしと環境」の順で単元が構成されている。いずれの単元も「生き物と環境」という共通したサブタイトルが付けられており、単元間のつながりが強いことは明らかである。また、学習指導要領の観点からも、密接な関係のある単元の接続や共通点・差異点を児童に意識させて学習の系統性を高めることは、深く思考させ、実感を伴った理解を図るための一助として、非常に有意義であると考えられる。そこで本研究では、単元間の接続を意識した系統的な単元構成、児童が既習事項を使って深く思考できるような授業展開を4単元にわたって検討し、まとめることを目的とした。

単元構成に関して検討を重ねた結果、各単元で類似した内容である「空気」、「水」、「栄養」の三者と生物の関わりに着目して、接続を図った。授業実践では、前の単元で習ったことを活かして新たな実験や考察を積み重ねることができ、単元をこえて深く思考させることができた。その際、統一した思考ツール（物質モデルマグネット）を用いることで、自分の考えを伝える活動やノート等にまとめる活動の充実につながった。また、何度も同じ形、色の物質モデルマグネットを用いることで、単元の接続や自然現象の共通性について深めることにつながった。

同じ郡市の中学校の理科教科書に目を通すと、小学校の何年生でどんな学習をしたのかということが具体的に明記されており、系統的な学びを重要視している。同系統の単元では類似したモデルが用いられると同時に、より抽象的に表現されており、段階的な指導と研究対象の幅を広げた検討が示唆され、今後の課題とした。

優良賞

子どもが創る理科

～主体的・協働的に追究する子をめざして～

金沢市立額小学校 教諭 谷口 真由 (他2名)

今、子ども達には、意欲的に学び、確かな知識・技能を習得し、それを活用する力が求められている。この力は、「課題の発見・解決に向けた主体的・協働的

な学び」により獲得されると思われる。理科においては、身近な事物・現象に出合った子ども達一人一人が、自ら問題意識をもったり、自ら人とかかわり合いながら問題を解決しようとしたり、思いや願いを実現しようとする姿ととらえ、このように副題を設定した。

研究実践は、第5学年「ふりこのきまり」で行った。本実践では意欲的に追究し、確かな学びを得るために次の二点を大切にしたい。

一つ目は主体的・協働的な学びにつながる単元構成である。導入で児童にふりこの仕組みを隠したおもちゃを見せることで興味をもたせ、単元を貫く課題を児童が設定することができた。また話型や絵図を用いることで、グループや全体での意見交流の際に話し手と聞き手の考えが繋がっていき、さらなる協働的な話し合いへと発展する様子が見られた。そして思考をゆさぶる発問を取り入れたことでふりこの仕組みへの関心が高まり、話し合う必然性ができ、より協働的な学びに近付けることができた。

二つ目は、個の追究意欲を高める教師の評価と支援である。評価基準に照らし合わせ、「こうなってほしい」という子どもの姿まで予想した支援表を作成し、授業に臨んだ。そのため教師がめざすところまで児童の思考を高めることができた。昨年度の取組を引き継ぎ、本年度はより児童一人一人に合った支援を行うことができたと考える。

子どもが創る理科

～友達と協力しながら解決したいと動き出す子を目指して～

金沢市立新神田小学校 教諭 中田 理恵 (他2名)

今、子ども達には意欲的に学び、確かな知識・技能を取得し、それを活用する力が求められている。この力は、子ども達の主体的な学びの中でこそより獲得されると考え、「子どもが創る理科」という研究主題を設定した。友達と一緒に解決への意欲を高めることのできる中学年の実態に即して、副題を「友達と協力しながら解決したいと動き出す子を目指して」とした。

研究実践は、第4学年「電気のはたらき」で行った。本実践では、意欲的に追究し、確かな学びを得るために次の二つの視点を大切にしたい。

一つ目は、子どもが動き出したくなる単元構成や教材開発である。本単元導入時には、第3学年で学習した風のはたらきで走る車と電気のはたらきで走るモーターカーを比較することで、児童は学習への意欲を持つことができた。第二次では、児童の疑問をもとに並列つなぎの特性を調べたことで、主体的に学習に取り

組んでいた。また、見えないものをイメージしやすくするためにプロペラなどを用いたり、ペットボトルのモデル実験を行ったりしたことで、見えない電流に対する理解が深まったと考えられる。

二つ目は、友達と協力しながら実感を伴った理解につなげる評価と支援である。単元を通してイメージ図や表を活用することで、自分の思考を表現し友達に伝えやすくした。実験では、ペアやグループで役割を明確にして行うことで、児童は協力して実験することができた。また、実験前には「AならばBである」というように、結果から分かることは何かについての見通しを持たせたことで、考察場面でも児童は課題からずれることなく考えることができた。

このように、本実践を通して友達と協力して解決したいと動き出す子の姿に迫ることができた。

「科学的な思考・表現」の土台となる「科学的な知識」の定着を目指した活動

～「ペア音声練習」を活用した取り組み～

小松市立松陽中学校 教諭 盛田 義弥

現行の学習指導要領において、小中高、各教科を通じて「思考力・判断力・表現力の育成」や「言語活動の充実」が強調されている。それを踏まえ、各地で「アクティブ・ラーニング型の授業」が目指されている。ただし、理科において、科学的に思考したり、表現したりするためには基礎的な知識、専門用語の定着が必要である。よって、授業の限られた時間において思考や表現の時間を確保しつつ、その質を上げるための基礎的な知識の定着を図ることが求められる。

知識の定着には、認知心理学の観点では、リハーサル（くり返し）が重要と言われている。限られた授業時間において、くり返し問題演習（知識のアウトプット）を行うための活動として、「ペア音声練習」を実践した。昨年度から導入し、年度末の生徒アンケートの意見をもとに改良を施し、今年度も取り組みを続けている。

日々の「ペア音声練習」の点数を分析したところ、回数を重ねるごとに点数の伸びが見られ、くり返しによる知識の定着が確認できた。また、定期考査における点数についても、「ペア音声練習」実施群が非実施群を上回る結果が得られた。活動に対する生徒アンケートの結果を見ると、多くの生徒が肯定的な解答であった。また、活動について「楽しい」という生徒の声も多く、知識の定着のための活動を意欲的に行うことができていたことが分かった。

21世紀型学力の育成を目指して

～教科（科目）横断型授業の挑戦～

石川県立小松明峰高等学校 教諭 井川 健太

「新しい時代に必要となる資質・能力」として求められている主体的・協動的に学ぶ力や分野横断的な幅広い知識・俯瞰力等の育成を目指して実施した教科（科目）横断型授業について、授業実践をした結果をまとめ、その成果と課題を報告する。

