

石川科学

第 83 号

石川県科学教育振興会会誌



オトシブミの摇篮 (2006. 5. 15)



教育の「ニーズ」を

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社長

菱 沼 捷 二

メーカーにおいてモノづくりの基本となるのは“技術力”です。私たちが常にこの向上に努力しているわけですが、開発した製品をお客さまに買っていただき、さらに性能向上を図るためには、お客さまの「ニーズ」が必要です。日夜その発掘に四苦八苦するわけですが、「何が何でもこんな機械を作って欲しい」というお客さまの強い欲求がメーカーの原動力になります。この両者の相乗効果によって、製品は初めて「世の中の役に立つ」という結果を生むのだと考えています。

昨今、小学校の授業に英語が取り込まれ、一部の学校では株式の授業までであると聞きます。これらはまさに教育が社会の「ニーズ」を反映した結果です。その点に何ら異論はないのですが、一方で、近年話題となっております国語、算数、理科を何とかしなければならぬというのが、モノづくりに携わる者としての実感です。

古く日本の教育は、読み・書き・そろばん。道徳も含めた寺子屋での初等教育が大変レベルの高い江戸文化を形成したといわれます。いわんや文学においては、それ以前から世界に誇る名作を生んでいます。その後も変遷はあるにせよ、高度成長の時代も日本の子供の算数・理科のレベルは世界トップのレベルを保ち、現在の産業基盤を形作ってきたのだと思います。

ところが、最近になり様子が大きく変わってきた。私はこの背景にも、やはり社会の「ニーズ」が関係しているのではないかと考えます。

例えば小学生や中学生が授業で電卓を使う。パソコンで何でも瞬時に検索できる。それはそれで便利なことですが、解答にたどり着くプロセスを学べないというマイナスがあります。少し前に「マニュアル人間」なんていう言葉もありましたが、これもマニュアルにないことには対応できない。そもそもマニュアルの目的を理解しようとしません。(だから不満噴出、すぐ「キレル」)。

つまり、教えの中の本質的なこと、物事の深層を流れる普遍的な価値観の認識が欠けている。反対側から見れば、その重要性を教えることを怠った。あるいは、そうしたものに対する社会のニーズが低下したための現象ではないか。

最近、脳の動きを感知して動くロボットの研究が新聞に出ておりました。夢のような技術です。産業界でもロボット技術に対して大きな期待を持っています。こうした成果の基礎にあるのは、やはり絶え間ない研究と科学への大きなニーズです。今後日本は、アイデンティティを持って技術立国を目指さなければなりません。もっと声高に、科学教育のニーズを叫んでまいりたいものです。

第43回 越馬徳治科学賞

～平成17年度受賞者・受賞校の業績～

平成17年度の越馬徳治科学賞の表彰式・助成金交付式は、平成18年2月14日（火）に石川県教育センターで、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17年度のものです。）

1. 個人表彰

白山市立広陽小学校 教諭 稲垣 淳一

松任市（現白山市）立東明小学校を初任に、同千代野小学校、野々市町立富陽小学校、鶴来町（現白山市）立明光小学校を経て現在に至る。日本理科教育学会で「見通しをもって活動する中で自己変容していく子をめざして」のグループ研究をはじめ、個人研究や教材開発、執筆を行い、実践的な研究を進めている。科学作品コンクールにおいて指導した作品が優秀な成績を収めている。また、理科教育に関する研究会の委員も長年にわたって務めている。

金沢市立明成小学校 教諭 藤本 豊志

金沢市立瓢箪町小学校（現明成小学校）を初任に、同小坂小学校、同中央小学校、同材木町小学校、金沢市キゴ山天体観察センターを経て現在に至る。「自然に親しむ楽しい理科学習」、「地域とのかかわりを大切にした合科的学習指導」、「理科から生活科へ」などの研究実績があり、執筆活動も行っている。また、科学教室の指導員や理科教育に関する委員も務めるかわら石川県発明工夫展において三度学校賞に導くなどの実績がある。

金沢市立紫錦台中学校 教諭 尻屋 幹子

金沢市立浅野川中学校を初任に、同港中学校、同金石中学校、同西南部中学校を経て現在に至る。石川県教職員研究奨励「個を生かす教材教具の工夫開発と理科室整備」をはじめ多くの共同研究や実践を行っている。指導面においても科学作品の指導や金沢市サイエンスクラブの指導員を長年にわたり務めており、高峰賞学校賞の受賞にも貢献している。また、金沢大学教育学部附属教育実践総合センター研究員として研究を進め、その成果を各学校の理科教育の推進に役立てている。

石川県立金沢泉丘高等学校 教諭 鹿野 利春

石川県立小松工業高等学校を初任に、同金沢二水高等学校、(財)石川県文教会館、石川県立金沢桜丘高等学校を経て現在に至る。石川県理科教育研究協議会や石

川県高等学校教育研究会理化部会等において多数の研究発表および実践を行っており、近年は校内LANやWebを利用した化学実験の支援システムの開発を進めている。指導面においては化学部等の顧問を務めるかわら、科学の祭典の講師、事務局員も務めている。また、石川県高等学校教育研究会理化部会などの委員も数多く務めている。

石川県立金沢桜丘高等学校 教諭 平野 賢次

金沢市立高岡中学校を初任に、石川県立内灘高等学校を経て現在に至る。石川県高等学校教育研究会生物部会における研究発表などを行う一方、鳥類、特に石川県の野鳥に関する調査研究に積極的に取り組み、著作・論文等執筆活動も活発に行っている。指導面においては、科学関係の部活動の顧問を長く務め、「いしかわ高校生物のつどい」の研究発表指導を継続的にい成果をあげている。また、石川県高等学校教育研究会生物部会の理事等も務めている。

2. 功労者表彰

金沢市立新堅町小学校 教頭 山下 美奈子

金沢市立瓢箪町小学校（現明成小学校）を初任に、同米泉小学校、同中央小学校、同弥生小学校、石川県教育委員会事務局を経て現在に至る。越馬科学奨励研究「理科学習における問題能力の開発について」などよりよい理科の授業に関する研究・実践・執筆活動を通して理科教育の発展に貢献した。科学作品コンクール審査員や金沢女性理科・生活科研究会副会長、県生活科・総合的な学習教育研究協議会金沢市理事なども務めている。

金沢市立金石中学校 校長 寺井 邦夫

金沢市立森本中学校を初任に、同野田中学校、同高尾台中学校、同緑中学校、同城南中学校教頭、同高尾台中学校教頭を経て現在に至る。研究として、金沢市個人委託研究「能登の珪藻土と堆積環境」などがある。科学部顧問として、生徒理科作品研究発表会への参加指導も継続して行ってきた。また、石川県理科教育研究大会において様々な委員を務め、第42回大会では推進副委員長を務めた。金沢市中学校統一テストの理科の責任者として長く携わっている。

石川県立中島高等学校 校長 浅野 敏夫

石川県立加賀聖城高等学校を初任に、石川県立宝達高等学校教頭、石川県教育委員会事務局学校指導課参事、石川県立平和町養護学校校長等を経て現在に至る。

その間、長手石に関する研究をはじめ幅広く積極的に研究し、執筆活動に取り組んだ。また、石川県立高浜高等学校科学部の顧問として指導し、生徒科学作品コンクールにおいて優秀な成績を収め、中央審査出品に導いた。平成16年度からは石川県高等学校教育研究会地学部会長を務めている。また、国立科学博物館と連携しての事業で学校での理科教育を支援するなど、様々な機会でも理科教育の発展と後継者の育成に力を注いだ。

3. 学校表彰

金沢市立南小立野小学校 (校長 矢田 史朗)

当校は、昭和62年に創意工夫育成功労学校として科学技術庁長官賞を受賞し、全国小学校理科研究発表大会を行った。その後、昭和63年に生活科研究推進校、平成3年に生活科実施推進協力校の指定を文部省(当時)から受け、多くの研究に取り組み成果を上げている。児童の科学研究活動に関しては、石川県児童・生徒科学作品コンクールにおいて平成15年の県知事賞をはじめ多数の受賞者を輩出し、全国児童才能開発コンテスト科学部門において平成16年に文部科学大臣賞を受賞した。また、石川県発明くふう展においても多数の受賞者を輩出し、平成17年には金沢市小学校発明奨励賞を受賞した。

金沢市立野田中学校 (校長 北川 彬人)

当校は、「一人ひとりが主体的に実験・観察する授業づくり」をテーマとして研究を進めている。それを具現化するために生徒に身につけたい4つの力を設

定し、個に応じた指導のための評価方法の充実をとおして授業改善に取り組んでいる。また、生徒の作成物の掲示や、観察・実験器具の収納方法の工夫、参考図書の実用など、理科室経営にも力を入れている。その成果は、石川県児童・生徒科学作品コンクールへの参加数が年々増加していることや、高峰賞個人賞の獲得数などにあらわれている。

北陸学院高等学校 (校長 堀岡 啓信)

