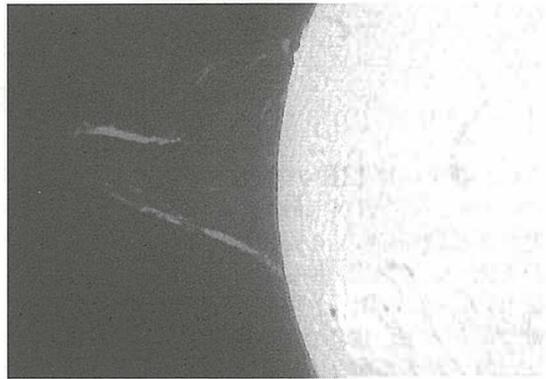


石川科学

第 77 号

石川県科学教育振興会会誌



太陽から噴き上がる地球の約25倍の高さの巨大なプロミネンス
2002年10月18日 石川県教育センターにて



石川県科学教育振興会40周年 特集号に寄せて

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

山 守 志 朗

県内の科学教育振興のために設立された石川県科学教育振興会は、昨年度40周年を迎えました。本会の歴史は古く、昭和38年に産業界と教育関係機関が志を一つにして発足してから後、本県科学教育の振興を目的に、理科担当教員の研究奨励、児童生徒の研究発表会の開催など、その発展に大きな足跡を残してきました。まさに、本県科学教育の歩みそのものであったと思っております。

この40周年を祝う式典が、平成15年2月14日、金沢全日空ホテルを会場に、谷本正憲石川県知事、矢田富郎石川県議会議長、山岸勇石川県教育委員会教育長、林勇二郎金沢大学学長ほか多くのご来賓の出席を賜り、本会の戸上一浩会長、中村健一副会長、小倉周一郎副会長をはじめ、産業界、教育界並びに歴代の越馬徳治科学賞受賞者などが多数参集し、盛大に行われました。はじめに、谷本県知事からご祝辞をいただき、本年度の科学教育振興功労者9名が厳粛な雰囲気の中で表彰されました。引き続き、記念祝賀会に移り、矢田県議会議長の乾杯の後、各界の方々が和やかにご歓談され、大変盛会のうちに終えることができました。石川県科学教育振興会にとっては、10年に一度の大きな行事でもあり、無事に終えることができましたのも会員の皆様方のご協力のおかげと、あらためて厚く御礼申し上げます。

さて、この40年間で時代は大きく変化いたしました。これまで人類は、科学や工業の進歩を背景に大量生産、大量消費のシステムを創出し、高度成長を成し遂げて

参りました。しかし、一方で地球規模の環境問題の発生など様々な課題も現出しており、今後、人類が自然と調和し豊かな生活を送るために科学の果たす役割は、これまで以上に重要性を増すであろうと考えられます。

こうした中で、平成15年1月に策定された「石川の学校教育振興ビジョン」において、科学教育の充実が謳われ、理科数学に重点を置いて指導する『いしかわスーパーハイスクール』推進事業などを展開することが提起されました。また、同ビジョンの学校教育に関する県民意識調査では、「どんな授業があればよいと思いますか。」という質問に対し、児童生徒からは「コンピュータや実験器具などを使った授業」という回答が多く寄せられました。理科離れが言われて久しい現在、児童生徒に対し工夫された授業や実験などを充実させることによって科学への知的好奇心を呼び戻し、さらには押し広げる力となる可能性が示唆されたと思います。これらのことは今後の科学教育の振興、発展に大きな意味を持つものであることと認識いたしております。

昨年、我が国は、小柴昌俊及び田中耕一の両氏がノーベル賞を同時受賞し、久しぶりに明るいニュースとして紹介されました。学校の先生方が本会の事業を活用し、指導の励みにすることによって、子どもたちに科学の夢を与え、やがてはノーベル賞に値する人材を輩出できることを期待いたしております。今後、石川県科学教育振興会がますます科学教育の振興・発展に寄与していければ幸いと考えております。

第40回 越馬徳治科学賞

～平成14年度受賞者・受賞校の業績～

平成14年度の越馬徳治科学賞の表彰式・助成金交付式は、平成15年2月14日(金)に、石川県教育センターで、業界や学校関係者参列のもとに行われ、戸上一浩会長から一人一人に賞状・助成金ならびに記念品などが授与された。(本文中の勤務校や所属は14年度のもの)

なお、個人表彰11名の方々は当日夕刻より行われた石川県科学教育振興会設立40周年記念祝賀会において紹介を受けた。

1. 個人表彰

○ 個人賞

石川県立金沢辰巳丘高等学校教諭 西川 次 正

小松市立南部中学校を初任に、県立金沢中央高等学校、県教育センター指導主事等を経て現在に至る。物理分野における教材を多数開発し、越馬徳治科学奨励研究、県教職員奨励研究等に報告し、高い評価を受けている。また、「青少年のための科学の祭典」等の講師を務め、さらに、平成2年より県高等学校理化部会実験書検討委員等を歴任するなど科学教育の推進に貢献している。

石川県立小松明峰高等学校教諭 南川 文 二

県立加賀聖城高等学校を初任に、同加賀高等学校、同大聖寺高等学校を経て現在に至る。平成12年より2年間、上越教育大学大学院にて「多核緑藻ハネモ(Bryopsis)の多鞭毛遊走子の形成」を研究し、その成果を発表した。「生きた状態で見る体細胞分裂の観察法」「細胞立体構造のイメージ化の試み」など、専門的視点からの教材作成を続けている。また、県高等学校生物部会で実験書の作成や部会誌の編集に携わっている。

加賀市立東和中学校教諭 片野 一 也

山中町立山中中学校を初任に、加賀市立山代中学校を経て現在に至る。理科部の指導にあたりすぐれた業績を上げ、県児童・生徒科学作品コンクールで入賞を果たした。授業においては「理科好きな生徒を育てる授業」をめざして、教材開発やコンピュータなどの教育機器を活用した授業実践に努力した。また、加賀市教育振興会教育研究部中学校理科研究部長、副部長を務め、理科教育の振興・発展に貢献している。

小松市立丸内中学校教諭 田中 守

小松市立板津中学校を初任に、同松陽中学校を経て現在に至る。平成13年より金沢大学大学院教育学研究科(修士課程)に入学、日本理科教育学会全国大会において、「中学生の天体に関する方位概念の研究」で一般研究発表を行っている。また、科学技術振興事業団の事業ではデジタルコンテンツを用いた授業案を開発、授業を行った。県理科教育研究大会や小松市理科教育研究会などの役員を務めるなど小松市の理科教員のリーダー的な存在として活躍している。