実践事例として2つの授業実践を報告する。1つ目は、ことわざ「氷山の一角」の意味を物理の演習・実験を通して思考させる国語との教科横断の授業実践である。国語の長文読解をきっかけとして、浮力と重力のつり合いの演習から「氷山の一角」の意味を検討させ、改めて長文読解に挑む授業構成で実施した。演習により氷山の一角の割合が約11%と明確に数値化されたことによって、しっかりとことわざ「氷山の一角」の意味の理解につなげることができた授業であった。また、事後レポートとして、氷山の一角の割合を実験的に考察させる方法についても検討させた。この授業実践を通じて、文系教科との横断型授業は文理融合につながる教材として大変適していることが分かった。

2つ目は、電池の内部抵抗に影響を与える要因について、化学と科目を横断して実験・考察する授業実践を行った。溶液濃度、極板サイズ、極板間距離、溶液量、そして溶液の粘度と各班が異なる条件でデータロガーを用いて起電力と端子電圧を調べ、その結果をもとに内部抵抗値を考察させた。実験方法の改善やデータ処理方法など課題も残ったが、結果的に課題研究にもつながる内容であり、主体的・協動的に学習させることができた。一方で同教科である物理と化学には関連がないと考えている生徒も半数近く存在していたことが分かり、この教科（科目）横断型授業の必要性を感じた。

教科（科目）横断型授業は、題材によっては文理融合・課題研究的な要素が含まれており、新しい時代に必要な資質・能力の育成には非常に適した実践であることが分かった。しっかりと授業実践するためには、評価方法も教科（科目）横断的に行うなど課題もあるが、今後も継続して授業研究・授業実践を重ねていきたい。

佳良賞

理科における全員参加型の授業の確立のための研究

金沢市立大野町小学校 教諭 永井 重輝（他5人）

これまでに様々な研究・実践を行ってきたが、児童が十分に授業に参加できているかどうかという点について十分に考えずにいたように思われる。今年度、特

別な支援を必要とする児童の在籍する学級を受け持つこととなり、そうした児童への手立てを考えている中で、他の児童の中にも十分に授業に参加できていない場面があるように思われた。児童の実態は質問紙で捉え、その結果から仮説や手立てを設け、それぞれ実践と分析を行った。

手立ての1つ目は「学習の見通しが持てる課題の設定」である。その時間に追究することが何かが明確になるように課題の一部に下線を加えた。また、実験後に課題意識が低下してしまうことがあることが明らかになってからは、実験後に改めて下線部を確認することで課題意識を高めるようにした。

手立ての2つ目は「課題意識を高める教材の工夫」である。2つの資料を比較することで児童の課題意識を高めたり、教材の一部をブラインドで隠すことで児童の追究意欲を高めたりした。

手立ての3つ目は「話し合いの場や内容の工夫」である。話し合いの場を予想・結果・考察の3カ所に分けることで、児童がお互いの話を捉えられるようにしたり、次の学習段階の見通しが持てるようにしたりした。また、友達の考えを改めて確認し合う場や、全体交流の前にお互いの考えを伝え合う場を設けた。

珠洲焼の研究

金沢学院高等学校 非常勤講師 高木 義雄

1. はじめに

珠洲焼は能登半島の珠洲市を中心として40年前に復興して制作されている。珠洲焼は、古墳時代から平安時代にかけて焼かれた須恵器の技術を引き継いでいる。鎌倉・室町時代に盛んに奥能登珠洲で制作されていたが、それ以後減びてしまった。私は、現在、珠洲市陶芸センターの研修生として休日に通って2年目になっている。私は、珠洲焼を実際に制作しているので、理科的な面から見ると、化学的な分野がかなり利用されていることに気づいた。それをまとめてみるのも意義深いと考えて、今回珠洲焼の研究に取り組んだわけである。

2. 珠洲焼の制作

珠洲市陶芸センターの研修生期間は2年間で、1年目は、粘土をひも状にして積み上げていく手びねりで作品を制作した。2年目は、電動ロクロを用いて作品作りをしている。珠洲市陶芸センターでは、3種類の窯があり、ガス窯、灯油窯、薪窯がある。珠洲焼は還元焼成して黒色にしているが、ガス窯は2日間、灯油窯は4日間、薪窯は5日間焼成している。珠洲焼は1200℃にまで温度を上げる。この温度では灰が融けて自然釉（しぜんゆう）になって作品に付着して独特の

色合いを付けてくれる。珠洲焼の窯で使用する薪は赤松の木で、松ヤニを含み自然釉もつきやすい。還元状態にするのはいずれの窯でも最終日の焼成の時である。煙突の口もふさぎ薪を入れる口もふさいでしまう。さらに、口をふさぐ前に薪を詰めて黒煙を発生させて煙でいぶす作業も行っている。最後は、すべての口の隙間をモルタルでふさぎ火を止める。約1週間自然に冷えるのを待って窯出しをする。

3. 珠洲焼と備前焼の交流

備前焼は、焼き絞めの技法を取り入れており珠洲焼と似ている。備前焼は、模様を付けるためにワラを巻いて焼き上げワラの灰が付いた部分が赤くなるヒダスキがよく使われている。備前焼は、鉄分の多い田んぼの土（ヒヨセ）を粘土として使い、酸化焼成をして茶色の作品を制作している。化学でいう酸化鉄の赤さびの色である。珠洲焼は還元焼成しているので粘土の鉄分が黒くなって珠洲焼独特の黒から灰色に仕上がっている。

ウェーブマシンの作製と授業展開

金沢学院高等学校 非常勤講師 村澤 晃一

1. はじめに

波の授業でウェーブマシンを用いているが、重量があり持ち運びが難しく、実験室でしか用いることができなかった。そこで、持ち運びできる簡易なウェーブマシンを考案することを本研究の目的とした。波の基本的な法則を反映でき、生徒にも作製可能なもので、費用が千円以下になるよう工夫した。

2. 作製方法

ウェーブマシンは金属棒をねじったときに発生する復元力を利用して波の伝搬を表現している。これを、スチール製コンベックス（金属製巻き尺）で代用した。コンベックスを50cm切り取り、竹ひごを2.5cm間隔ですだれ状に接着していく。竹ひごの両端にクリップを重量として留めておくと、ウェーブマシンと同様の使い方波の伝搬を観察できた。