当校の理科同好会は、学校の文化祭などの場で、研究発表や子どもたちに実験を体験させる活動を行ってきた。平成12年より、石川地区中高生徒化学研究発表会に参加し、人工酸性雨、ハーブティー・紅茶などのpHによる変色、山葵(わさび)の効能、「飽和」への疑問とゾル・ゲルの研究、結晶づくりなどの身近な題材を用いた化学研究を発表してきた。また、宇宙開発事業団主催のSTS-107宇宙実験教育プログラムにおいて、卵白に含まれるタンパク質の研究で参加するなどの成果を上げている。

4. 学校助成

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学校への助成金交付。平成18年度の石川県理科教育研究大会会場校に交付する。

中能登町立鹿西小学校 (校長 土屋 健次)

中能登町立鹿西中学校 (校長 池島 憲雄)

石川県立鹿西高等学校 (校長 谷口 祐弘)



越馬徳治科学教育研究奨励の概要

子どもが創る理科

～計画的に追究する子をめざして～

金沢女性理科・生活科研究会
金沢市立戸板小学校 教諭 室木千恵子(他6名)

1. はじめに

「子どもが創る理科」とは、子ども達一人ひとりの経験や論理を大切にしながら主体的な問題解決の学びであり、研究の視点として下記の2点に取り組んだ。

視点1 自ら調べ、規則性を見いだす単元構成

視点2 個の追究意欲を高める評価と支援

2. 実践 5年「もののとけかた」より

視点1では、ものの溶け方における規則性に気づくことができるよう単元展開を工夫した。第一、二次の食塩の溶け方では、**課題把握**→**予想**→**実験方法**→**実験**→**結果・考察**→**結論**→**新たな気づき**という一連の学習展開を心がけてきた。このことは、子ども達が見通しをもって追究活動に取り組むことへとつながった。

食塩での学習パターンを活かすことと、学級の人数が多いという現状から、第三次のミョウバンの溶け方では、ジグソー学習を導入した。ここでは、第三次を見通す課題として「ミョウバンも食塩と同じ溶け方をするのかな」と設定し、調べていった。ジグソー学習を取り入れたことで、子ども達は意欲的に課題に取り組み、一人ひとりが責任をもって追究活動を行うことができた。さらに、実験方法や結果を話し合ったことやペアで実験したことは、個の足りない部分を補い合える良さがあり、特に理解が十分でない子や実験技能が未熟である子にとってはとても効果的であった。

第四次では、発展的な学習を行い、砂糖や入浴剤を使って、どこまで溶けるか限界を調べたり、水の量を変えて溶ける量を調べたりする姿が見られた。これにより、食塩とミョウバンの溶け方の規則性をより確かなものにしたり、見方を広げたりすることができた。

視点2では、①事前調査の実施②観察や実験場面での評価と支援③イメージ図の利用④表やグラフの活用⑤学習内容の掲示に取り組む、評価と支援の一体化を図れるようにした。また、ノート指導を中心とした教師による子どもへの評価を行った。これにより、子ども達に科学的な見方や考え方の視点を与えることができただけでなく、一人ひとり自信を持ってノートを書き、次の授業へ向けて新しい視点を持つことへとつながった。

3. 成果と課題

段階を踏んで学習を展開することは、子ども達の主体的追究活動につながるということがわかった。

しかし一方で、規則性を見方を広げるためには、「規則性を実感できるような活動」、「子どもたちの思考やイメージ」、「表やグラフの活用」がバランスよく機能することも必要であることがわかった。

中学校における理科室 LAN の構築と Web による理科授業支援システムの開発

七尾市立北嶺中学校 教諭 丹後 孝昭

1. はじめに

理科の授業の中でパソコンを利用する機会が増えてきたが、パソコン室へ移動してしまうと1時間ずっとパソコンの前ということになり授業の実際の場面では困ることが多い。必要に応じて授業中にパソコンを利用したり仲間とのディスカッションをしたり実験観察をしたりという、1時間の授業の間にいろいろな学習ができるように、LANによるWebアクセスができるようなシステムを構築した。理科の授業では顕微鏡映像や動植物の観察などでデジタルカメラの画像を活用することが増えてきている。その画像をサーバー機に蓄積しておき必要に応じて生徒に簡単に提示したりできるようにしておけば授業に活用できる。また、生徒が学習のまとめに活用できるようなシステムを目指した。

2. 理科室 LAN の構築

本校ではパソコン室に設置してあるパソコンはノートパソコンであるので、比較的マシンの移動は容易にできる。この環境を利用して、パソコンを理科室に班の数の分だけ運びこみ、無線によるLANを構築した。本研究ではサーバーも構築する必要があったが、企業で不要になったパソコンを利用し、ソフトウェアでもオープンソースを活用して安価にWebサーバーを立ち上げることができた。

3. Webによる理科授業支援システム

この理科室LANを利用し、サーバーに蓄積したデジタル画像をWebにより各パソコンで閲覧、利用することができるようにした。授業中に画像を提示できることに加え、選択理科や総合的な学習の時間でのまとめ(ワープロやプレゼンテーションなど)に画像を活用することができるようになった。また、演示実験などでコンピュータセンサーを利用するとき、測定値がリアルタイムで表やグラフで確認できるようにコンテンツを作成した。

4. 課題と今後の展望

Webにより、クライアント機1つ1つにデータをコピーしなくても画像やコンテンツを閲覧できて大変効果的であることを確認した。今後は授業に活用できるコンテンツをいくつか作成して理科の授業や総合的な学習などに活用していきたいと考えている。

実験技能向上と内容理解を目指した Web 教材（理論化学編）

石川県立金沢泉丘高等学校 教諭 鹿野 利春

1. はじめに

実験技能の向上と内容理解を目指して、一昨年は中和滴定について、昨年は基本的実験技能について教材開発を行った。作成した教材を授業で実践するとともに、全国理科教育研究大会等で発表を行い、多くの示唆を得た。なかでも、北海道理科研究会の「化学実験ダイジェストビデオ」は本研究に大きな方向性を与えた。

2. 研究の目的

石川県高等学校理化部会編化学実験書（以下、化学実験書という）の実験について、実験説明と復習に使える教材を作成するために、次の4点を研究の目的とした。

- (1) 教材作成に必要な動画の選定
- (2) 動画の編集と教材化の方法の開発
- (3) 必要な機材、労力の算出
- (4) 化学実験書の実験すべてを教材化する方法の検討

3. 研究の方法

化学実験書の理論化学分野の実験について、実際に動画を撮影し、教材を作成することを通じて、研究目的の達成を図った。

4. 研究の成果

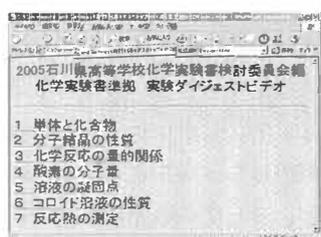
化学実験書の7つの実験について動画を撮影し、DVD形式とWebページ形式の2種類の教材を作成した。この研究を通じて、以下のことがわかった。

- (1) 半日で3実験程度の動画撮影が可能。
- (2) 動画編集は1実験で2時間程度が必要。
- (3) 動画をDVD形式やWeb形式に加工する労力は小さい。

なお、動画の撮影は家庭用のビデオカメラで、編集は市販のノートパソコンで充分対応可能であった。本研究により、実験書の35個の実験を教材化するには、撮影に6日間、編集に70時間程度かかることがわかった。

5. 課題と今後の展開

本研究をふまえて、化学実験書のすべての実験について教材を作成することが課題である。この課題には、2006年8月に、理化部会の特別委員会、実験書検討委員会、機器教育研究会の有志が集合し、約1週間かけて挑戦する予定である。作成した教材は、2007年度初めに県内の各高等学校に配布することを考えている。多くの方の協力を得て、本研究は実用的な教材を生み出しつつある。3年に渡る研究の支援に対して感謝する。



なお、動画の撮影は家庭用のビデオカメラ

ものづくりを中心とした 授業に活かせる実験書の作成

石川県立鶴来高等学校 教諭 垣内 貴司

1. はじめに

理科総合Aという科目を実施している高校が多いものの、平成15年度から実施されている新科目であることから、指導方法に関して戸惑うことも多い。特に、教科の特異性から実験を無視することはできないが、どのような実験を取り入れればよいか、その難易度や内容の選択に迷う。そこで、まず理科総合Aの教科書に掲載されている実験内容を分析し、どのような実験をするべきなのか理解したうえで、授業で活かせるような実験をまとめることにした。

2. 調査

理科総合Aの教科書を出版している全7社、計10冊の教科書に掲載されている実験について調べた。

教科書会社	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	総計
	東京書籍	東京書籍	大日本図書	実教出版	三省堂	啓林館	啓林館	数研出版	第一学習社	第一学習社	
自然の見方				1	8	5	2	7			23
探究の仕方	10	8	2		2	1	2	5			30
物質の構成と変化	11	9	9	4	11	12	12	10	4	5	87
物質の利用	6	4	3	2	7	7	8	3			40
いろいろなエネルギー	7	9	6	6	10	12	11	3	4	5	73
資源の開発と利用	3	4	3	1	8	3	3	4			29
科学技術の進歩と人間生活			2	2	14	10	7	9	5	5	54
総計	37	34	25	16	60	50	45	41	13	15	336

教科書会社によって実験の掲載数に大きな違いが見られるが、単元別の取り扱いについては共通点が見られた。それぞれの単元について、実験内容という観点からまとめると以下のように考えられる。