金沢市立港中学校教諭 山本 英 喜

金沢市立高岡中学校を初任に、県教育センター指導主事等を経て現在に至る。地質学・古生物学を専門とし、金沢市委託研究、越馬科学奨励研究、日本地学教育学会等で、授業設計・教材開発・視聴覚機器活用法等の研究を多数発表している。また、地学に関する紀要を多数執筆し、野外観察ガイドブックも出版(共著)している。県内教育委員会からの委託調査や、研修講座の講師も数多く務めている。

輪島市立河原田小学校教諭 表 富士夫

山中町立山中小学校を初任に、輪島市立河井小学校、同大倉小学校、同大屋小学校、同鳳至小学校船倉島分校を経て現在に至る。その間、地域の教材や教具の開発に精力的に取り組んだ。実験・観察講座の講師や各種研究大会での発表、また各校の理科室整備等の業績がある。とりわけ、県や市、公民館等が実施する自然教室等で長期にわたり天体観察会を実施し、その業績は高く評価されている。

志賀町立上熊野小学校教諭 中谷 晃 一

金沢市立押野小学校を初任に、志賀町立志加浦小学校、同土田小学校、同下甘田小学校を経て、現在に至る。志賀町の自然を多面的に調査し、教材化することにより、体験的に学ぶ教育実践を一貫して推進しており、地域の児童の育成や地域の教員の意識向上に貢献している。また、地道に科学作品の指導をし、児童の問題解決能力を引き出すことによって、多数の優秀な作品を県児童・生徒科学作品コンクールに出品している功績も大きい。

金沢市立中村町小学校教諭 村田 万里子

金沢市立夕日寺小学校を初任に、同浅野町小学校、同田上小学校、米泉小学校を経て現在に至る。初任より継続的に理科の授業について地道に研究を続けている。児童に対してもよく指導し、県児童・生徒科学作品コンクール、発明工夫展等にも精力的に作品を応募している。また、県および金沢市の研修講座の講師を務めたり、理科学習帳の編集にも携わる等、科学教育の推進に貢献している。

金沢市立西南部小学校教諭 山崎 治

金沢市立此花町小学校を初任に、同菊川町小学校、同額中学校を経て現在に至る。文部省(現文部科学省)指定研究の公開授業や金沢市研究会での研究授業の実践、個人委託研究、県教職員奨励研究への応募等、熱心に研究を続けている。また、各種コンクールに指導作品を応募し受賞するなどの功績があるが、中でも昭和63年より金沢市児童科学教室の指導員として継続的に児童の指導に携わってきたことは高く評価される。

○ 功 労 賞

鹿島町立鹿島中学校校長 辻 森 勝 弥

能登島町立西部中学校を初任に、中島町立中島中学校教頭、能登島町立能登島小学校長、鹿西町立鹿西中

学校長を経て現在に至る。その間、視聴覚教材や機器を活用したり、新しい教材や実験器具を開発するなど、「楽しくわかる理科授業」をテーマに研究に取り組んできた。また、県科学教育振興会理事、県理科教育研究協議会部会長を歴任し、理科教育の振興・発展に大きく貢献した。

金沢市立高尾台中学校校長 守 直 弘
 珠洲市立大谷中学校を初任に、金沢市立医王山中学校教頭、同高岡中学校教頭、同紫錦台中学校長を経て現在に至る。その間、文部省（現文部科学省）指定研究、個人委託研究など県内外の研究に応募し、優れた業績を修めた。特に、「音さを使った落下運動の記録方法」は高い評価を受けている。また、生徒の科学作品を指導し、数多くの発表会・コンクールで入賞に導くなどの業績を修めた。

2. 学校表彰

石川県立金沢泉丘高等学校（校長 新村 健了）
 当校の化学部は昭和25年に創部され、研究の成果はこれまでも日本学生科学賞中央審査に12年間入選・入賞を果たし、特賞を2度受賞するなど全国的にも高い評価を受けている。平成11年度より、銀廃液などの無機化合物リサイクルに取り組み、今年度発表した「銀のリサイクルと江戸時代の写真術」は中央審査で高等学校16選に選ばれ、環境大臣賞を受賞した。

金沢市立大徳中学校（校長 北川 彬人）
 当校は科学研究活動への意欲が高く、平成12年度の高峰賞学校賞優秀賞、平成13年度日本学生科学賞石川県審査学校賞優秀賞、平成14年度第1回金沢商工会議所会頭賞など多くの実績を残してきた。県児童・生徒科学作品コンクールにおいても優秀な作品を多数出

品、金沢市の中学生サイエンスクラブ員も多く、生徒の科学的な活動を推進している。

金沢市立西南部小学校（校長 堀田 修）
 当校は、ここ数年来、科学に対する興味・関心を高め、理科好きな子ども達を育成するために、発明工夫展を中心にしたものづくり活動や科学作品の指導に力を入れてきた。また理科委員会を中心に「おもしろ科学月間」という継続的な活動の企画運営をする等、科学教育の啓発活動を行ってきた。これらの活動は教育論文として発表し、県内外から高い評価を得ている。

3. 学校助成

小・中・高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15年度の「小・中・高校をつなぐ県理科教育研究大会」開催校に交付した。
 石川県立羽咋高等学校（校長 丸田 恒彦）
 羽咋市立邑知中学校（校長 石田 護）
 羽咋市立西北台小学校（校長 細川 聡）



科学教育振興会設立・越馬徳治科学賞40周年記念事業

記念事業開催にあたり、来賓の皆さまを始め、会員各位の多大なるご協力・ご支援を賜り厳粛且つ盛大に終えることができ、事務局一同喜んでおります。皆さまに厚くお礼申し上げます。

【記念祝賀会次第】

- 平成15年2月14日(金) 18:00～20:00
- 金沢全日空ホテル 鳳の間
- 表彰式 (18:00～18:30)
- 会長挨拶
- 祝 辞 石川県知事
金沢大学学長
- 科学教育振興功労者表彰
- 謝 辞
- 記念祝賀会 (18:30～20:00)
- 乾 杯 石川県議会議長
- アトラクション 和太鼓「夢雅」
- 万 歳