3. 授業での活用方法

スチール部分の端を持ち、浮かせて使う。以下の効果を示すことができる。

- ・波の重ね合わせ、波の独立性
- ・自由端反射（片方を浮かせる）、固定端反射（両方とも持つ）
- ・定常波（両端から波を発生させる）

グループ学習で用いれば、各グループで一つずつ作製し、それぞれが波の現象を体感することが可能である。

学 会 等 報 告

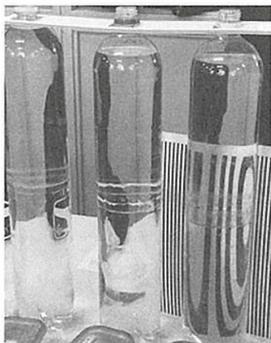
第49回全国小学校理科研究協議会研究大会大阪大会

金沢市立泉野小学校 教諭 室木千恵子

全国小学校理科研究大会は、平成28年11月10日・11日に大阪府で「知識基盤社会の時代を切り拓く人間を育てる理科教育」を大会主題に開催された。

1日目に文部科学省の鳴川哲也氏（初等中等教育局教育課程課教科調査官）の指導講話があった。講話の中で次期学習指導要領改訂のキーワードとなっている「主体的・対話的で深い学び」についての話があった。理科学習に当てはめて考えたとき、「主体的な学び」は、見通しをもって課題解決し、自己の学びを振り返って次時につなげる学習の中で、「対話的な学び」は、自分の考えをもち、他者や自然事象とかかわり合う学習の中で、「深い学び」は、問いを見出し解決する、科学的見方・考え方を働かせる、自己の考えを形成する学習の中で実現されると話された。今までの理科学習を踏襲しつつ、これらの視点を意識した授業づくりに取り組んでいきたい。

2日目は府内4校で研究授業が行われた。その中で大阪市立中大江小学校5年生の「物のとけ方」の授業を参観した。1時間目の授業は、単元導入の学習課題をつくる場面であった。食塩、ミョウバン、砂糖をそれぞれ1つまみ水の中に入れ、その様子を観察する活動から、自分なりの気付きや疑問をもち、話し合うことで学習課題を作っていた。観察のときに使っていた教具が身近なペットボトルできており、とても工夫されているなど感じた。また、視点（粒の様子、液の様子など）を与えて観察させることで、単元のねらいに結び付く気づきや疑問を生むことができていた。



2時間目は水の量を変えたときに食塩とミョウバンの溶ける量がどのように変化するかを調べる場面であった。予想を話し合った後、共通実験として100mLの場合を調べ、その後グループごとに自由に水の量を変えて調べるといった流れだった。実験に自由度をもたせたことが、子どもの意欲を高め、主体的な姿へとつながっていた。

教材研究の大切さを改めて感じた2日間であった。本大会を通して学んだことを今後の理科指導に活かしていきたい。

第63回全国中学校理科教育研究会群馬大会

金沢市立長田中学校 教諭 原 宏史

第63回全国中学校理科教育研究会群馬大会が、平成28年8月4日・5日の2日間、「自然との関わりを通して、科学的に探究する力を育む理科教育」を大会主題に、群馬音楽センターを主会場に開催された。

初日、文部科学省講演では野内頼一氏（初等中等教育局教育課程課教科調査官）が「学習指導要領改訂の方向性とこれからの理科教育」の演題で講演された。中教審はこれからの子どもたちに育成すべき資質・能力を、何を知っているか、何ができるか（個別の知識・技能）、知っていること・できることをどう使うか（思考力・判断力・表現力等）、どのように社会・世界と関わり、よりよい人生を送るか（学びに向かう力、人間性等）の三つの柱で整理している。理科においては、子どもの理科の学習に対する意識、国民の科学に対する関心が低いことや、子どもの自然体験の経験、基礎的な知識・理解、科学的な思考力や表現力の不足が課題として挙げられる。改訂の考え方として、科学に関する基本的な見方や概念の一層の定着、科学的な思考力・表現力の育成、科学への関心を高め科学を学ぶ意識や有用性を実感させる、科学的な体験や自然体験の充実を図ることが示されている。そこで、①問題を見だし観察、実験を計画する学習活動、②観察、実験の結果を分析し解釈する活動、③科学的な概念を使用して考えたり説明したりするなどの学習活動を通して、科学的に探究するような学習が要求される。その手法として「アクティブ・ラーニング」が挙げられるが、これは、単に特定の学習や指導の型、授業の方法や技術の改善を目指すのではなく、育むべき資質・能力を育成するといった観点から生徒たちの学びの質や深まりを目指すものである。具体的な学習プロセスは限りなく存在し、我々教員一人一人が、生徒たちの発達段階を踏まえ、子どもの学習スタイルの多様性や学習場面等に応じた方法について研究し、相応しい方法を選択しながら、工夫して実践できるようにすることが重要であると説明された。

2日目の分科会は、第1分科会（教育課程）に参加した。生駒市立の中学校や群馬県みどり市立笠懸東小学校の発表では、近隣の大学や博物館の活用例が紹介された。また、山梨大学附属中学校の個人の学習記録から、授業前の「素朴概念」が科学的に探究し解決する学習を通して「科学的概念」に変容していく様子がかがえ、学習の関連を掴むのに役立つと感じた。

平成28年度全国理科教育大会（石川大会）

石川県立金沢二水高等学校 教諭 江頭 和子

全国理科教育大会は平成28年8月8日～10日、大会主題「豊かな未来を担う理科教育-探究する力を育むために-」のもと、野々市市・金沢工業大学で開催された。新幹線効果もあってか、近年まれに見る参加者数の多さ（522人）であった。ほとんどの県内物理化学教員が参加して大会運営を支え、生物地学教員の参加もあった（143人）。3年前から田口雅範事務局長（金沢桜丘）はじめ、金沢北地区の高校が中心となって準備をしてきた成果を十分に果たした大会であった。研究発表件数も、67件と例年より大幅に増加して大変盛況であった。9日の開会式の席上で、三井正一前教頭（羽咋工業）、中村公弘教諭（金沢桜丘）が教育功労者賞を授与された。続いて「炭素繊維複合材料が社会を変える！そのために…」と題し金沢工業大学 鶴沢潔教授の記念講演があった。研究協議では第4分科会（主体的・協働的な学び）で榊原亭校長（加賀聖城）、第5分科会（小・中・大学連携）で赤田英明校長（小松北）が座長を務められ、第1分科会（物理）で井川健太教諭（小松明峰）、第5分科会で江頭が意見提示を行い、会場では活発な協議が行われた。小中高大学連携の研究協議ではSSH事業での取り組みなどが提示された中、私も石川県で半世紀を超えて継続し、他県では類を見ない「小中高をつなぐ理科大会」の取り組みを参加者に伝えた。その後の教育懇話会は、会場のカフェテリアで和やかに行われた。翌日の研究発表物理③で多井仲明校長（加賀）が発表助言者を、浦一正校長（輪島）が座長を務められ、物理②で前山哲也教諭（いしかわ特支）、物理③で村井敬青教諭（金沢二水）、末栄良弘教諭（金沢市立工）、化学③で北出裕賀里教諭（小松工）が研究成果を発表した。午後の現地研修において、四ヶ浦弘講師（金沢）による金と銀の不思議を探るコース、金沢工業大学革新複合材料センター・いしかわ動物園バックヤードを巡る最先端科学技術コースはともに参加者を楽しませていた。38年ぶりの石川大会は、事務局はもちろん、当日参加のスタッフの連携もよくとれ、県内理科教員全員で一致団結して運営し、大成功を収めた。また、全国大会をこれだけの数の県内教員が経験する機会は今後になく、大変意義深かった。これを機会に今後は毎年、石川県から全国大会に発表者が出てくれることを期待したい。