- ・「自然の見方」
 - ・「探究の仕方」
 - ・「科学技術の進歩と人間生活」
- ） 課題研究の課題例が中心
- ・「物質の構成と変化」→ 化学 I の内容の先取り
 - ・「いろいろなエネルギー」→ 物理 I の内容の先取り
 - ・「資源の開発と利用」→ 調べ学習を中心としたもの
 - ・「物質の利用」→ ものづくり的色彩の強い単元

3. まとめ

理科総合Aに見られる特徴は、ものづくりの実験を取り入れている「物質の利用」という単元と、調べ学習を中心とした「資源の開発と利用」という単元があることだと思われる。しかしながら石川県高等学校理化部会が編集した化学実験書にはそのような単元をねらいとした実験は掲載していない。

そこで、いくつかのものづくり的な実験プリントを作成し、授業に活用できるようにした。また、調べ学習に関しても、電気料金を計算するワークシートを作成し授業で実践した。

学 会 等 報 告

平成17年度全国小学校理科研究大会（鹿児島大会）

金沢市立西南部小学校 校長 森 眞 治

平成17年10月27、28日に鹿児島大会が「こだわりをもって探求し続ける子どもを育てる理科授業の創造」を研究主題に行われた。鹿児島市、阿久根市、奄美大島の3会場は、地理的に短時間で会場を行き来することが不可能なことを現地で見ました。教育の原点は地方にあり。鹿児島県の北西部に位置する地方都市の阿久根小学校の授業を参観することにしました。

子どもの姿にも教師の指導の構えにも授業のみどころが沢山ありました。特に、子どもの「こだわり」は授業で見通しを持って追求し、問題を解決しようとする原動力になっていました。導入で自然の不思議を純粹に受け止める。子どもは、授業を深める過程で自身のこれまでの見方や考え方を科学的な見方や考え方へと高めていました。学びに有用感をもっていました。

近年陰を潜めた授業のみどころでした。この全国大会に向け数年にわたる実践の積み重ねで育てられた阿久根小の子どもの姿でした。自然や日常生活の中で、子どもが遭遇する現象と現象を引き起こす要因に目を向け追求する授業が日常化していました。

一方、授業者は子どもの「こだわり」を大切に追求過程をしくみ、見通しを持って追求する子どもの育成を目指していました。子どもが「こだわり」を生む付加的な内容を取り入れたり、教材の本質を系統性や他領域との関連性を図るなど手だてを打つ。確かな教材研究に裏打ちされた教師の周到な姿勢が、子どもたちに学びの有用感をもたせ生活とのつながりを意識付けさせていました。

更に、阿久根小学校の実践で感じたことは、教師自身が理科学習で学びの過程の楽しさを味わっているように映ったことです。教材の本質に迫る教材研究に時間をかけ専門性を磨き専門家として自信を持っていました。特に、子どもが興味・関心を持てる観察・実験が用意され、こだわりにつなげていました。校内で同僚性を大切に日常的に理科授業づくりが議論されるとのことでした。子どもの追求意欲を喚起するとともに自分の考えの変容を自覚することは、理科学習の成就感となり新たな「こだわり」が生まれ学びの原動力となることでしょう。子どもの「こだわり」を大切に

本県での全国大会開催予定は平成22年です。授業の実際を最も大切にしたい大会にしたいものです。

第4回ソニー科学教育研究会全国大会岡崎大会

金沢市立大浦小学校 教諭 木 本 達 朗

平成17年11月4日、昨日までの雨が嘘のような晴天に恵まれ名古屋駅から岡崎駅に電車で30分かけて行った。名古屋に住む友人の話していた通り、岡崎市には本当に家しか無く、目指す上地小学校にどのようにしていけばよいのか、さっぱり分からない。バス停も少なく、案内の看板もない。しかたなくタクシーで行こうと思えば、タクシーの数も少なく、暗い気持ちになった。やっと上地小学校に到着。学校の周りには、岩石園があり、風力発電機があり、百葉箱があり、中庭があり、その庭にはカブト虫の幼虫の土床やザリガニの住み家、しいたけのほだ木まであるというすばらしい環境。もはや暗い気持ちはなくなる。「一体この環境を使って、どのような学習をしているのだろうか」と興味津々で授業を見て回る。5年生の「てこのはたらき」の授業では、二人に一台ずつの実験用てこがあり、自分の予想をそのてこを使って実験し考えを導き出していた。中庭に目を向けると、4年生の「流れる水の働き」の学習をしている。真ん中に大きな築山があり、7本の水を流せるような道と堤防が築かれて、いつでも実験できるようになっていた。各班が実験し、もはや黒板と椅子が前もって用意してあり、その場で結果を話し合っていた。6年生の「電流の働き」の学習では、これまた二人に一台ずつの電流計があり、各自の予想を確かめていた。どの授業でも各自が自分の予想を調べて結果を出しているのだから、なかなか一つの結論には達しなかったが、各担任はしっかりと児童一人ひとりの意見を聞き、板書し、そしてその児童を納得させて次の考えと学習を進めていた。とても穏やかな雰囲気の中で学習が進んでいるのに感心した。その後、空き教室で昼食をとったのだが、各教室に実物投影機やプロジェクターがあった。また、各階の廊下のコーナーには、理科関係の本がずらりと並んでいて、いつでも興味があったら調べられるようになっていた。平成22年度に石川県を会場にした全国小学校理科大会があるのだが、指導者の育成、授業力の向上ばかりでなく、上地小学校のように学ぶ環境作りや実験用器具購入が必要だと考えながら、金沢に帰る電車に乗った。

全国生活科・総合的な学習研究大会に参加して

内灘町立大根布小学校 教諭 柏野久栄

「豊かな学びをつくる子どもたちー学びを見取り、確かな学力をはぐくむ」のテーマのもと、愛媛県松山市で、全国小学校生活科・総合的な学習研究協議会第14回全国大会が開催された。

第1日目は、基調提案の後、文教大学教育学部教授の嶋野道弘先生と福岡教育大学教授の寺尾慎一先生、そして、神奈川県平塚市立大原小学校校長の吉田豊香先生の3人によるシンポジウムが開催された。そこでは、「生活科・総合で確かな学力をどうはぐくむか」と題して、「豊かな学び」と「確かな学力」をキーワードに、確かな学力を育む実践が重要であることが話された。

講話では、文部科学省初等中等教育局教科調査官の田村学先生から、学習指導要領の理念を再認識して日々の授業を見つめ直す重要性についての話があった。今後、基礎的な知識・理解の育成と自ら学び自ら考える力などの「確かな学力」を育成し、「生きる力」をはぐくむという基本的な考え方を維持していくことが確認された。

第2日目は、東に松山城、西に松山総合公園がのぞめる松山市のほぼ中心部に位置している味酒（みさけ）小学校で公開授業に参加した。数ヶ月前に増築されたばかりの北校舎はとても美しく、2・5・6年生が真新しい教室で学習していた。2年生では、その北校舎増築をタイムリーにとらえ、「きた校しゃ ばんざい！」という生活科の単元を実践していた。完成した北校舎に入る喜びを味わい、新しく完成した北校舎について、知らせたいことを自分なりの方法で1年生に伝えるというねらいは、まさに、味酒小学校の育てたい力と合致していた。2年生が1年生の手を引き、新しい北校舎を案内しながら、1年生の顔をのぞき込むようにして部屋の特徴や使い方などを自分の言葉で説明していく姿は、とても、ほほえましく、活動しながら力をつけていく様子が見られた。味酒小学校の育てたい力は、「感じる心」「考える力」「かかわり合う力」そして、「表現する力」、まさに、この活動は、新しい校しゃで感じたことを1年生とかかわり合いながら、伝わるように考えて表現するものであった。

生活科と総合的な学習における確かな学力とは何かを実践を通して研究していかなければならないと痛感する研究大会であった。

第52回全国中学校理科教育研究会長崎大会

小松市立芦城中学校 教頭 坂谷敦子

第52回全国中学校理科教育研究会は8月3日から5日にかけて、異国情緒あふれる長崎を会場として開催された。

理科好きを育て、創造性を育成することがこれからの日本を支える子どもたちに最も重要だと考え、高度な技術力に支えられた創造力こそが日本の科学技術を進化させ、日本の未来を変えていく原動力になるとの理念のもとに、大会主題は「豊かな未来を創造する理科大会」と設定されていた。古くより海外に開かれた窓口として豊かな文化を育んできた長崎から、今また平成の時代に全国に向けて日本の理科教育の進むべき道を模索し、発信していきたいという思いを強く感じ取ることができた。

2日目の文部科学省講演は、初等中等教育局教育課程課の笹尾幸夫教科調査官による「今、理科教育に求められるもの～各種調査結果から～」と題したものであった。2004年12月に発表された2つの国際調査（TIMSS 2003調査とPISA 2003調査）の結果から読み取れる課題と学習指導の改善に向けての方針について言及された。また、ペーパーテストによる調査では把握しにくい部分があるといわれる「確かな学力」の把握のために、「特定の課題に関する調査」を小学校5年と中学校2年を対象に全国100校規模で行うことについても触れられた。