谷本正憲石川県知事の祝辞



歴代越馬科学賞受賞者も旧交を温めた

越馬徳治科学教育研究奨励の概要

子供が創る理科

—実感をともなった学びをめざして—

金沢市立粟崎小学校教諭 奥村 豊美(他9名)

1. はじめに

子供達にとっての「実感をともなった学び」とは、物やことに出会ったときの驚きや感動が、既存の知識と結びつき、体得され、知識まで高められることととらえ、実感を獲得するための教師の支援に視点を当て、以下2点を研究の仮説として取り組んでいくことにした。

仮説1 子どもが主体的に追究できる単元構成を組めば、実感をともなった学びができるであろう

仮説2 実際の授業において子どもの思考に沿った教師の支援を行えば、実感をともなった学びができるであろう

2. 経 過

授業実践は、3学年の「こん虫を調べよう」で行った。仮説1に関しては、具体的に①素材開発 ②評価 ③学習形態、仮説2に関しては、①問題意識の持たせ方の工夫②直接体験③資料の活用④ポートフォリオ的な学習カードという手立てを考えた。

3. 結果と問題点

- ① 前単元の「チョウを育てよう」で、一人一人が自分のモンシロチョウの卵を捕獲し、成虫まで育てた体験が、小さな生き物であるこん虫の不思議さや命のすばらしさを実感することにつながり、さらに多くのこん虫について見ていこうとする本単元の意識に発展した。
- ② 身の回りにいるいろいろなこん虫を実際に飼育観察する直接体験の時間の長さが、昆虫の生態への気づき、実感をともなった理解につながり、生き物の命の大切さをも実感することができた。
- ③ うまく飼育できなかったこん虫もあったというマイナス体験が、自分以外の生き物の命の大切さを感じることにつながり、次の追究への動機づけとなった。
- ④ 図鑑、VTR、写真などの資料による情報を、子ども達のニーズに合うような場の設定で活用すれば、実感をともなった理解につながる。しかし、子ども達が今までの知識から考察するような場での活用は、返って子ども達の科学的な思考の妨げとなる場合もあるので、十分に子ども達の意識をつかみ、タイミングを考えた使用が大切である。
- ⑤ 子ども達の意識を読みながら授業を進めること、個の思考を読みながら、個に応じた支援を行うことも、形を変えた評価である。また、それではつかみきれない個々の意識は、学習カードなどで拾っていくことになる。子どもの発言や学習カードに対しての教師のことは重要な評価になり、教師が何を期待して何を表現してもらおうかという評価の観点や規準を本時のねらいにそって明確にもつことが必要である。

子供が創る理科

—水溶液のふしぎを感じ、追究する子をめざして—

金沢市立夕日寺小学校教諭 池田 絵里(他6名)

6年生「水溶液の性質とはたらき」の学習を通して、主題に迫るために、本単元における基礎・基本を洗い出しながら意欲を持って追究する学びの展開や、教師の支援のあり方を視点にして研究した。

1. ふしぎを感じ、質的变化に目を向ける単元構成

単元における基礎・基本をより具体的なものとして考え、ねらいから評価規準を作成し、学習展開に評価規準と方法を位置付けたことにより、器具の扱いや液性など教えるべき所と推論し気づかせる所を、教師側が明確に意識して学習を進めることができた。

本単元での質的变化を捉える場面を洗い出し、単元のどの場に設定して「質が変わる」という見方をどのように積み重ねていくか工夫することで、質的变化についての気づきも、より深く多面的なものになっていった。

事前調査など子どもの実態把握により、3つの水溶液調べを導入とした既習を生かして学習できる学習展開が子どもの実態に適していることがわかった。

2. 個の追究意欲を高める教師の支援

危険性が少なく既習で扱った水溶液を導入で用い、操作に慣れたところで徐々に危険性の高い水溶液を提示した。子どもたちにとって無理や危険性が少なく、意欲を持って取り組むことができた。

気体も水に溶けることを実感を伴って学ぶために、ペットボトルに二酸化炭素と水を入れ振る実験と試験管での実験を続けて行った。これにより、ペットボトルがへこんだ理由をモデル図を使って話し合い、試験管の中に指が吸い込まれる体感を通して、気体が水に溶けたのだということを実感できた。

リトマス試験紙で液性を学習した後、ムラサキキャベツの指示薬を作り実験したことにより、液性の強弱まで理解できた。またこのときの色の変化を掲示物として貼っておくことで、この後の学習でも液性の変化をこの指示薬で調べることにつながった。

塩酸にアルミを入れる実験では、変化の様子をすぐに書けるように3本の試験管を書いたワークシートを用意した。またこの実験は2人一実験で行い、変化の様子をじっくり観察できるようにした。

自分の課題と予想を持ち実験に臨んだり話し合う時間を保障してきた。しかし時間は限られており、学習意欲を大切にしようかつ基礎・基本を定着させるためにも、子どもの実態を踏まえた上で、教師の支援、学習の軽重も視野に入れて工夫すべきである。

基礎・基本を重視し、目的意識を持って授業に取り組める生徒の育成

金沢市立西南部中学校教諭 嶋 耕二、岡部洋子

現学習指導要領がめざす目標のうち、本研究では、「目的意識を持って学習に取り組む生徒を育成するための授業づくり」「基礎・基本の確実な定着をめざす授業づくり」を目的に授業設計・実践・授業評価を行った。

中学校2年「電流とその利用」「動物の生活と種類」で実践を行った。

具体的な内容は、

- 生徒が目的意識を持って学習に望めるように、単元はじめにワークシートを使って簡単な実験を伴いながら単元全般を学習する「導入」を行う。
- 目的意識を継続するための「振り返り」の場面を設定する。
- 学習目的を実現するための「課題研究」を行う。
- 興味・関心ある生徒に対しての「発展的な内容」の選定を研究する。
- 生徒がゆとりを持って学習できるための授業形態や環境の整備（メディア等を用いての情報伝達）を研究する。
- アンケートをもとに授業評価を行い、問題点を検討する。

である。

以下、本研究でわかったことを記す。

- 目的意識を持って学習する取り組みをしてきたが、課題研究を行うことで学習への関心を満足させることができることがわかった。
- 今回、授業の最初に単元全般について学習したが、授業の初めに持った興味は、単元学習中おむね持ち続けていたが、強いものではなかった。
- 情報提示の工夫によって、学習内容の記録が確実に行え、知識の定着あえては理解につながる可能性がある。（板書をコンピュータで提示した。）
- 今後の課題として、単元途中の学習内容における「簡単な課題研究」を行うことで、生徒は学習に対する興味や目的意識を持続させることができるのかもしれない。