第71回日本生物教育会（熊本大会）

石川県立金沢伏見高等学校 教諭 竹田 勉

第71回日本生物教育会全国大会（熊本大会）が、地震の爪痕の残る熊本県で、8月5日（金）～8日（月）の期間で、熊本保健科学大学を主会場に、「身近なところからの生物教育」を大会主題として開催された。4月の熊本地震で開催が危ぶまれたものの、主会場の変更等の大きなご苦勞をされて、開催にこぎつけた実行委員会に敬意と感謝を表します。

大会初日の記念講演の、京都大学野生動物研究センター熊本サンクチュアリー平田聡所長（教授）による、「生物としてのヒトを考える：類人猿を通して学ぶヒトの心の進化的基盤」では、化石にはならないヒトの心や行動の進化を、現生の動物の「心」を調べることで解明しようとする研究について、チンパンジーやボノボを対象とした研究で得られた最新の知見をもとに紹介された。

研究発表は、やはりアクティブ・ラーニングが花盛りといった印象で、それに関する情報が欲しくて参加したとの声も多く聞かれた。雑誌「遺伝」の記事の執筆で有名な降旗高志副会長の「静かな学級崩壊」という言葉がたいへん印象に残った。自分自身、授業や質問の回答を繰り返すうちに理解が深まることを多く経験しているので、生徒が発信することの重要性を肝に銘じて授業に臨みたいと思った。

今回の熊本大会で、特筆すべき事業としてマルチメディア教材「熊本の自然」がある。あれだけの質をあの規模でつくりあげた努力に敬意を表したい。全体に目を通して、おおいに活用できることを確信した。

主会場は、すぐ横に川が流れる田んぼの中にあり、列車の待ち時間に観察をおこなった。いわゆるジャンボタニシ（全然大きくなかった！）とそのピンク色の卵塊や、多数のウスバキトンボといった特徴的な動物が見られた。しかし、たいへん暑い日が続いていたせいなのか、普通だったら見られるであろうバッタ類が全く見られず、鳥類もおらずと、動物の少なさに不気味な気分を味わった。



外来種のタニシの卵塊 熊本市西里駅近辺

第60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〉 2,442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	0	2
石川県議会議長賞		1	1	0	2
石川県教育委員会賞		1	1	0	2
石川県科学教育振興会長賞		1	1	0	2
優秀賞		15	10	0	25
優良賞		41	14	0	55
佳良賞		34	13	4	51
計		94	41	4	139

特別賞受賞作品を全国審査へ出品した。

表彰式 平成28年10月29日(土) 石川県教育センター



菱沼会長からのお祝いの言葉



県知事賞(中学校)授与

〈全国審査の結果〉

◇第53回全国児童才能開発コンテスト科学部門

文部科学大臣賞(低学年の部)(石川県科学教育振興会長賞)

「とべ!とべ!私のカエデがた竹とんぼ
～カエデのたねの落下の原理をいかしたよくとんぼを作ろう～」

金沢市立西小学校 3年 岩上 花恋

日本PTA全国協議会会長賞(石川県議会議長賞)

「ヒルガオの種のひみつ」

金沢市立明成小学校 5年 澤田亜衣菜

財団科学賞(石川県知事賞)

「アマガエルの研究パート3 ～エサの認識～」

金沢市立泉野小学校 6年 川尻 峻幹

財団科学賞(石川県教育委員会賞)

「サツマイモの不思議」

金沢市立木曳野小学校 6年 坂井田 優

特別賞受賞作品の概要

石川県知事賞

アマガエルの研究パート3 ～エサの認識～

金沢市立泉野小学校 6年 川尻 峻幹

【研究の動機】

アマガエルを飼育してきて、アマガエルは生きた虫しか食べず死んだ虫を食べないことを不思議に思った。それで、アマガエルは、どのような条件を満たしたものをエサだと認識するのかを調べようと思った。

【死んだ虫を食べないのはなぜか】

観察から、3つの仮説を考え、検証していった。

仮説① 死んだ虫は土の上にいるから食べない。

仮説② 死んだ虫は倒れた体勢だから食べない。

仮説③ 死んだ虫は動かないから食べない。

〈実験方法と結果〉

○死んだ虫を枝の上に置いたが食べなかった。

○死んだ虫を立った体勢で置いたが食べなかった。

○死んだ虫を動かしたら食べた。

これらの結果から、死んだ虫を食べないのは、虫が死んでいるからではなく、動かないからだ分かった。

【動くものならどんなものをエサだと認識するのか】

〈実験方法と結果〉

○虫以外のもの（葉・朝顔の種・万両の実・ソーセージなど）であっても、動かしたら食べようとした。口に入れてから、エサでないと分かって吐き出した。

○ソーセージの大きさを変えて実験したら、1cm角以下のソーセージなら動かしたら狙って食べようとした。1.5cm角以上の大きさのソーセージは狙わなかった。

薄い物に対する実験では、直径3cmに切ったスーパーの袋をチョウのようにヒラヒラと動かしたら、跳びついて食べようとした。しかし、直径4cm以上の大きさになると、狙わなかった。

○動かす速さについては、毎秒1cm～8cmで動かした場合に、跳びついて食べようとした。

【まとめ】

アマガエルがエサだと認識するものの条件は、

条件1 動くもの

条件2 大きさは、薄いもの：直径3cm以下

厚みのあるもの：1cm角以下

条件3 動く速さは秒速1cm～8cm

この3つの条件を同時に満たしているものをエサだと認識して跳びついて食べようとするのが分かった。口に入れてから、エサでないと判断したら吐き出す。

【今後の研究】

今年の研究で新たに関心をもったのは、アマガエルは、狩りに失敗したエサをその日はもう狙わないということだ。つまり、学習能力があるのではないかと思った。その能力について詳しく調べてみたいと思った。

石川県知事賞

ついに見つけた！トノサマバッタが求める光の波長 ～7年目のバッタ研究～

小松市立丸内中学校 1年 中村健太郎

1 研究の動機

昨年の研究で、トノサマバッタは同じ白色光でも、白色灯よりも白色LEDに多く集まることを発見した。白色LEDは光の三原色が混じり合って白色に見えることから、赤色・青色・緑色の三色の光がトノサマバッタにとって、何か影響を及ぼしているのではないかと思うようになり、研究を行った。

2 研究の目的

今回の研究では、まず、トノサマバッタにとっての光の必要性について調べる。

また、トノサマバッタに赤色・青色・緑色の三色の光を当てたときのようすの観察を通して、トノサマバッタが好む光の波長を探し出し、トノサマバッタの生態の秘密を解明していくことを目的としている。