午後からは分科会で、5分科会が設定されていた。平成18年度開催の鳥取大会では第3分科会「観察・実験」で小松市から研究発表を出すことになっているので、その発表者と共に参加した。第3分科会の研究主題は「生徒に目的意識を持たせ、主体的に学ぶ力を育てる観察・実験」で、そこでは5つの発表があった。自然科学への興味関心の喚起、効果的な教材の工夫、基礎・基本の確実な定着を図る学習指導の在り方、PCによる調べ学習を行った発展的な野外観察など多方面からの研究発表であった。いずれも研究の視点に沿って創意工夫を凝らした発表であり、次年度発表に向けて大いに参考となった。私は中でも宮城県岩沼市立岩沼西中学校の鈴木勝洋先生の研究にとっても興味を覚えた。自然科学への興味・関心を高めるためにユニークな実験観察を工夫しており、また、その楽しさの中から自然現象の基本的な法則性を認識させていこうという試みは共感できた。

新たなる力を持ち帰った長崎大会だった。

平成17年度全国理科教育大会（東京大会）
第76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3日から8月5日にかけて東京大学駒場キャンパスおよび東京女学館中学・高等学校講堂を会場として全国理科教育大会が開催された。「科学的な自然観の育成を目指して ～感じる・試す・考える～」を大会主題として、東京都理化教育研究会が中心となって、東京大会が運営された。全国各地から多数の先生方が参加し、物理・化学・理科教育（生物、地学を含む）・環境教育の4分野の研究発表や7分科会で研究協議が行われた。そして、特別企画として実験講習会「名人に学ぶ」も実施され、普段の授業にすぐ役立つ大会となった。

第1日目の全国理事会には谷口祐弘会長（鹿西高校校長）と江頭和子教諭（津幡）と末栄（金沢市工）が出席した。理事会後、お茶の水女子大学名誉教授細矢治夫氏を招き、「宇宙の中のサッカーボール」と題して特別講演が行われた。

第2日目の表彰式では、端井孝憲教諭（小松工）が物理部門で研究論文「光波干渉における数学的解析」で日本理化学協会賞を受賞された。また、角 昌三氏（輪島高校校長）が教育功労者表彰を受けられた。

午後、文部科学省初等中等教育局教育課程課教科調査官の清原洋一氏が「科学的素養の育成」と題して文部科学省講話をされた。

◇国際比較調査【PISA2003とTIMSS2003】

・15歳の数学及び科学リテラシーでは1位グループにあるものの、読解力は低下し、小学校理科の平均点は有意に低下している結果でした。

・家庭で宿題をする時間は、諸外国と比較して最も短く、テレビやビデオを見る時間は最も長いという調査結果でした。

◇中央教育審議会の動向について

・科学的に解決する力や表現する力の育成を目指した指導の推進

その後、東京大学特別栄誉教授の藤嶋 昭氏が「研究の面白さ～センスと雰囲気が大切」と題して光触媒のしくみや理科離れ対策につい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（津幡）が化学分科会発表の座長を務められ、末栄（金沢市工）が物理分科会発表の座長を務めた。午後の研究協議では石川県から竹中 功教諭（金沢泉丘）が「創造性を育む探究型・オープンエンド形式の物理実験」について意見提示発表をした。

平成17年度全国理科教育大会（東京大会）

石川県立津幡高等学校 教諭 江 頭 和 子

平成17年8月3日から3日間、東京都の東京女学館中学・高等学校および東京大学駒場キャンパスを会場に「科学的な自然観の育成を目指して～感じる・試す・考える～」を大会主題に掲げて全国理科教育大会が開催された。私は二日目の日程から参加。表彰式において角昌三前会長（輪島高校長）が教育功労賞を、端井孝憲教諭（小松工）が日本理化学協会賞を受賞された。その後文部科学省初等中等教育局教育課程課教科調査官・清原洋一氏から「科学的素養の育成」と題した講話があり、氏はTIMSS2003、PISAの調査結果をもとに近年の日本の成績低下は学力低下の影響というより、参加国の増加によるシフトも考慮すべきであること、理科好きは増加しているものの理科の大切さの認識は依然低いことから日常生活や社会生活と理科を関連づけることが大切であることなどを話された。続いて神奈川科学技術アカデミー理事長で東京大学名誉教授の藤嶋昭氏から「研究の面白さ～センスと雰囲気が大切」の記念講演があった。特別企画「実験講習会・名人に学ぶ」では物理化学両分野の実験名人教諭が4教室でご自分の実践をご披露された。私は化学の「気体の状態方程式を用いない気体の分子量測定」に参加した。ペットボトルを用いた気体の押し込み法と追い出し法で明快に結果を導く手順とそのための事前実験の大切さを教えていただいた。

3日目には研究発表と研究協議が行われた。研究発表では物理第3会場で末栄良弘教諭（金市工）が座長を務められた。私が座長を務めた化学第3会場ではドライアイス、スチール缶、クレヨンなど身近な材料を活用した化学実験の提供が多く発表された。しかし、一方では実際の高校授業での実践にはほど遠い難解なテーマでの発表のあった分科会もあり、今後のテーマ選択について物議を醸した。

午後からの研究協議では第2分科会「スペシャリストへの物理教育」で、竹中功教諭（金沢泉丘）が意見提示者として参加され、学校設定科目「コスモサイエンスⅡ」における「探究型・オープンエンド形式」の物理実験について提案された。

伊藤博文らにより約110年以上前に創立された東京女学館や、東京大学の駒場キャンパスなど歴史ある会場で全国から集まった理科教育への様々な取り組みにふれ、本県からも自らの研鑽やその披露の場として多くの参加者・発表者が出てほしいと感じた。

第60回日本生物教育会（大阪大会）

石川県立金沢二水高等学校 教諭 横井 俊介

8月3日～5日にかけて、大阪市天王寺区の興國高等学校を会場として、日本生物教育会第60回全国大会が開かれた。「ほんまにわかる生物教育の実践」をテーマに掲げ、日頃の授業にすぐ活かすことができ、生徒が目を輝かして取り組める事例を多数紹介できる大会にすることを目標にして準備が進められて来た大会である。

総会後、JT生命誌研究館館長の中村桂子氏により「生きものとしての人間を実感する生物教育」と題して記念講演が行われた。中村氏は「今一番自分の思いを受け継いで欲しい人は、高校の生物の教師である。日本の未来を担っていると言ってもよい。」と話始められた。生命誌の考え方と生命科学との違い・ゲノム研究の成果を交えながら「生物教育が、自分自身生き物であることを実感させるものであって欲しい」との思いを語られた。

研究発表は①実験観察に関するもの ②環境教育・自然観察に関するもの ③学術的内容・教材研究に関するものの3分科会にわかれて計34の発表が行われた。ザックスの実験は古典的ではあるが光合成を実感させ

るには有効であるとの報告、大阪府下の高校に調査を呼びかけておこなったセミの抜け殻調査結果報告、B/B弾を用いての標識再捕獲法のモデル実験など多彩な発表が行われた。

ポスター発表は会員によるものに加え、生徒による発表が今回特別に行われた、大阪はもちろん九州・四国からも生徒が、工夫したポスターや展示物を持ち寄り、会員からの質問に答えていた。また、特別企画展として「海洋堂」生物フィギュアコレクションの展示が場を和ませていた。

研究協議では「次期教育課程」「ライフサイエンス」「実験実習の現状と今後の在り方」「子ども達にいか自然に親しませるか」をテーマとした4分科会にわかれ、それぞれ基調講演の後、さまざまな立場の方からの提言が行われた。

現地研修は、和泉葛城山のブナ林・日本でのナショナルトラスト発祥の地である天神崎・淀川の「わんど」や干潟を研修の場として観察や実習が行われた。

今回の大会に参加して、会員の方の生物教育にかけ思いが強く感じられた。また大会テーマに沿った、すぐにでも授業に役立てるヒントをたくさん得ることが出来た大会であった。

第49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

	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	1	3
石川県科学教育振興会長賞	1	1	0	2
優秀賞	11	8	1	20
優良賞	45	12	2	59
佳良賞	36	13	0	49
計	96	37	4	137

◆全国審査の結果

第42回学研児童才能開発コンテスト 小学校の部

日本PTA全国協議会会長賞

◎ワラジムシとダンゴムシの比較とその習性

金沢市立西小学校

5年 藤澤 麻美

財団科学賞

◎津波の研究

金沢市立小立野小学校

6年 横山 陽祐

◎カタバミの研究 光の力とリズムの力 パートⅢ

金沢市立南小立野小学校

6年 渡邊 卓美

特別賞受賞作品の概要

石川県知事賞

津波の研究

金沢市立小立野小学校 6年 横山 陽祐

1. 研究の動機

2004年12月26日、マグニチュード9.0の「スマトラ沖大地震」が発生し、それにより「インド洋大津波」がインド洋沿岸各国に大きな被害をもたらした。その津波の仕組みについて調べてみようと思った。

2. 津波の目撃情報と性質の予想

当時の新聞から、津波の目撃情報を集めた。最大高さ約20mの津波が観測されたが、海岸にいた人は、津波が押し寄せるまでは分からなかった。沖の小船で漁をしていた人は、津波を感じなかった。