生徒は、単元導入時に学習内容に対して興味を持っている。それを単元学習全般において継続できるようにさらなる工夫が必要であろう。

スペクトル教材の教材史と新しい教材の開発

石川県立津幡高等学校教諭 福岡辰彦

1992年から1997年ごろまで竹中功氏（現金沢泉丘高校）と「回折格子シートを用いた分光法」と「黒い炎の実験」の研究を行った。「回折格子シートを用いた分光法」は〈大型の回折格子シートを用いることによって、直視分光器より簡単にスペクトルを観察する方法〉で、「黒い炎の実験」は、〈ナトリウムの炎にナトリウムランプの光をあてると、その炎が黒く見える実験〉である。

それで、本研究においては、それぞれの教材史を調べ、その位置づけを行い、さらに発展させた事柄について報告する。

「回折格子を用いた分光法」について、プラスチックの回折格子を用いた簡易分光器は1960年代後半からの「科学教育の現代化運動」により日本に導入されたことがわかった。しかし、〈大型の回折格子を利用して見やすくしている〉〈箱を使わずに、直接、光源の前にスリットを置いて回折格子で観察する〉〈複数のスペクトルを同時に観察する〉という特徴を合わせ持った実験は行われていないことがわかった。これは〈大型の回折格子がなかった〉〈見やすい格子定数の回折格子がなかった〉ということがあげられる。そして、

これらのことから〈より見やすい格子定数、大きさの「枠付きの回折格子」〉を開発した。

また、キルヒホッフが〈白熱灯の光をナトリウムの炎を通して分光器で見ると、ナトリウムの吸収スペクトルが見える〉という実験を行ったのは、〈ナトリウムの炎による黒い炎〉を知っていたため行えたことがわかった。つまり「黒い炎の実験」は、1860年代以前に遡ることがわかった。

これらのことを調べていると、最初に研究した人の問題意識がわかり、その感動もわかる気がした。そして、〈この感動を生徒に伝えられたら〉と思う。

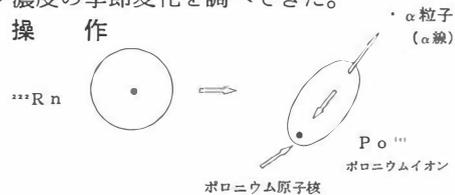
大気中のラドン濃度の変動に関する研究

石川県立高浜高等学校教諭 高木義雄、北口善啓

1. 研究の目的

大地の中に地球誕生の頃より ^{238}U が希薄に含まれており、その娘核種の気体である ^{222}Rn （ラドン222）が常に大気中へ出ている。この ^{222}Rn の半減期は3.8日と短い。大気中のラドン濃度の測定には、考案した装置を用いて平成12年9月より平成15年1月にわたってラドン濃度の季節変化を調べてきた。

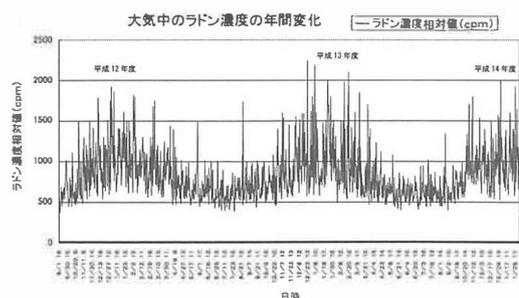
2. 操作



大気中のラドンが α 崩壊する際に α 線を原子核より出すが、反作用で原子核が反対方向に動くために電子の片寄りを生じ瞬間的に陽イオンになる。この発生した陽イオンを静電気により捕集し、ラドン濃度を求める方法を考案した。約30cm四方の2枚の銅板にアルミホイルを一巻きし、1.5cmの間隔をプラスチック角棒であける。上側の銅板を負極にして4000Vの直流高電圧を約1.5時間かけることにより負極のアルミホイルに陽イオンを吸着させる。アルミホイルをはずしてタッパーにつめて、本校にあるNaI-シンチレーションカウンターで10分ごとに総カウント数を90分まで自動記録する。データーを片対数グラフ用紙に記録し、グラフの直線部分を延長して0分時のカウント数を10で割りラドン濃度相対値（cpm）を求めた。

3. 実験結果

冬は、ラドン濃度相対値が他の季節よりも高く1500cpmを越える日も多いことがわかる。冬は北西の季節風が強く中国大陸からもラドンが風で運ばれてくるからであると考えられる。ラドンが最も少ないのは夏で、風も弱いのと関連している。また低気圧の時は、地中よりラドンが大気中へ出やすいので増加し、雨天時も、大気中のラドンが増加することが判明した。



学 会 等 報 告

第11回全国小学校生活科教育研究協議会 全国大会（東京大会）

金沢市立大徳小学校教諭 櫻井 ゆかり

平成14年10月24日～25日、『豊かな生活を創る子どもたち—特色ある計画づくりと学びの発展』を大会主題に、都内の四つの小学校と文京シビックホールで開催された。今回は「生活科10年目の評価とこれからの展望」「生活科から総合的な活動の時間への接続・発展」が協議の柱となっていた。

1日目の公開授業では、新宿区立富谷小学校で1年の「秋とあそぼう」と3年の「わたしたちの町」を参観した。1・2年の交流を大切に生活科の学習、そして生活科での経験を生かした3年の総合的な活動の時間の学習を参観し、今後6年間のスパンの中でつけた力を明確にしながら、各学年がつながり継続していくカリキュラム作りが大切であると感じた。

2日目の全体会では、『生活・総合的な学習の時間の発展に期待するものは』というテーマで文部科学省の嶋野道弘視学官や日本体育大学教授の中野重人先生らによるシンポジウムが行われた。その中で、特に次の点が心に残った。

- ・生活科の導入で低学年の子どもが生き生きとした。生活科は幼稚園保育園での「遊び」から小学校の「学び」へと移行する教科であり、それは入学した子どもにとって、環境がやさしく移行したと言える。
- ・生活科の教育理念や、身につけた豊かな感性が総合的な学習で生きる。ともに自分の中から求め自らかかわって取り組んでいく学習である。子どもの気付きから学びが始まり、興味関心が推進力となる主体的な学習である。