3 研究の方法

① 光を当て続けたケースと全く当てなかったケースの中の幼虫のようすを比べる。

② 青・緑の3色の光を当てたときのトノサマバッタのようすを調べる。

4 研究の結果

① 光ありのケースの幼虫の方が、食べた草の量、フンの量が多く、体がしっかりとしていた。脱皮の回数は光なしの方が多かった。

② 赤・青・緑の3色への反応を比べると緑>青>赤の順に強い反応を示す。緑の光を当てたときには、交尾を行うバッタも見られた。



交尾のようす

5 考察

結果より、バッタにとって光は体が健康的に成長するために欠かせないものであると言える。脱皮の回数が光なしの方が多いのは以前の研究で分かった、トノサマバッタは暗く静かな夜に脱皮を行うというものとは一致する。

また、緑色の光の下で交尾など活発になる理由は、草の色が緑色であるからではないかと考えられる。

6 まとめ

成虫になるまでに5回の脱皮を行うトノサマバッタにとって、光なしの環境はすぐに脱皮を行い、短時間で体を大きくすることはできるが、その成長に体の器官の成長が追い付かなくなる。トノサマバッタにとっては生きていくために光ありと光なしの両方の環境が必要不可欠であることが分かった。

また、緑色の光により、トノサマバッタが活発になり、さらに交尾を誘発することが分かった。

ヒルガオの種のひみつ

金沢市立明成小学校 5年 澤田亜衣菜

【研究の動機】

昨年初めて道路沿いのヒルガオを家のプランターに移植し育ててみた。ヒルガオは本来結実しないが、昨夏の終わりにプランターから3つ種を見つけた。子葉を見たくて今年の春にこの種を植えたが発芽しなかった。今年も種をとれないか。子葉を見たくて研究に取り組んだ。

【なぜ種ができたのか 仮説①】

プランターで育てたため、地下茎が限界を感じ子孫を残すため、種にたくしたのではないか。

昨年種を採取したプランターから今年5月、何もなくても50本以上の地下茎が新しく出ていたことから、仮説①に疑問を感じた。本などで調べていくとヒルガオはちがう由来のものが近くに咲いていると結実することもあるという。

【実験・考察】

ヒルガオのめしべとおしべのつくりは自家受粉しにくいものになっていた。めしべにたくさん花粉がつくように自分の手で自家受粉を行ったが、結実しなかった。

仮説①は成立しないと考えた。

【なぜ種ができたのか 仮説②】

プランターのヒルガオはちがう由来のヒルガオと結実したのではないか。また近くに植えてあったアサガオとも結実したのではないか。

【実験・結果・考察】

プランターのヒルガオのめしべに、ハマヒルガオ・コヒルガオ・プランターのものとは少し見た目が違うヒルガオ・アサガオの花粉をこすりつけ他家受粉を行った。その結果、コヒルガオとでは27%、見た目が違うヒルガオとでは91%、ハマヒルガオとでは100%の結実が見られた。アサガオとの結実は0%だった。

昨年種がとれたのは、近くに別の場所から移植した少し見た目の違うヒルガオのプランターを置いてあった事が大きな理由として挙げられると考えた。

【ヒルガオの発芽・子葉とは】

7月～8月、実ってすぐの種を3期にわけて植えてみた。実ってすぐの種の方が、皮がやわらかいのか、発芽しやすかったが、最高気温が30度を越えた日が多かった期間に植えたものは発芽率が低くなった。

ヒルガオの子葉は交配したものによって少しずつ色や大きさが違っていった。共通していたことは角が丸くて、毛がなく、四角形の2枚の葉をもっていたということだった。

朝顔の研究2016

～つるは逆回転しないのか～

金沢市立緑中学校 2年 坂本友理香

【研究動機】

小学校の時より朝顔についての研究を続けてきた。中学生になった昨年、つるについて調べてみたが、その動きに興味を惹かれ、今年も研究してみようと思った。

つるは必ず上から見て反時計方向に回転し、巻きついている。それをどうにかして逆回転させられないか、逆方向に巻きつかせることができないか、という単純な思いから研究を始めた。

【研究目的・方法】

- ・回転している状態でつるを上下逆さまにすると、そのまま回転を続け、逆回転に回ることになるのではないかと思い、まずそれを試してみた。
- ・回転方向の前後から触れてみる実験では、ゴム動力で動く実験道具を製作し、回転動作をしているつるに針金が接触し続けるようにした。
- ・上下に触れる実験では、針金を円形に曲げ、回転するつるに触れ続けるように設置してみた。

【実験結果】

- ・回転しているつるを逆さまにすると、15分程度で回転を停止し、正常方向に回転を戻す動きを行った。
- ・回転方向の後ろ側からつるに触れ続けても、そちらの方向へ曲がることはなかった。
- ・回転方向の前側から一定の強さで触れると反応し曲がるが、触れる力をより強くしても曲がる速度が速くなることはなかった。
- ・上側の面に触れ続けた際には、回転方向の前側へ、巻きつく時のように曲がった。

【考察・まとめ】

- ・つるは上下を感知して、(上から見て)必ず反時計回りに回転し、逆回転は行わない。
- ・回転中に、どの方向からつるに触れ続けてみても、逆回転方向になる向きへ曲がることは無かった。
- ・回転方向に対し前側方向にしか曲がることのできないようである。回転動作には、つるの細胞の成長が深く関係していると思うが、それに関しては今後の研究テーマである。

【感想】

『つるを逆回転させられないか』という思いから、さまざまな実験を行ってみたが、逆回転させる(逆回転方向に曲げる)ことはできなかった。

どのような実験をすれば良いか、どのような道具を使えばできるのか、いろいろ悩みながら実験を進め、うまくいったときや、新しいことが分かったときは、とても嬉しかった。

サツマイモの不思議

金沢市立木曳野小学校 6年 坂井田 優

1. 研究の動機

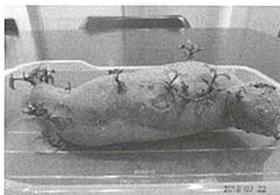
食べ忘れていたサツマイモが芽を出したので、試しに3つに切り水に浸しておいたら、茎の長さや葉の大きさに違いが出た。そこで、芽の出方や茎、葉、根の生長に何か規則性があるのかを様々な条件で調べることにした。