この目撃情報から、津波は沖では水面下に隠れて移動する。浅瀬に来ると波は水面上に高く盛り上がり、陸におそいかかると予想できた。

3. 津波の測定実験

津波を記録するために津波測定装置（水面の動きに連動するうきに合わせて、回転する画用紙に波の形を記録できる装置）、津波をおこすために津波発生装置（発砲スチロールの板）、さらに浅瀬装置を作った。水槽（衣装ケース）の端から津波発生装置を水に押し込み、それによって発生した津波を津波測定装置で画用紙に記録した。さらに、浅瀬装置を使い浅瀬の海岸を再現した実験も行った。

4. 結果

実験から以下のことが分かった。

- ①津波の速度は、ずっと一定だった。
- ②津波の速度は、水深が深くなるほど速くなった。
- ③浅瀬装置の上を通過すると、津波の速度は遅くなった。
- ④津波の高さは、浅瀬装置の上で高くなった。これは、浅瀬装置を使用していない津波の高さよりも格段に高くなっていた。

5. まとめ

今回の実験は、目撃情報と同じ結果を出したと考える。津波は、エネルギーの固まりが海底まで伝わっているうねりであり、海面だけのさざ波とは違うものである。つまり、水深が深い分、よりエネルギーが水面下に隠れ、速度が速くなったと思われる。津波は強いうねりになって水中を伝わり、浅瀬に乗り上げるとそ

の高さを大きくして陸におそいかかることが分かった。

6. 感想

津波の性質をよく知ることによって、一人でも多くの人が津波被害から身を守れたらいいなと思った。

石川県知事賞

水生生物とCODからみた犀川の水質Ⅲ

金沢市立高岡中学校 2年 谷口 奨

私は小学校5年生より、金沢市の中心部を流れる犀川の水質を、水生生物の水質階級とCODとから求めている。犀川を上流から下流にかけて6地点選び、指標生物を採集して水質階級を求めた。また、CODはバックテストにより調べた。昨年までの成果をふまえて、今年も水生生物とCODを調査した。

【実験および結果】

<平成16年秋の調査結果> 水生生物が季節によって、どのような違いがあるのか、夏と同じ地点で、今年の10月に調査した。上流で水生生物を数多く発見することができたが、中流ではみつけないことができなかった。
<平成17年の夏の調査結果> 今年も昨年と同様に相合谷橋から、高速道路下までの6地点のCODと水生生物を夏に調査した。この結果より、例年より、上流と下流の値が今年は差がない。これは4年間で初めてのこと、意外な結果だった。

<平成17年の浅野川の調査結果> 浅野川はどのような結果になるのか興味を持ち、上流から下流までの3地点を調査した。この結果、水質階級は下流ほど高くなることがわかった。

<今年の研究でわかったこと> ①昨年秋の犀川の中下流の水生生物は少なくなっている。②今年の夏の犀川は、上流では、水質階級Ⅰの水生生物が減少し、下流で水質階級Ⅰの水生生物が見つかった。③浅野川でも下流で水質階級Ⅰの水生生物がいた。

【考察】

今年の犀川は6月の降水量が少なかったため、下旬には犀川の中流域で川の水が茶色に濁った。これは、淡水性の赤潮が発生したためではないかと新聞に報道された。そこで、今年の6月から8月の降水量、気温、日照時間を、金沢地方気象台のデータで調べてみた。その結果、今年の6月は、降水量が少なく、最低気温

が高く、日照時間が長かったといえる。このことが犀川の水生生物に与えた影響が大きかったのではないだろうか。一方で調査で見つかった水生生物の合計数は、すべての地点で昨年より数が減少している。もし、水生生物の減少の原因が赤潮だとすれば、その影響を受けるのは発生地点の下流となるが、実際にはその上流の水生生物も大幅に減少している。以上より、水生生物の減少の原因は、赤潮ばかりではなく、赤潮が発生するような天候が続いたことにより、死んでしまったためであると考えられる。さらに、その直後の大雨により、生き残った水生生物が流されたとも考えられる。

石川県議会議長賞

せみのぬけがらしらべパート2

加賀市立菅谷小学校 2年 竹中 七彩

1. はじめに

昨年、1年生のときに、新聞にせみについての記事があった。各種せみのぬけがらの写真と特徴、見分け方、そしてせみの種類による自然度が掲載されていた。この記事にとっても興味を持ったので、せみの抜け殻集めをすることにした。

1年目はぬけがらの種類と採集した期日・場所を調べた。採集しながら、自分なりに気づいたことやわかったことを観察日記に書いた。そして、せみの種類によって、たくさん採れる時期が異なること、ぬけがらのついている方角がかたよっていること、おすとめすとでは取れる時期が違うようだ、というようなことが分かってきた。そこで、これらのことをきちんと調べるために2年生になった今年、もう一度、せみの抜け殻を集めることにした。

2. 調べ方

せみの抜け殻について

方位、高さ、種類、オスとメス、抜け殻の数と時期を昨年と同じ時期に同じ場所で毎日採集した。

3. 結果と考察

①抜け殻の数と時期

一番早い時期に採れたのがニーニーゼミで、8月の初め頃にはほとんどいなくなった。アブラゼミは8月15日ごろから少なくなった。ヒグラシは、去年は8月22日ごろまでいたが、今年は12日以降は採れなかった。ミンミンゼミは8月半ばに少し採れた。ツクツクボウシは今年は一っただけ採ることができた。8月後半によく泣き声が聞こえたが、なかなか抜け殻を採取することができなかった。

②オスとメスについて

アブラゼミはオスのほうが圧倒的に多く、しかもメスより早い時期に採集された。他の種類はオスとメスの違いは、はっきりしなかった。

③方位と高さについて

方位は木の幹の西側と北側が多かった。ただ、極端な違いではなかった。一本の木だけでなく神社の境内全体で見ると、圧倒的に、西側に生えている木からたくさん採れた。採集された高さは、ニーニーゼミはほとんど1m以内で、アブラゼミは高いものは8mにも達していた。ニーニーゼミは木の幹を好み、アブラゼミは枝を好むため、枝が高いところにしかない木で羽化するには、高く上る必要があったためではないか考えた。

石川県議会議長賞

カバンをかついだ時の体の負荷について

白山市立北星中学校 2年 田川 裕也

1. 研究の動機

毎日、学校へかついで行くカバンがとても重くてつらいので、重いカバンを軽く感じるかつぎ方や、体に負担の少ないかつぎ方はないか調べた。

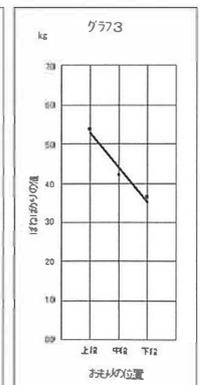
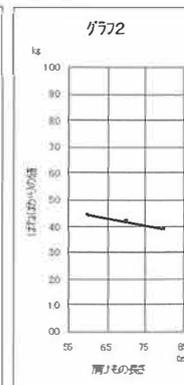
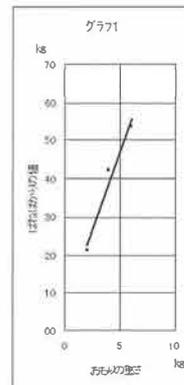
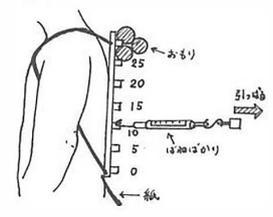
2. 実験の方法と結果

①おもりの重さ、②肩ひもの長さ、③おもりの位置を変えられる装置を製作し、(写真、図)肩が引っぱる力とつり合う力を測定した。

写真

通学カバンの代わりとして

図



3. 考察とまとめ

グラフ1～3と、実験をして感じた重さの感覚を表にすると次の表になる。

おもりの重さ			肩ひもの長さ			おもりの位置		
kg	実験	感覚	cm	実験	感覚	段	実験	感覚
2	軽い	軽い	60	重い	軽い	上	重い	軽い
4	↓	↓	70	↓	↓	中	↓	↓
6	重い	重い	80	軽い	重い	下	軽い	重い

重さの感覚は実験から得られた関係とは一致していないが、肩ひもの長さを変えると肩にかかる力の位置が変化するのを感じた。

同じ重さでも肩にかかる負担を軽減するかつぎ方については、感覚から、中の荷物を上のほうに固定し、肩ひものは短くして、カバンが背中にぴったり付くようにすれば軽く感じられるが、実験からは明らかにできなかった。

石川県教育委員会賞

カタバミの研究 光の力とリズムの力 パートⅢ

金沢市立南小立野小学校 6年 渡邊 卓美

1. はじめに

昨年・一昨年の研究で、カタバミの葉は光に反応して開閉するだけではなく、測る時間や働きの違う自分自身のタイマーをもつことを見つけた。今年は30時間や20時間周期の人工の明暗周期を使い、カタバミのもつタイマーの性質を詳しく調べた。

2. 実験・観察の方法

昨年採取した種から育てたカタバミのポットを、暗箱と蛍光灯によって作った人工の明暗周期の中に置き、デジタルカメラで30分ごとに撮影した。葉の開き方を5段階のスコアで評価し、グラフ化した。