その後の記念講演は、嶋野道弘先生により『生活・総合的な学習の時間の可能性とその実現』と題して行われ、「生活科や総合的な学習の時間を支援する教師は学習の質的な変換を意識していかなければならない」と述べられた。そのために、「活動を通り一遍で終わらせず、子どもの中で育ち得るものを具現化していくことが大切である」「体験の中で子どもが見つけたことに対して、教師が共感的理解を示すことにより子どもの気付きが意味づけられ価値づけられる」「評価方法の改善工夫が必要である。方法を多様化し関連づけいくことや、教師が子に働きかけ引き出していく能動的な評価も大切である」と語られた。

今後の自分の授業実践のために貴重な示唆をいただいた講演であった。

第49回全国中学校理科教育研究会（大阪大会）

金沢市立高岡中学校教諭 道 嶋 鈴 子

平成14年7月31日(水)～8月2日(金)に、大阪国際交流センター、アウィーナ大阪を会場として、全国中学校理科教育研究会が開催された。大会主題を「未来を創造し、心豊かな人間を育てる理科教育」として、研究主題に「共生の精神をはぐくみ、探求し続ける理科教育」を掲げ、開会式、講演、分科会が行われた。

開会式のあと、文部科学省初等中等教育局教科調査官清原洋一氏による講演「新しい理科教育の目指す方向」があった。講演では、新指導要領の特徴として週5日制、ゆとりの中で特色ある教育（学校裁量権が増した）、生きる力をつける、体験的問題解決学習、総合的学習などがあげられるが、理科においては観察・実験・野外観察重視、個に応じた指導、必修理科・選択理科の兼ね合いなどをあげられた。そして、総合的な学習の時間の中に理科的内容をうまく取り込めないか、ということを提案された。また、評価は教育活動の活性化に結びつけるという本来の目的にあうように考えてほしいと言われた。

さらに、文部科学省として、科学技術・理科・数学を重点的に行うスーパーサイエンススクール（SSH）、理科教育用デジタル教材開発、身近な科学館や野外観察会などの外部指導者による理科大好きプランなどに向けて、人材開発やさまざまな連携を図ることを紹介された。

これからの理科教育で目指すものは「理科好きな子をたくさん育てること」であり、その上で探求活動・実験観察などを重ねる中で、より高い次元へ育てていくことであると強調された。そして、生徒の心の中には、やりたい自分、やりたくない自分など、いろいろな自分がある。その中の「何かをしたい部分」と「何かをしなければならない部分」をバランスよく引き出すことが教師の役割であるとまとめられた。そのためにも教員自身が研修し、「何かをしたいという意欲的な生徒」を育てるために授業を大切にしたいと締めくくられた。

分科会は、教育課程、学習指導、観察・実験、環境教育、学習評価の5分科会に分かれて、研究発表と研究協議が行われた。この中で、第2分科会「学習指導」に参加した。

第2分科会では、「科学的な見方・考え方を通して、共生の精神をはぐくむ学習指導」を研究主題として、全国から5つの報告があった。研究討議では、「身近なものの教材化は生徒の学習課題の意識化と解決への

意欲を高めるのに効果的である」という視点から意見交換が行われた。その中で、「社会施設の活用やコンピュータによる情報収集や発表手段、行政のサポートも前進してきている。理科離れ克服のためにさらに課題設定の工夫をしていきたい。」という意見があった。

学術講演は、大阪大学総長の岸本忠三先生により、「いのちの不思議」と題して行われ、氏の研究の一端が紹介された。

平成14年度全国理科教育大会（宮崎大会）

石川県立七尾高等学校教諭 坂尻 忠 秀

7月31日から3日間の日程で宮崎市において、「感動と感性の理科教育—新しい時代をたくましく生きるために—」を主題とした全国理科教育大会が行われた。

第1日は、全国理事会で事業、予算・決算、行事についてと特別講演、研究代表者会議ならびに研究協議会が行われた。

第2日は大会の開会式および総会、表彰式が行われ、倉屋直樹金沢西高等学校長が教育功労賞を受賞された。午後には文部科学省初等中等教育局教育課程課の前田克彦氏から「高等学校教育をめぐる動向について」と題して、新学習指導要領の理念と解説、科学教育への支援策が講話された。さらに、水光正仁宮崎大学農学部教授による記念講演「硫酸化による“環境ホルモン”を排泄する機構」が行われた。外因性内分泌かく乱物質＝環境ホルモンは、フェノールの構造を有し脂溶性のものが多く体外に排出されにくい、ヒドロキシル基の水素原子をスルホ基に置き換え硫酸化したものは水溶性となり排出される。大腸菌で可能となったこの機構の動物さらには人間への応用が期待され興味深いものであった。

第3日は午前中に8つの分科会で46の研究発表が行われた。物理第2会場では末栄良弘金沢市立工業高校教諭が「周波数分析による音の画像化と画像の音声化の試み」を発表した。坂尻が座長をつとめた化学第3会場では、①物質の気体状態における物性測定(三重)、②紙の多面体でつくる分子と結晶の模型(大阪)、③授業に役立つ小物たち(東京)、④化学I実験書CDの内容と応用例(大阪)、⑤ペットボトルの加水分解とその分解生成物の確認方法(愛知)、⑥高速液体クロマトグラフィーによる茶葉中のカテキン類の分析(愛媛)の6つの発表があった。②、③および④は授業をより楽しくて興味深いものにし、生徒が多く参加できることをねらったものであり、我々も思わず引き込まれるものであった。①、⑤および⑥は課題研究的な視点から扱ったものであるが、学校にある施設設備を利用するばかりでなく、教育機関などと連携して研究を進めており、教師の熱意が強く感じられた。午後には6つ

の分科会で研究協議が行われ、末栄教諭が第1分科会の座長をつとめた。

新教育課程実施前年であること、スーパーサイエンスハイスクールのスタートなどで理科教育に従事する教師の意欲と熱意を強く感じた大会であった。

平成14年度全国理科教育大会（宮崎大会） 第73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

7月31日から8月2日にかけて宮崎厚生年金会館、宮崎市民プラザ、宮崎大学を会場として全国理科教育大会が開催された。

『感動と感性の理科教育』～新しい時代をたくましく生きるために～を大会主題として、九州ブロック各県の協力のもとに宮崎大会が運営された。全国各地から多数の先生方が参加して、宮崎大学を主会場に、質の高い研究発表や研究協議がなされて盛り多い大会となった。