2. 研究の方法と結果

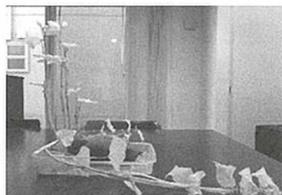
(1) 実の実験

サツマイモを縦置き、横置き、水や光の有無など条件を変えて実験した。また、2つや4つに切ったもの、皮だけ、皮をむいたものも合わせて実験した。

水に浸したサツマイモは置き方や切ることに関係なく基部側から芽、先端側から根を出すのが、水が無いと根は出ず、芽は出られる所を見つけてどこからでも出てくる。しかし自分の持つ水分だけでは生長に限界があり大きくなる。根は基部側の茎が出た近くや、切ったときの切り口のからも出る。これは水を十分に与えられたことでサツマイモの根としての働きが出たからだと思われる。光が無いと光合成が出来ないので、茎、葉、根とも色素が薄く、茎は水に浸したときより長くなるが葉は少ない。皮をむいたサツマイモからは何も出なかったが、皮だけからは根が出た。これはサツマイモの栄養が皮に多い為、その栄養を使い根を出したのだと思う。



「横置き/水無/光有」



「横置き/水有/光無」

(2) 茎の実験

30cm位の長さ、6~8cmに切った茎を湿らせた脱脂綿の上に置いて実験した。

長さに関係なく茎は先端に近い切り口からは芽、根側の付け根に近い切り口からは根を多く出した。2つに切った切り口同士は隣接して細胞の作りなども似ているはずなのに、切ることで先端側、根側としての働きが出来た。

3. 研究の考察・まとめ

サツマイモには茎が付いていた基部側から芽を出し、先端側からは根を出すという決まりがあった。また、茎は棒磁石のように短く切っても先端側、根側の働きが生まれた。これはイモが「根」であり、上からは芽、下からは根を出そうとするからで、その作用は茎の先端から根の先端まで全体にあると分かった。

落下する色紙の研究

~紙吹雪の舞い方に規則性を見つけられるか~

石川県立金沢錦丘中学校 1年 朝田 太陽

1 目的・実験方法

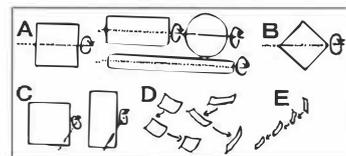
クラッカーやくす玉から飛び出した色紙などの紙吹雪は、規則的または不規則な動きをするものが見られる。そこで、①同面積の紙片でも形が違っていると、②同形の紙片でも落とし方が違っていると、落下の様子等に規則性があるかを調べることを目的に研究を行った。2つの仮説を立て、予備実験を行い、紙片の形・落とす高さ・落とし方を決定した。その後、同質量・同面積・平面の紙片4種類について、落とし方を3通り（紙片の面を上にして床と平行、長辺を下にして面を立てる、短辺を下にして面を立てて落下）に変化させ、滞空時間・



落下の様子・散らばり方を観察し記録した。

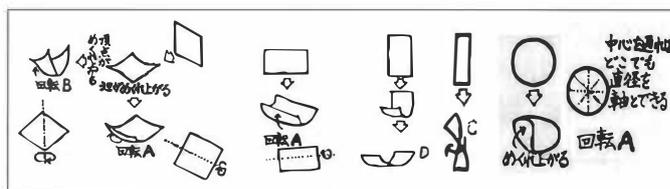
2 実験結果

①②ともに滞空時間や落下の様子に違いがあり、落下の様子を6種類（A：回転軸がまん中で均等に分割した長方形または半円で安定な回転、B：回転軸が対角線で安定な回転、C：回転軸がくずれて不安定なきりもみ回転、D：回転がなく左右に揺れる、E：回転がなく滑る、F：その他）に分類できた。



3 まとめと考察

①正方形はA回転やB回転で落下する。長方形はすぐにA回転するか、Dの揺れが小さくなった後、A回転へ変化する。円はすぐにA回転するか、Dの左右の揺れが小さくなった後、A回転へ変換し、旋回もする。
②正方形は辺でめくれ上がるとA回転、頂点でめくれ上がるとB回転になり、正方形に特有の落ち方である。長方形はその形が細くなるほど不安定な落下となり、平行落下ではA回転、面を立てた落下ではDからA回転だが、より細い長方形はCのきりもみ回転が規則性である。円は平行落下では旋回しながら揺れていても、やがて安定なA回転に変化する。



とべ！とべ！私のカエデがた竹とんぼ
～カエデのたねの落下の原理をいかしたよくとぶ竹とんぼを作ろう～

金沢市立西小学校 3年 岩上 花恋

<研究の動機>

研究で様々な種の落下について調べ、カエデの種はセミの羽や扇風機の羽の形によく似ていることに気づき、この形は空を飛んだり、風をおこすのに理想的な形をしているのではないかと考えた。そこでカエデの種を詳しく調べ、その形を使ったよく飛ぶ竹とんぼの作成を目指すことにした。

<一番よく飛ぶカエデの種を調べる>

よく飛ぶカエデとは「落下するときの回転数が多いこと」、「落下するまでの時間が長いこと」、「風が吹いているときの飛ぶ距離が長いこと」と決めた。そして集めた21個のカエデの種を落下させて、一番よく飛ぶカエデを調べた。するとカエデの種の面積が広く、重さが軽いほどよく飛ぶということが分かった。この条件をもとにモデル模型を作ることにした。

<モデル模型作り>

一番よく飛んだカエデの形を使い、軽くなるように工夫して作成したが、なかなかカエデのように回転せず、そのまま落下してしまっただ。そこでカエデと同じ落下の仕方をするセミの羽をよく観察したところ、羽は薄いだけでなく、こしがあり、ピンと張っていた。また、カエデもセミの羽も筋のような模様がついていることに気が付いた。この筋があることで、より強い風を起すことができるのではないかと考え、モデル模型にも筋を付けたところ、よく回りながら落下させることに成功した。

<竹とんぼの作成>

一番よく飛んだカエデの種を拡大コピーし、それをまねて竹とんぼの羽を作成する。これまでの実験をもとに羽を薄くして、重さを軽くすること、羽に筋をつけることを工夫した。

<市販の竹とんぼとの対決>

市販の竹とんぼとオリジナルのカエデ型竹とんぼを飛ばして、距離と時間を測って対決をした。するとカエデ型竹とんぼは距離も時間も勝つことができた。

<対決から分かったこと>

市販の竹とんぼは回転しながら上に高く飛び上がり、回転が止まると同時に落下するのに対して、カエデ型竹とんぼはあまり上には上がらず、ヘリコプターのように水平に飛び、落下の瞬間まで回転し続けた。この理由を探るため、線香の煙で竹とんぼの空気の流れを調べた結果、カエデ型は煙が上向きと横向きに流れた。そのため水平に飛んだということが分かった。羽の角度を変えて上向きの力をより強く出すよう工夫すればよりよく飛ぶ竹とんぼになると考えるので、次に活かしたい。

汚れが落ちる仕組みを探る

金沢大学附属中学校 1年 河崎 光保

<研究の動機>

この夏休み、知人に「強力しみとり剤」を勧められた。使ってみたところ汚れがきれいに落ちて驚いた。また、調べてみたところ枝豆のゆで汁やオレンジの皮には汚れを落とす働きがあることがわかった。そこで私は汚れが落ちる仕組みを調べ、洗剤や食物のゆで汁の洗浄力について実験することにした。