3. 実験の結果

【実験1】自然の明暗の中で開閉していたカタバミを60ルクス程度の弱い光の中に移すと、約26時間周期の開閉リズムが残っていた。

【実験2】明期18時間・暗期12時間の30時間周期の中では、葉は明期開始直後に開き、その約12時間後（明期中）に閉じ始めた。そしてそれから約9時間後（暗期中）に開き始めた。明期中に閉じ始めるのは12時間タイマー、暗期中に開き始めるのは9時間タイマーの働きであり、12時間タイマーにより葉が閉じた時点から9時間タイマーが時間を測り始める、タイマーのバトンタッチが起こっていると考えた。

【実験3】明期12時間・暗期8時間の20時間周期の中

では、明期中に一時的に閉じる動きが見られた。この動きの周期間の明期は合計で約12時間だったことから、12時間タイマーは途中の暗期に一時停止し、明期が来ると続きを測り始めるのだらうと考えた。

【実験4】30時間周期の中で明期と暗期の時間配分を逆にしても、閉じてから約9時間後に開き始める9時間タイマーが働いていることが確かめられた。

【実験5】暗期に葉が閉じてから光を当て、9時間タイマーへの影響を調べた。暗期開始の4時間後に強い光を1時間当てると9時間タイマーはリセットされ、照らし終わってから約9時間後に開き始めた。光を当てる時期が早すぎたり、時間が短かったり、光が弱かったりするとリセットされなかった。

4. 研究のまとめ

①12時間タイマーは葉が開いてから明期が約12時間続くと明期中でも葉を閉じる働きをもち、途中で暗期が挟まると、その間は一時停止しているらしい。②9時間タイマーは葉が閉じてから約9時間経つと暗期中でも葉を開き始める働きをもち、一定の強さと時間の光によってリセットされる。③12時間タイマーから9時間タイマーへのバトンタッチがおこる。

石川県教育委員会賞

飲み物の冷たさをながく保つには
(気化熱について)

金沢市立紫錦台中学校 1年 宮崎 岳

1. 研究の動機

夏に釣りに行ったときに、ジュースのペットボトルに濡らしたタオルを巻き付けておいたところ、時間がたってもジュースは冷たいままだった。不思議に思い、どうしてか調べようと考えた。

2. 実験と考察

①予備実験

同じ状況を予備実験として再現することにした。ペットボトルに水を入れ、温度計をさした装置を2個準備し、一方には乾いたタオルを巻き(A)、もう一方には濡らしたタオルを巻いた(B)。これを日なたに置いて30分毎に6時間水温を測定した。

・(A)は6時間で9.5℃上昇したのに対し、(B)では4.5℃しか上昇しなかった。

・途中日陰になったため置く場所に気をつける事や置く台からの熱をさえぎるために発泡スチロールで断熱板を作ればよいことなど、多くのことが予備実験を通して分かった。

②タオルにしみこませる水の量と温度変化

0 g (A)、150 g (B)、300 g (C)、450 g (D)の4つの装置で、水温変化を比較した。

・(A)で12.0℃上昇したのに対し、(B)(C)が6.0℃、(D)が4.5℃の上昇にとどまり、タオルにしみこませる水が多いほど、水温が上昇しにくいことが分かった。

③扇風機で風を当てたときの温度変化

タオルにしみこませる水0 gで風なし(A)、水300 gで風なし(B)、0 gで風あり(C)、水300 gで風あり(D)の4つの装置の水温変化と、装置全体の重さ(水の蒸発量)の変化を調べた。

・(A)(C)で7.0℃上昇したのに対し、(B)は0.5℃の上昇、(D)では-3.0℃と初めて水温を下げる事ができた。

・水温が下がった(D)ではタオルから200 g以上が蒸発した。風を当てない(B)では86 gだけだった。風を当て水の蒸発量を増やすことで温度を下げられることが分かった。

3. まとめと感想

・水の蒸発量を増やすと温度上昇を小さくでき、さらに冷やすこともできることが分かり、研究動機となった現象の謎を解き明かすことができた。

・炎天下、短時間にいくつも温度を測るのが大変だったが、もっと条件を工夫して、さらに水温を下げることに挑戦したいと思う。

石川県教育委員会賞

「エビネの増殖と栽培に関する研究」

～バイオテクノロジーを活用したエビネ苗の増殖と栽培に取り組んで～

石川県立翠星高等学校 バイオサイエンス研究会

1. 研究の動機

地球温暖化や酸性雨などの環境問題が深刻化する中、自然豊かな本県でも絶滅を危ぶまれる植物は多数ある。農業専門高校に学ぶ私たちは、食料問題や環境問題についてより真剣に考え、できることから取り組まなければならない。

私たちバイオサイエンス研究会では、バイオ実験施設を利用し、植物の増殖研究を行っている。研究の対象は、園芸植物や稀少植物、絶滅危惧植物などである。試験管内で植物を大量に増殖し、温室などを利用して栽培試験を行っている。また、自生地調査や保護活動などの研究活動も行っている。

エビネはラン科の植物である。ラン科植物の種子は無胚乳種子であり、未発達なことから、親株の株元な

どラン菌が生息している土でなければ発芽しない。また、発芽する個体数も数個程度とごく少数である。そこで、バイオテクノロジーを活用し、エビネの大量増殖と栽培に取り組んだ。

II. 研究の実践

(1) 自生地調査を行って

私たちは、エビネの形態、栽培方法や自生地の環境など幅広く学習を続けながら、能美市山林(旧辰口町)での自生地調査を行った。

(2) バイオ実験に取り組んで

人工受粉の適期や無菌播種時期の検討を行い、バイオテクノロジーを活用したエビネの大量増殖に成功した。また、種子に低温処理を行うことで、発芽率を向上させることに成功した。

(3) 栽培に取り組んで

エビネの栽培は、草花温室と露地で行っている。培養瓶内で増殖し、大きく生長させたバイオ苗は、自然での栽培に馴れさせる順化作業を行い、栽培に移行している。

(4) 地域への配布を行って

本校には「ピュアマーケット」と呼ばれる生産物販売所がある。ここでバイオ苗を低価格で販売した。

III. 研究の成果とまとめ

私たちは、バイオテクノロジーを活用したエビネの増殖方法を確立することができた。また、バイオ苗を栽培する技術も習得することができた。

VII. 今後の課題と展望

今後は、エビネをさらに効率的に生産し、安定的に供給できるように取り組んでいきたい。また、エビネ同様に絶滅が危惧されるシュンランなどの野生ランの研究にも取り組んでいきたい。

石川県科学教育振興会長賞

ワラジムシとダンゴムシの比較とその習性

金沢市立西小学校 5年 藤澤 麻美

1. 研究の動機と目的

3・4年と落ち葉とダンゴムシやミミズの関係を調べた。4年生の冬に公園で、落ち葉の下をのぞいて見ると、ワラジムシは、沢山動き回っていたが、ダンゴムシは、なかなか見つからず、やっと1匹だけ土の奥に丸くなってじっとしているのを見つけた。その時から、似ているけれども何か違うことがあると思い研究をしようと思った。

2. 調べたことと結果

(1) ワラジムシとダンゴムシの赤ちゃん

ワラジムシの赤ちゃんは、4月から夏にかけて、ダンゴムシの赤ちゃんは、6月から夏にかけて、生まれる。共に幼体は、朝と夕に飛び出すことが多く親の体の大きさが小さいと少なく大きいと多い。米粒のように小さいけれど生まれてすぐの赤ちゃんも親と同じ行動をとる。

(2) ワラジムシとダンゴムシの活動と温度の関係

ワラジムシは、真冬に活動していて実験でも5℃という低い温度で活動が可能だった。ダンゴムシは真冬に丸くなっていて、5℃では動いていないことから、ダンゴムシはワラジムシより、低い温度での活動に適していないことが分かった。(中略)

(7) ふんに対する集索性

ふんの形で集まるのではなく、ふんに含まれるフェロモンのような物質によって集合することが分かった。それは、煮沸しても、壊されない物質であった。ダンゴムシは、自分達のふんと他のふんを見分けることが出来た。ダンゴムシは、ワラジムシよりも臭いやフェロモンを感じとる器官が発達していることが分かった。

(8) ふんへ何を頼りに集合していくか

共に、集合フェロモン様物質を感じとるのに、触角を使っていることが分かった。

(9) 明るさは目で分かるのか 触角も関係しているのか

ワラジムシの方が明るい所・暗い所の反応が速かった。共に、触角がなくても、明るい所・暗い所の違いが見分けられた。

(10) 色の区別が出来るのだろうか

ワラジムシもダンゴムシも共に好みの色は違うが、色を識別出来ることが分かった。

(11)(10)の結果より、本当にその色好きかな

やはり、ワラジムシは、赤と黄を避けていて、ダンゴムシは、逆に赤ときを好んでいることが明らかになった。

(12) 迷路の実験

左右交互に進む能力を持っている。共に、右から曲がりたいムシや左から曲がりたいムシと、いろいろで、癖があるようだった。片側の触角をぬいても、触角ありと、ほとんど変化がなかった。両方触角をぬくと、まともに動けなかった。