第1日目の全国理事会には坂尻忠秀教諭（七尾）が出席した。理事会後、前文部科学省初等中等教育局主任視学官の江田 稔氏を招いて『理科の学習を通じた科学的な素養の育成』と題して特別講演が行われた。

◇世界の理科教育の方向性と OECD の科学的素養

◇新教育課程の科目による科学的素養の育成

◎日常生活に絡ませた問題解決能力

- ・生徒レベル 絶対評価への転換
- ・学校レベル 自己点検・自己評価
- ・国レベル 継続的な教育課程実施状況調査の実施

OECDのPISA調査で、日本の学生は計算的問題において1位であるが、記述式の問題において空欄が一番多かった。実感として理科が分かる授業が必要である。絶対評価の共通の到達目標がない。今は個々の先生の主観で決まり、スタンダードがないことに問題がある。

第2日目の表彰式では、石川県より倉屋直樹会長（石川県立金沢西高等学校校長）が功労者表彰を受けられました。午後、文部省初等中等教育局教育課程課学校教育官（併）環境教育調査官の前田克彦氏が『高等学校教育をめぐる動向等について』と題して文部科学省講話をされた。

◆学習指導要領のねらい（ゆとりの中で生きる力を育む、確かな学力の向上）

①基礎学力の向上 → 知識の質を問う

②社会性の涵養

→ 規範意識・モラルの向上・心の教育

◆科学教育振興（スーパー・サイエンス・スクール）

○変わらない、変わります、変わる、変われば、変わろう

○確かな学力の向上のための2002アピール

○科学技術・理科大好きプラン

その後、宮崎大学教授 水光正仁氏の記念講演『硫酸化による“環境ホルモン”を排泄する機構』が行われた。教育改革で平成16年4月より国立大学は“独立行政法人化”されて競争的環境となる。

生体内での硫酸化の有機生化学的研究について、硫酸化というのは耳慣れないと思うが、スルホン化でなく、硫酸化である。女性ホルモンのエストロゲンが硫酸化されて硫酸化エストロゲンとなると男性ホルモンとなる。有害物質を硫酸化することにより、水溶性となり尿として体外へ排出されるのである。

第3日目の午前の研究発表では末栄（金市工）が物理分科会で「周波数分析による音の画像化と画像の音声化の試み」を発表し、坂尻忠秀教諭（七尾）が化学分科会発表の座長を務めた。午後の研究協議会では末栄（金市工）が第1分科会協議（生きる力を育てる物理教育）の座長を務めた。

第56回日本生物教育会（北海道大会）

石川県立金沢錦丘高等学校教諭 捨田 利 謙
平成14年8月3日～4日の2日間、北海道江別市の酪農学園大学を会場として、日本生物教育学会および北海道高等学校理科研究会との合同開催で行われた。3会合同開催のため、414名の参加者が集う規模の大きな大会となった。

1. 記念講演「花鳥つれづれ句譚」

1日目の開会式後、酪農学園大学黒澤記念講堂にて、植物写真家の梅沢俊氏と作家の加藤幸子氏による記念講演が行われた。両氏とも学生時代を北海道で過ごされ、北海道の自然に対する深い愛情が伝ってくる講演であった。特に、梅沢氏撮影の素晴らしいスライドには、参加者の誰もが目を奪われていた。

2. 研究発表

1日目の午後から4会場の口頭発表とポスターセッションが行われた。発表件数は、口頭発表が42件、ポスターセッション12件で、どの会場も参加者が会場から溢れる盛況ぶりで、発表後の質疑も熱心に行われた。本県からは金沢錦丘高校の捨田利謙教諭が口頭発表に参加し「高校生物における生命倫理教育とその授業展開例」について発表した。

また、展示会場の一部では、一般展示に加え、北海道の高校生や小学生による生物に関する研究内容の展示も行われた。

3. シンポジウム

2日目、中央学生ホールにおいて、「いのちとこころ」というテーマでシンポジウムが行われた。幼稚園から大学までの様々な立場で活躍されているパネリス

トの方々により、テーマに関する実践例の発表や意見交換が行われた。

4. 実験実習講座

2日目、酪農学園大学校内の各施設および実験室を会場として、次の6テーマの実験実習が行われた。

「牛乳タンパク質の特性とその応用」「ソーセージ作りとその製造原理」「小腸における糖の吸収」「森林公園観察（石狩の自然コア地域をみる）」「反芻動物の第1胃（ルーメン）とそこに棲む微生物（原虫）」「プラスチックネーション標本を用いた心臓の形態」

会場である酪農学園大学の全面的なご協力のもと、大学の特性を生かし、家畜動物を素材としたテーマを中心に実習が行われた。

第46回石川県児童・生徒科学 作品コンクール審査結果

◆県審査の結果

金沢大学、県教育委員会、理教研から選ばれた29名の審査員で審査した結果は次の通りである。

今回は、盲・ろう・養護学校からの応募はなかった。

特に優秀な作品9点（小学校4点、中学校4点、高等学校1点）を全国審査に出品した。

	特別賞	優秀賞	優良賞	佳良賞	計
小学校	5	13	44	36	98
中学校	5	10	13	20	48
高等学校	1	0	0	1	2
盲・ろう・養護学校	0	0	0	0	0
計	11	23	57	57	148

◆全国審査の結果

◇小学校の部（第39回学研児童才能開発コンテスト）

学習研究社賞

◎ヤブガラスの巻きひげの研究

金沢市立南小立野小学校 3年 渡辺卓美

財団科学賞

◎どうして水はシャボンまくを通りぬけられるのか

七尾市立山王小学校 6年

三山加那子、滝川莉江、野口詩織、細川晴加

◎セミのぬけがらの研究

津幡町立秋野台小学校 6年 山崎悠 誉

◇中・高等学校の部（第46回日本学生科学賞）

環境大臣賞

◎銀のリサイクルと江戸時代の写真術

石川県立金沢泉丘高等学校 化学部

特別賞受賞作品の概要

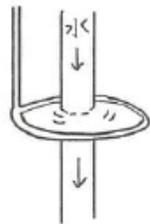
石川県知事賞

どうして水はシャボンまくを通りぬけられるのか

七尾市立山王小学校6年 三山加那子、細川晴加
野口詩織、滝川莉江

1. ためしの実験より

シャボン膜に鉛筆を当てるとすぐに割れてしまう。ところが、洗剤液やインク液は割らずに通る。また、水を付けた鉛筆では、水が付いていた付近までは割れない。そのことから、「液体、または液体に包まれた物だったら膜を通り抜けることができるらしい」という見通しが立った。(液体可能説)