<実験内容>

実験1. 「水のコップ」と「水と洗剤のコップ」を比べ、洗剤の働きを調べた。その結果、洗剤があると①浮かべた毛糸に水が染みこみやすく、②垂らした油が水に混ざりやすく、③振りかけた胡椒が水中に散らばりやすく、④木綿に胡椒がつきにくくなった。

実験2. 枝豆のゆで汁とオレンジの皮の洗浄力を調べた。また実験1で使った「水+洗剤」を薄め1/10、1/100の濃度にしたものと比較した。実験内容は実験1と同様のことを行った。その結果、下記のようになった。

- ①毛糸への水の染みこみやすさは、
1/10 > 枝豆・オレンジ・1/100
- ②油の水への混ざりやすさは、
1/10 > 枝豆・オレンジ > 1/100
- ③胡椒の水の中への散らばりやすさは、
1/10・枝豆 > オレンジ・1/100
- ④木綿への胡椒のつきにくさは、
1/10・枝豆 > オレンジ・1/100

実験3. 油がついた毛糸を「水」と「水+洗剤」に入れ、汚れが落ちるか観察した。その結果、洗剤により油が細かい粒となり、毛糸から油がとれた。

<考察>

実験1から、洗剤の4つの働きがわかった。

- ①水を繊維にしみ込ませる ②油の性質を変える
- ③水面で浮くものを水中に取り込む ④汚れが再び付かないようにする

実験2から、枝豆のゆで汁とオレンジの皮には洗剤と同じような働きはあるが、その効果は小さいことが分かった。

実験3では、汚れが実際に落ちる様子を観察することができた。

<感想>

今回の実験で汚れの落ちる仕組みを理解することができた。そしていつもは捨ててしまう「枝豆のゆで汁」や「オレンジの皮」にも洗剤と似た働きがあることが分かった。今後は地球環境にやさしい植物由来の天然の洗剤をもっと有効利用したらよいと思った。

石川県教員総合研修センター理科関係研修講座

◇専門選択研修 ○教科等指導研修

講座番号・講座名 対象(定員)	期日・時間・会場・研修内容
【31108】 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(幼稚部・小学部) 教員 (約20名)	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 8月17日(木) 13:30～16:30 県教員総合研修センター ○実技 「2学期以降の学習内容の観察・実験を中心に」
	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 8月18日(金) 13:30～16:30 志賀町立志賀小学校 ※中学年コース、高学年コースに分けて行う
【31208】 学習のつまずきに気づき、改善する理科指導 中学校理科担当教員 (約20名)	7月25日(火) 9:30～12:30 県教員総合研修センター ○講義「特別支援の考え方、指導方法の基本」 ○講義「教材作成、指導法の一例」 ○演習「教材、指導法の改善」 ○発表・まとめ
【31227】 こんな授業をしてみたい!(中学校理科) ～授業実践から指導のエッセンスを探る～ 中学校・特別支援学校(中学部)理科担当教員 (約10名)	7月27日(木) 9:30～16:30 県教員総合研修センター ○講義・協議 「優秀(マスター)教員に学ぶ学級づくりのエッセンス」 ・学級経営、人間関係づくりの実践紹介 ○講義・協議 「優秀(マスター)教員に学ぶ授業づくりのエッセンス」 ・授業DVDによる実践紹介 ・教科指導のポイント
【31309】 中高連携の視点からの理科授業 中学校・高等学校・特別支援学校(中学部・高等部)理科担当教員 (約20名)	9月15日(金) 13:30～16:30 県教員総合研修センター ○実験・協議 地球領域 ○実験・協議 生命領域 ※持ち物 理科教科書、白衣等
【31310】 アクティブ・ラーニングとICTを取り入れた理科授業 高等学校・特別支援学校(高等部)理科担当教員 (約20名)	7月3日(月) 13:30～16:30 県教員総合研修センター ○講義・演習 「生徒と教師を結ぶアクティブ・ラーニング型授業の設計」 講師 金沢大学 准教授 杉森 公一
【31311】 タブレットを効果的に活用した理科の授業づくり 高等学校・特別支援学校(高等部)理科担当教員 (約20名)	10月17日(火) 13:30～16:30 県教員総合研修センター ○講義・演習 「効果的なタブレット活用について」
【31312】 理科実習助手研修 理科実習助手 (約10名)	11月29日(水) 9:30～16:30 県教員総合研修センター ○講義・演習「薬品管理と安全指導等」 ○演習「実験・観察の手法等」
【32107】 子どもの「なるほど!」を引き出す理科の授業づくり① 小学校教員 (約20名)	6月14日(水) 13:30～16:30 県教員総合研修センター ○実践報告 「子どもの主体的な問題解決を大切に理科の授業づくり」 ○講義・演習「小学校理科における指導と評価」 講師 文部科学省 教科調査官 鳴川 哲也 ※①②のうち、1回以上選択し受講する(①②両方受講可)
【32107】 子どもの「なるほど!」を引き出す理科の授業づくり② 小学校教員 (約20名)	8月28日(月) 9:30～12:15 県教員総合研修センター ○実践報告「アクティブ・ラーニング型理科の授業づくり」 ○講義「小学校理科におけるアクティブ・ラーニング」 講師 日本体育大学 教授 角屋 重樹 ※①②のうち、1回以上選択し受講する(①②両方受講可)
【32108】 知って納得!明日からの授業が変わる中学校理科 中学校理科担当教員 (約10名)	8月28日(月) 13:30～16:30 県教員総合研修センター ○講義「アクティブ・ラーニングで変わる理科授業」 講師 常葉大学大学院 教授 田代 直幸 ○グループディスカッション ○グループ発表・まとめ
【32109】 ノーベル賞につなぐ高校理科 高等学校理科担当教員 (約10名)	<第1回> 5月22日(月) 13:30～16:30 県教員総合研修センター ○オリエンテーション ○講義「有機化学反応における触媒反応 ～クロスカップリングがもたらしたもの～」 講師 金沢大学理工研究域物質化学系 教授 宇梶 裕
	<第2回> (1日目) 8月28日(月) 関西・関東地域の大学や研究機関など 【2泊3日】 ○講義・実習 関西・関東地域の大学や研究機関 [京都] 鳥津製作所、京都大学

	(2日目) 8月29日(火) 関西・関東地域の 大学や研究機関など	[東京] 東京大学
	(3日目) 8月30日(水) 関西・関東地域の 大学や研究機関など	[埼玉] 理化学研究所 [東京] 産業技術総合研究所
	<第3回> 10月4日(水) 県地場産業振興 センター	○懇談会 ○講演会「ノーベルレクチャー」 講師 北海道大学名誉教授 鈴木 章 (2010年 ノーベル化学賞受賞)
	<第4回> 12月4日(月) 13:30~16:30 金沢大学	○講義・施設見学「有機太陽電池について(仮)」 ○協議「高校で身に付けておきたい知識と技能」 講師 金沢大学 教授 高橋 光信 金沢大学 教授 當摩 哲也 金沢大学 准教授 葉原 貴之 金沢大学 准教授 辛川 誠
	<第5回> 2月19日(月) 13:30~16:30 県教員総合研修 センター	○講義「ノーベル賞につなぐ高校理科の課題と展望」 ○成果発表・協議 講師 東洋大学 教授 後藤 顕一