3. 研究を終えて

いろいろな実験をして思ったことは、ワラジムシは、せっかちで、ダンゴムシは、のんびりしたせいかくだということ。共に触角は、生きていくために、かなり大切な部分だということが分かった。

1. 研究の動機

理科の授業で酸性雨がヨーロッパで公害として問題になっていることを学んだ。そこで、実際に酸性雨が身近な植物に対してどのような影響があるのかを調べてみようと思い、この研究を行うことにした。

2. 実験と結果

①酸性雨を吸うことで植物にどのような変化があるのか調べる。酸性雨はpH5.6以下の雨のことを言う。そこで3本のヒマワリを用意し、塩酸を使用しpH7、6、5の水溶液を作り、1本ずつヒマワリを入れて経過を見た。

結果…pH7、5、6の順に枯れた。

②酸性雨が直接植物にかかるるとどのような変化があるのか調べる。1日2回決まった時間に5種類の植物(ヒマワリ、バラ、リンドウ、ヒメヒマワリ、アリストロメリア)にpH7、5.5、5の水溶液をかけて経過を見た。結果…pHが低い程被害が大きかった。花びらに穴があいたり、葉の表面がへこんだりした。pH7の方は変化がなく、pH5.5、5は2～3日で枯れ始めた。

③酸性雨が土壌にしみこむことによる間接的被害と、直接植物にかかることによる直接的被害を比較する。植木鉢のニチニチソウを使って実験した。

結果…土にも植物体にもpH7の水道水をかけたニチニチソウは成長が速く、被害はなかった。土にpH5.5の酸性水、植物体に水道水をかけたニチニチソウハ20日ごろから少しずつ枯れ始めた。土にも植物体にも酸性水をかけたニチニチソウハ4日目ごろから花びらに穴があき、枯れ始めた。

④自分の住む町に降る雨は酸性雨かどうか調べる。家の前で雨水を採集し、パックテストを利用してpHを調べた。

結果…pH4.4の強い酸性雨であることがわかった。

3. まとめ

清浄な雨水に空気中の二酸化炭素がとけこんだ状態がpH5.6程度なので、植物は弱酸性の水を与えるとよく育つと考えた。また、酸性雨が直接植物にかかる方が根から吸い上げる方より被害が大きいくことがわかった。酸性雨の間接的被害は直接的被害よりも表れるのが遅く被害は小さかったが、確実に植物に影響を与えていることもわかった。もっと長期的な実験を行えば、被害はとて大きくなると思う。また、自分の住んでいる町にも酸性雨が降っていることがわかり、酸性雨の問題は他人事ではないということがわかった。

■ 金沢大学連携ゼミナール研修 ■

金沢大学連携ゼミナール研修

平成17年度の金沢大学連携ゼミナール研修において、理科関係で「小中理科授業ゼミ」「中高物理ゼミ」「中高化学ゼミ」「中高生物ゼミ」「中高地学ゼミ」の5つの講座が実施されました。4月14日の教育センターでの開講式から、1月31日の金沢大学教育学部での研修成果発表会に至るまで、各ゼミでたいへん活発な研修が行われました。ここで、各ゼミの概要を紹介します。詳細は平成18年1月石川県教育センター発行の紀要第1号「金沢大学連携研修の成果」をご覧ください。

小中理科授業ゼミ

担当者 松原道男 金沢大学教育学部教授
小・中学校の連携により、理科の授業展開と指導法の議論及び教材開発に基づいた授業実践を行うとともに、ビデオ等による授業記録を含めた授業分析によって授業評価を行い教師の指導技術の向上を図ることを目的とした。また、本ゼミナールを通して得られた授業ビデオと授業計画、授業評価の資料を一般に公開することにより、授業設計や教師の指導技術向上に寄与することを目的とした。

小・中2校ずつの研究授業を軸にし、次の3つの段階に分けて研修に取り組んだ。

①授業計画（指導計画の作成、研究授業を行う単元の決定）

松原教授が示された研究計画の指針により、小・中で交流を図りながら議論した。

②授業実践（授業実践と整理会）

授業実践と授業整理会を実施し、これらをすべてビデオカメラにより3つのアングルで撮影した。

③授業分析とまとめ（ビデオの編集、授業分析、報告書）

複数のアングルから撮影したビデオを編集し、タイムカウンタ表示を入れたものを全員が各自で視聴した。Excelで作成したワークシートで、時刻とその場面の評価、コメントをすべての研修生の記入内容をまとめ、授業分析の議論に用いた。児童生徒のワークシートの内容、授業整理会、授業分析会の内容をまとめた。

中高物理ゼミ

担当者 橋本長秀 金沢大学教育学部教授
中学校・高等学校の物理分野における教材や指導法の開発を行うことを通して、指導力の向上を図ることを目的とした。教師自身が実験に積極的に取り組み、生徒に興味関心を持たせるため、ホームセンターなどで入手できる身近な材料を活かすことや、活用場面が多いと考えられる機器・工具の操作・活用の方法の工夫に重点を置いた。そして、生徒の理解を助ける演示実験用の教材を授業で効果的に活用するために、工夫を加えながら自作することを主な目的として研修を進め、次の教材の開発や使用方法について研修を行い、授業で実践した結果をまとめた。

- ・発光ダイオードを使った簡易検流計
- ・透明パイプを利用した電磁誘導演示実験用コイル
- ・スポーツドリンク電池
- ・発信器やオシロスコープとして活用できるフリーウェアの活用
- ・熱電対による温度測定
- ・光の屈折

中高化学ゼミ

担当者 井原良訓 金沢大学教育学部教授
学校現場での理科あるいは化学の授業において、研修生が抱えている教科内容に関する指導上の問題点について個別にテーマを定め、そのテーマに沿ったゼミでの研修を通して、教材等を新規に開発し、教科内容の充実と指導法のスキルアップを図ることを目的とした。指導案作成、授業実践、実践報告・協議の手順で、次の5つのテーマに取り組んだ。

- ・原子・分子の概念や化学変化の仕組みのモデル化
- ・酸化還元反応の連続した学習
- ・イオンの概念やイオン結合の導入のしかた
- ・原子の結びつきの仕組みと電子の役割
- ・物質の概念

また、物質が溶解する際に、溶媒の種類によって色が変わる現象である「ソルヴァトクロミズム」の観察実験に取り組んだ。ミクロの世界の分子間相互作用を視認できる教材・演示実験として有効であると考えられる。

中高生物ゼミ

担当者 川幡佳一 金沢大学教育学部教授
研修生が石川県内の川や潟の水生生物を実際に調査を行い、そこにどのような生物の世界が存在しているかを知ることと、調査を行う中で感じ、発見し、学んだ水生生物の世界を授業や観察実験において生徒達に感動をもって伝えるために必要なことを習得することを目的とした。

七瀬川（金沢市・上流域）、浅野川（金沢市・中流域）、木場潟（小松市）、河北潟（金沢市）の4カ所で調査を実施し、生物の多様さを感じるとともに、様々な比較対照（流水と止水、流域の違い、季節変化等）の効果について協議した。また、水生昆虫の同定について、生徒が関心と意欲を持ち続けて取り組める方法について提案を行った。

中高地学ゼミ

担当者 杉本幹博 金沢大学教育学部教授
酒寄淳史 金沢大学教育学部教授
地学的な事物や現象についての理解を助け、自然に対する生徒の興味を高める目的で、造岩鉱物及び地層を対象とした観察・実習のための教材開発と授業実践を行った。費用が小さく、準備・後片付けに時間がかからないように配慮し、次の教材開発に取り組んだ。また、地域性を活かした教材として白峰地区での野外観察実習「手取層群の露頭観察」に取り組んだ。

- ・簡易鉱物プレパラートの作成
（火山岩からの鉱物の採集）
- ・シミュレーションソフトを使用した等高線立体グラフ
（Excelのグラフ機能を用いての、地形図の立体化）
- ・寒天を使用した地学実験教材
（寒天ボーリング教材、地層模型）

また、電子メールを活用した閉鎖型メーリングリストの構築により、研修生と担当者の全員が常に情報を共有することができたため、スムーズな運営ができた。

■ 平成18年度 理科関係研修講座一覧 ■

●金沢大学ゼミナール研修

講座名 対象(定員)	期日(日数) 会場	テーマ 研修内容等
【507】 小中理科授業ゼミ 小・中・盲・ろう・養護学校 教諭 (10)	4月～2月 県教育センター	小中学校理科についての指導力の向上 ○講義 ○研修課題についての研究・実践・協議 ○研修報告書の作成と研修成果の発表
【508】 小中理科実験ゼミ 小・中・盲・ろう・養護学校 教諭 (10)	4月～2月 県教育センター	小中学校理科についての指導力の向上 ○講義 ○研修課題についての研究・実践・協議 ○研修報告書の作成と研修成果の発表
【509】 高校理科(物理)ゼミ 高・盲・ろう・養護学校 教諭 (10)	4月～2月 県教育センター	高等学校理科についての指導力の向上 ○講義 ○研修課題についての研究・実践・協議 ○研修報告書の作成と研修成果の発表
【510】 高校理科(化学)ゼミ 高・盲・ろう・養護学校 教諭 (10)	4月～2月 県教育センター	高等学校理科についての指導力の向上 ○講義 ○研修課題についての研究・実践・協議 ○研修報告書の作成と研修成果の発表