2. 液体可能説の検証

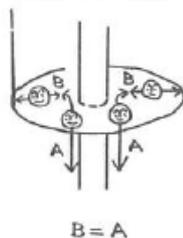
水を付ける個体や付ける水の位置を変えて調べると、内部へ水がしみこみにくい材質ほど割れにくく、また、水を付ける位置が高いほど通りぬける長さも長くなることが分かった。これは、液体可能説を裏付ける結果だった。しかし、生活の中でよく利用する酢や醤油など、12種類の液体を膜に通したところ、油類とアルコールの場合、当たると同時に膜を割った。ともに、蒸発しやすい性質を持つ液体である。これらから、「シャボン膜を通り抜ける物の必要条件」として、「①表面がしっかり水で覆われた個体」、「②蒸発しやすすくない液体」が考えられた。

3. 「割れにくい条件みつけ」～ワクの視点から～

水を通した時、膜は割れないが針金ワクだと30秒ほどが限界である。しかし、シャボン液が徐々にしみ出した糸を巻き付けたワクの場合、3分近くも割れなかった。また、シャボン液を多く含むワクほど割れにくい関係も分かった。膜にシャボン液を補給ができることが割れにくい条件といえた。シャボン液の流れを暗室で観察すると、水の落下点を中心に渦を巻き、水といっしょにシャボン液が落ちていくことが確かめられた。

4. 第1の仮説1 “バランス説” 登場

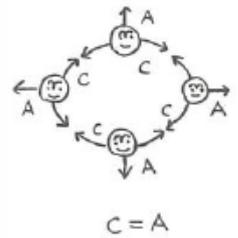
シャボン液の落下をヒントに“バランス説”が誕生した。『水によって穴があいた時、ワクの方に戻ろうとする力と下に落ちていく力のバランスがとれて割れない』という考え方である。確かに、シャボン液を下に引き落とすものを液体から気体に換えても、膜は割れなかった。しかし、バランス説では、物が通り抜けた後、再び膜が修復する理由が説明できなかった。



5. 第2の仮説 “輪になって引っ張り合っている説”

穴の修復をヒントに第2の仮説が生まれた。

『水などが通ってできる穴のまわりは、シャボンのつぶが輪になって引っ張り合っている。その力のバランスで(穴があいても)膜は割れない。』という考え方である。この修正した仮説によって、実験中に生まれた多くの不思議を解決することができた。



石川県知事賞

ウキクサの不思議探検旅行

金沢市立港中学校1年 堀内 貴史

生き物のために汲んで来た田の水に入っていたウキクサが、気づかないうちに増えていた。花も咲かずにどうして…などと不思議に思う事が次々に浮かび、その訳をつきとめたいと思った。

1. 増殖プロセスの観察

葉状体が3mmに成長すると根が生え、4枚になると白い糸が葉の間に出てきた。(285時間後) 5枚以上になるとこの糸(連結糸)が切れて2つに分かれた。(335時間後)

2. 増殖条件の調査

自然との関わりの中で

〔水質〕・いろいろな水溶液で成長を観察する。

○中性で糖質の多い水を好むことが分かった。

○田の水のように魚のフン等の養分が溶け込んだものが一番適していると分った。

〔天候〕・日にち別増加率と天候の関係を調べる。

・太陽の光と生育の関係を調べる。

○晴天で水温が高いことが望ましい。

○直射日光がよい。日当たりはよくても窓際は付加である。

〔水面の広さ〕・大中小の容器を使い観察する。

○水面が広いほど葉状体の大きさも数も増加することがはっきりした。

ウキクサに焦点を当てる中で

〔体の仕組み〕

・水面に浮いていられる仕掛けを探る。

○葉状体には空気が入っていて、裏面が水をよびこみ表面は水を追い出す性質を持っているため、水面に浮いていられる。

・根の持つ役目を探る

○安定して水に浮いていられるためにおもりの役目をしている。

このように体の仕組みも増殖に適したものになっている。

以上の条件がそろったとき、ウキクサは仲間をたく

さん増やしていくことができる。

3. ウキクサが教えてくれたこと

ウキクサは、ぼくに、どのような環境の中でも一生懸命に仲間を増やそうと努力している姿、それぞれの色も形も大きさも違っているのに喧嘩もしないでお互いに譲り合って水に浮んでいる姿などを見せ、生きていく上で大切な事を教えてくれた気がする。

だから、このウキクサが、今後も生息し続けることのできる自然を守っていきたいと思った。

石川県知事賞

銀のリサイクルと江戸時代の写真術

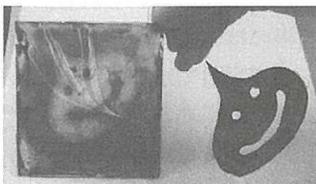
石川県立金沢泉丘高等学校 化学部
加藤智博、松山敏也、横田健治、小林秀成

1. 研究の背景および目的

本校は、石川県の高校の中で生徒実験で生じる廃液の量およびその処理代金が県内で一番多い。この現状に対し、化学部員が「種々の廃液を処理し、生徒実験に再利用しよう」と言い出したことが始まりで、まず銀のリサイクル計画が平成11年度より始まり、その方法を発表することによって他校の生徒にも廃液のリサイクルを呼びかけてきた。今年になって、隣の金沢二水高校化学部より銀固形廃棄物を約2.6kg譲り受け、板垣英治先生（元金沢大学）からは写真鏡図説（慶応3年柳河春三）を紹介していただいた。これにより、「大量の銀固形廃棄物より硝酸銀を再生し、それを再利用し、写真鏡図説にもとづいて江戸時代の写真を再現する」という研究の目標ができた。