◇専門選択研修 ○分野別課題研修

【33703】 いしかわの里山里海発見 小学校・中学校・高等学校 特別支援学校の理科、社会 総合的な学習、環境教育等 担当教員 (約20名)	<第1日> 6月20日(火) 13:30~16:30 県教員総合研修センター	○講義「学校教育における里山里海学習意義と課題」 講師 金沢大学 客員教授 中村 浩二 ○実践報告
	<第2日> 7月26日(水) 9:30~16:30 県健康の森総合交流センター のと海洋ふれあいセンター	【1泊2日】 ○講義「県木アテってどんな木?その現実とこれから」 ○実習「下草刈り作業」 講師 石川県健康の森総合交流センター 館長 石下 哲雄 ○講義「海の生き物観察」 ○実習「海藻標本の作製」 講師 のと海洋ふれあいセンター 普及専門員 東出 幸真
	<第3日> 7月27日(木) 9:30~16:30 金沢大学能登学舎 大野製炭工場	○講義・実習「生物多様性を伝える意義」 ○実習「里山の植物図鑑づくりを通して学ぶ生物文化多様性」 講師 金沢大学 連携研究員 野村 進也 金沢大学 特任准教授 伊藤 浩二 ○講義「地域の活性化を目指して里山資源の活用」 講師 大野製炭工場 代表 大野 長一郎
	<第4日> 9月21日(木) 13:30~16:30 いしかわ動物園	○講義「トキが羽ばたく石川をめざして」 ○実習 バックヤードツアー 講師 いしかわ動物園 種保全グループリーダー 竹田 伸一
	<第5日> 1月26日(金) 9:30~16:30 ブナオ山観察舎	○講義「ブナオ山観察舎の施設紹介および観察できる動物」他 ○実習「かんじきハイク」 講師 石川県白山自然保護センター 専門研究員 平松 新一
	<第6日> 2月9日(金) 13:30~16:30 県教員総合研修センター	○講義「里山里海学習リーダーをつくる～教員の役割とそのヒント～」 ○実践報告・協議 講師・助言者 常葉大学大学院 教授 田代 直幸
【33708】 石川版ノーベルレクチャー 小学校・中学校・高等学校 特別支援学校教職員	10月4日(水) 県地場産業振興センター	○講演 演題「未定」 講師 北海道大学名誉教授 鈴木 章 (2010年 ノーベル化学賞受賞)

◇校内研修サポート事業 ○学習指導・教材開発サポート

<小学校・中学校・高等学校・特別支援学校(小学部・中学部・高等部)>

【50104】 小学校理科	【50105】 小学校生活科	【50204】 中学校理科	【50305】 高等学校理科(全)
【50306】 高等学校理科(物理)	【50307】 高等学校理科(化学)	【50308】 高等学校理科(生物)	【50309】 高等学校理科(地学)

※小学校には義務教育学校の前期課程を、中学校には義務教育学校の後期課程を含むものとする。

◆ 県内理科関係行事 ◆

◇第54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

期 日：平成29年10月18日(水)

会 場：金沢市立富樫小学校
石川県立金沢錦丘中学校
石川県立金沢錦丘高等学校

◇第19回 いしかわ高校生物のつどい

期 日：平成29年12月17日(日)

会 場：石川県立金沢伏見高等学校

◇第32回 石川地区中学高校生徒化学研究発表会

期 日：平成29年12月23日(祝)

会 場：石川県文教会館

◇第8回 石川県中学・高校物理研究発表会

期 日：平成29年12月10日(日)

会 場：石川県立金沢泉丘高等学校

◇第8回 科学の祭典

期 日：平成29年8月8日(火)予定

会 場：金沢市立玉川こども図書館

研究主題：自然と向き合い、多様な考えを受け入れ、主体的に問題を解決する理科学習

期 日：平成29年10月26日(木)～27日(金)

会 場：新宿区立新宿文化センター

◇第64回 全国中学校理科教育研究会(北海道大会)

大会主題：自然と人間との調和をめざし、未来を創造する力を育む理科教育 ～自ら学びを推し進め、科学的な資質・能力を育む理科学習を求めて～

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29年8月2日(水)～4日(金)

会 場：ホテルライフォート札幌
札幌市教育文化会館

◇平成29年度 全国理科教育大会(埼玉大会)

第88回 日本理化学協会総会

大会主題：未来を拓く理科教育

～主体的・協働的学びの創造～

期 日：平成29年8月8日(火)～10日(木)

会 場：ウエスタ川越
川越市立川越高等学校他

◇平成29年度 日本生物教育会 第72回全国大会

(栃木大会)

期 日：平成29年8月2日(水)～5日(土)

会 場：帝京大学宇都宮キャンパス

◆ 全国理科関係行事 ◆

◇第50回 全国小学校理科研究協議会研究大会

(東京大会)

大会主題：グローバル社会を生き抜く心豊かな人間を育てる理科教育

◇平成29年度 全国地学教育研究大会(兵庫大会)

大会テーマ：未定

期 日：平成29年9月16日(土)～17日(日)

会 場：神戸大学鶴甲第一キャンパスC棟

石川県科学教育振興会会員企業 (五十音順)

(株)アール・エム計測器／(株)アイ・オー・データ機器／アサヒ装設(株)／アムズ(株)／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
EIZO(株)／(株)江口組／NHK金沢放送局／かがつう(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)／金沢商工会議所／金沢信用金庫／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)ジェスクホリウチ／(株)柴舟小出／澁谷工業(株)／昭和鑄工(株)
(株)スギヨ／千田書店／第一電機工業(株)／(株)ダイシン／大同工業(株)／太平ビルサービス(株)／(株)高井製作所
宝機械工業(株)／中日新聞社北陸本社／津田駒工業(株)／(株)東振精機／直源醤油(株)／(株)中島商店／中村留精密工業(株)
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
(株)PFU／東野産業(株)／(株)東山商会／正田産業(株)／(株)福光屋／ホクショー(株)／(株)ほくつう／ホクモウ(株)
北陸総合警備保障(株)／北陸電力(株)石川支店／北陸放送(株)
北菱電興(株)／(株)北國新聞社／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)／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／ヨシダ印刷(株)／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105号

平成29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

石川県教員総合研修センター内

電 話 (076)298-3515

F A X (076)298-3518

表紙 題字 越馬平治氏