●教科・領域A

講座名 対象(定員)	期日(日数) 会場	テーマ 研修内容等
【609】 地域素材体験A 全校種教員・実習助手 (20)	9月12日(火) (1) 輪島市健康の森 森林科学館 能登町真脇遺跡	身近な素材を生かす体験重視の学習指導 ○雑木林の観察 ○縄文文化と真脇遺跡 ※雨天決行、野外観察に適した服装、雨具、昼食 弁当用意 ※集合場所：能登空港駐車場
【610】 地域素材体験B 全校種教員・実習助手 (15)	10月24日(火) (1) 金大角間キャン パス地域の里山	身近な素材を生かす体験重視の学習指導 ～里山の自然を学ぶ～ ○野外観察 金大角間キャンパス地域の里山の観察と授業に 生かすための方法 ※野外観察に適した服装、雨具用意、雨天決行 ※集合場所：金沢大学駐車場
【611】 地域素材体験C 全校種教員・実習助手 (12)	10月11日(水) (1) 柴垣海岸周辺	身近な素材を生かす体験重視の学習指導 ○柴垣海岸周辺の地層・海浜植物の観察と教材化 ○講師 県立高校教諭 ※雨天決行 野外観察に適した服装雨具
【612】 地域素材体験D <臨海実習> 全校種教員・実習助手 (15)	7月28日(金) (1) 加賀市 加佐ノ岬周辺	身近な素材を生かす体験重視の学習指導 ○海中の観察技術の習得 ○磯の海生動物の観察 ○海の環境保全への動機付け ※雨天決行、海中の観察に適した服装、昼食弁当 を用意 ※集合場所：加賀市立黒崎小学校
【613】 小学校理科A<基本> 小・盲・ろう・養護学校 教員(24)	7月27日(木) (1) 県教育センター	観察・実験の指導力向上 ○講義「環境と安全に配慮した理科の観察、実験」 ○実習「物理、化学、生物、地学の各領域におけ る基礎的な観察、実験及び器具等の基本操作」

講座名 対象(定員)	期日(日数) 会場	テーマ 研修内容等
【614】 小学校理科B<発展> 小・盲・ろう・養護学校 教員(24)	8月25日(金) (1) 県教育センター	知的好奇心をゆさぶる教材 ○講義「環境と安全に配慮した理科の観察、実験」 ○実習「物理、化学、生物、地学の各領域における発展的な観察、実験」
【615】 中学校理科 中・盲・ろう・養護学校 理科担当教員(24)	7月21日(金) (1) 県教育センター	中学理科(1分野)における観察・実験と指導法 ○講義と実習 「太陽光発電の教材化～環境保全とエネルギー問題を考えるために」
【616】 高等学校理科 [総合] 観察・実験 高・盲・ろう・養護学校 理科担当教員・理科実習助手(24)	8月3日(木) (1) 県教育センター	理科総合における観察・実験と指導法 ○講義と実習 「色素増感型太陽電池の原理とその製作」
【617】 高等学校理科 [生物] 観察・実験 高・盲・ろう・養護学校 理科担当教員・理科実習助手(15)	8月4日(金) (1) 県教育センター	植物を用いた実験・観察 ○原形質流動 ○原形質分離 ○光合成量 ○花粉管
【618】 高等学校理科 [地学] 観察・実験 高・盲・ろう・養護学校 理科担当教員・理科実習助手(10)	8月2日(水) (1) 県教育センター	身近な材料を利用した新しい地学教材 ○講義と実習 「食材を利用した地学実験」
【641】 高等学校学力向上研修講座 <理科> 高・盲・ろう・養護学校 理科担当教諭 (20)	6月13日(火) 8月11日(金) (2) 県教育センター	理科の学力向上に資する指導法の研究 第1日 ○講義 「奇跡を生む授業改革」 講師 京都市立堀川高等学校長 荒瀬克己 ○演習 「ワークシート作成」 第2日 ○講義 「学ぶ意欲を引き出す理科の授業」 講師 東京都立青山高等学校教諭 吉田 工 ○演習・協議「模擬授業」

●自主研修 教職員土曜スクール 休業日に開講される自主研修講座です。

講座名 対象(定員)	期日(日数) 会場	テーマ 研修内容等
【907】 レーザープリンタで回折格子づくり 全校種教職員 (15)	10月14日(土) (1) 県教育センター	波動に関する教材の工夫 ○講義と実習 レーザープリンタを用いた回折格子の製作 ○実習と意見交換 レーザーの波長測定と教材への活用
【908】 食用色素について調べよう 全校種教職員(12)	12月9日(土) (1) 県教育センター	食用色素を題材とした化学実験 ○実習「食用色素の抽出・合成・同定実験」
【909】 学校敷地内のできる自然観察 (秋) 全校種教職員(15)	9月16日(土) (1) 県教育センター	石川県教育センター周辺での自然観察 ○講義と実習 「秋の自然観察の対象生物の観察」
【910】 3D地図表示ソフトによる 新しい視点の地形学習 全校種教職員 (15)	12月2日(土) (1) 県教育センター	3D地図表示ソフトウェアとWEB地図を利用した新しい教材への展開 ○実習 3D地図ソフトウェア「カシミール」とWEBを利用した地形の把握と楽しみ方と教材化

◆ 県内理科関係行事 ◆

◇第43回 石川県理科教育研究大会(七尾・鹿島大会)

大会主題 小・中・高をつなぐ理科教育のあり方
 研究主題 自然を見つめ、考える力を育む理科学習
 期 日 平成18年11月15日(水)
 会 場 中能登町立鹿西小学校・鹿西中学校、
 石川県立鹿西高等学校
 カルチャーセンター飛翔
 記念講演 宇宙航空研究開発機構 (JAXA)
 執行役 的川 泰宣 氏

県審査会 平成18年 9月22日(金)・23日(土)・25日(月)
 県教育センター

表彰式 平成18年10月21日(土)
 県教育センター

作品展示会 県教育センター会場
 平成18年10月21日(土)・22日(日)
 金沢会場(金沢市西町教育研修館)
 平成18年10月28日(土)～11月6日(月)
 河北会場(会場未定)
 平成18年11月11日(土)・12日(日)

◇第50回石川県児童・生徒科学作品コンクール助成事業 (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、盲・ろう・養護学校においては、
 校長の推薦する作品
 科学作品締切 平成18年 9月15日(金)
 (各地区審査会への応募締切は別途決定されます。)

◇第8回いしかわ高校生物のつどい

期 日 平成18年12月10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21回石川地区中・高等学校生徒化学研究発表会

期 日 平成18年12月23日(祝・土)
 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

◆ 全国理科研究大会等 ◆

◇第39回 全国小学校理科研究大会(愛媛大会)

大会主題 「創造性を培い、たくましく生きる人間
 を育てる理科教育」
 研究主題 「自然を愛で、共に創りあげる理科学習」
 期 日 平成18年10月19日(木)・20日(金)
 会 場 愛媛県民文化会館、松山市立福音小学校
 今治市立常磐小学校、松山市立雄郡小学校

期 日 平成18年 8月2日(水)～4日(金)

会 場 仙台国際センター
 記念講演 鈴木 厚人 氏 東北大学副学長・理学
 部附属ニュートリノ科学研究センター所長

◇第15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(宮城大会)

大会主題 学びをひらき、自分らしさを追求する子ども
 ー出会い・ふれあい・かかわり合いを生か
 した授業づくりー
 期 日 平成18年11月30日(木)・12月1日(金)
 会 場 仙台市立福室小学校、仙台市立松陵西小
 学校
 宮城県民会館

◇日本生物教育会第61回全国大会(島根大会)

大会主題 「やさしさの生物教育」～自然との共生
 をめざして～
 期 日 平成18年 8月7日(月)～8月11日(金)
 会 場 島根県民会館
 記念講演 講演Ⅰ 「森と暮らす、森に学ぶ」
 柳生 博 氏(俳優)
 講演Ⅱ 「島根の自然～その特徴と見ど
 ころ～」
 佐藤仁志 氏(島根野生生物研究会)

◇第53回 全国中学校理科教育研究大会

大会主題 自然から学び、豊かな心を育てる理科教育
 期 日 平成18年 8月3日(木)・4日(金)
 会 場 鳥取県米子市

◇第46回北信越理科教育研究会(新潟大会)

大会主題 21世紀を支える理科教育
 ー科学する心を育てるためにー
 期 日 平成18年 8月10日(木)・11日(金)
 会 場 新潟会館

◇平成18年度 全国地学教育研究大会

日本地学教育学会第60回全国大会(静岡大会)
 期 日 平成17年 8月18日(金)～21日(月)
 会 場 静岡大学

◇平成18年度 全国理科教育大会(宮城大会)

第77回 日本理化学協会総会

石 川 科 学 第83号

平成18年 6月21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 竹田 勉(県教育センター)
 昨秋植えた、ドングリの芽生えの若葉につくられた。
 幼虫のえさでもあり、隠れ場所でもある。