2. 実験方法および結果

銀固形廃棄物（主に AgCl を含む）に、濃アンモニア水を加え、 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ の溶液にし、銅片を加えて、銀を析出（銀固形廃棄物1.7kgより銀273g）させた。その銀（30g）を濃硝酸に溶かし、硝酸銀（33g）を再生させ、学校で生じる銀固形廃棄物を処理し、再び生徒実験等に利用すれば、新たに購入するより経済的であることを証明した。次に、ひらがなを中心に特有の書き方がされている写真鏡図説を仮名対応表をつくり、何とか最後まで現代語訳した。さらに、再生した硝酸銀や実験室にある試薬より写真用薬品をつくり、ガラスやダンボール等を利用して、できるだけ江戸時代に近い方法で写真撮影を試みたが、条件設定が難しく失敗。試行錯誤・創意工夫を繰り返し、写真用コロジオンに溶かす“ハロゲン化物の量の変更”・“強い光源の利用”・“露光時間の短縮”・“サイドからの光の遮断”の改良を重ねた結果、影絵のような写真を撮影することに成功した



（上写真撮影した写真と型参照）

3. 考察およびまとめ

改良点は、現代の写真撮影においては、“フィルムの感度をあげる”・“ストロボの利用”・“シャッター速度を早くする”・“しばりの活用”に対応しており、いずれも鮮明な写真を撮るうえで大変重要であることを再認識した。ブラックボックスになりつつある写真技術も原理・構造等をしっかりと学び、理解し、応用すれば、特別な器具や道具を使わなくても、自分達の手で写真を撮ることができること体験し、物作りの楽しさ・すばらしさを実感するとともに、創意・工夫しだいで既製品に頼らなくても身近なものを再利用して目的を達成することが可能であることを学んだ。

石川県議会議長賞

セミのぬけがらの研究

津幡町立萩野台小学校6年 山崎 悠誉

4年生の夏から3年間、採集地と標本木を決めて採集したセミのぬけがらの数2,825個。この間の収穫は、3種類の羽化ビデオ、6種類の雄雌成虫及びぬけがらの標本である。セミの種類分け、標本木の種類・部位・高さ等、整理していつか何時も苦なのはニイニイゼミのぬけがらの♂♀判別だった。なぜなら腹部の泥を歯ブラシで落とす必要があったから。

今年この謎に挑戦してみた。泥がつく理由には、

- A 泥の中にくっつきやすい成分が含まれている。
- B ぬけがらの表面に穴があいている。
- C ぬけがらの表面に突起物などがある……など

検証の過程

1. 超音波洗浄器で洗って見ると泥が少し落ちて毛の一部や突起の頭が顔を出していた。
2. 歯ブラシでそっと洗って見たがうまく行かずこわしてしまったりした。
3. そこで洗浄剤を入れて10分間超音波洗浄。きれいに見えるが実体双眼鏡下では9割程度の落ち。
4. さらに小筆にマヨネーズをつけて拭いてみると良好な状態になった。
5. 6種類のぬけがらの右側中足の先端部分と尻部横面を実体双眼鏡下の20倍で写生。毛の数や突起の数を記録。
6. どの種類のぬけがらも眼が一番鏡面を呈している。次が背中ぬけ口近辺なので、この部位を実体双眼鏡下の20倍で写生。記録。
7. 実体双眼鏡下の像を記録することが出来ないので表面状態を測定するものを作ろうと考えた。
8. 思案の結果、サンドペーパーを細く切って並べゲージ板を作った。#280、#320、#400、#600、#1000、#1200、#2000、#4000、#8000、#10000のサンドペーパーと鏡面の写真の印画紙の11種類を使用。
9. 各種のぬけ口近辺、前足、尻部横面、背面、腹面

の表面状態を自前のゲージ板で測定。

部 位	クマゼミ	アブラゼミ	ヒケラシ	クワクワネウシ	ミンゼミ	ニイニゼミ
ぬけ口近辺	#10000	#10000	#10000	#10000	#8000	#2000
細かい凹凸度	#8000	#8000	#8000	#4000	#8000	#400
						~#600
前足	#10000	#8000	#10000	#8000	#8000	#8000
						<#4000
尻節横面	#8000	#10000	#10000	#8000	#8000	#8000
						<#4000
背面	#10000	#8000	#10000	#8000	#10000	#8000
						<#4000
腹面	#8000	#10000	#10000	#10000	#10000	#280
						>#8000

※ #2000相当(9ミクロン)・#4000相当(3ミクロン)・#8000相当(1ミクロン)・#10000相当(0.5ミクロン)

検証の結果

理由Aでは他種のゼミが同一場所の同一樹木で羽化しているのに泥をつけない。泥の成分のせいでないことが判る。理由Bでは実体双眼鏡で見る限り穴の確認が出来ない。理由Cでは、他種に毛や突起物が多いのに泥がつかないことからいずれも泥がつく理由が否定された。

結 論

ニイニゼミのぬけがらに泥がついているのは、他の種類のぬけがらより粗い凹凸の表面状態によるものであるとの確認に至った。

石川県議会議長賞

ウーロン茶でやせる？

珠洲市立日置中学校 3年 榎 香織

1. 研究の動機

私は日頃から無理なダイエットで拒食症になっている人が近年増加していると耳にしていた。拒食症になるということは食事制限のしすぎなどが考えられ決して健康的なダイエットとは言えない。そこで以前にお茶でやせられると聞いたことがあり、お茶なら健康的で経済的にもよいことから本当にお茶でやせることができるのかウーロン茶を使って実験してみることにした。

2. 研究方法

I：ウーロン茶と水のバターのはがれる時間

あらかじめ35℃～48℃にしておいたウーロン茶と水をそれぞれコップに入れ、それらの温度を維持するために同じ温度の水をはったなべに入れる。そしてその中に、長方形のうすいプラスチック板に糸をつけバターをぬったものを2つ作り、それぞれのコップに入れる。そしてどちらの方が早くバターが板からはがれるか観察した。その結果ウーロン茶の方が水より早くバターが板からはがれた。ウーロン茶の方が水より早くバターを分解することができると言える。

II：ウーロン茶とさまざまな飲料のバターのはがれる時間

ウーロン茶とスポーツ飲料、野菜ジュース、紅茶、緑茶を同じ温度にしておきコップに入れ35℃～40℃の水をはったなべに入れる。そしてIと同様にうすいバターをぬったプラスチック板をウーロン茶ともう1つの比べる飲料の中にそれぞれ入れる。この結果ウーロン茶、紅茶、緑茶、スポーツ飲料と野菜ジュースとい

う順にバターがはがれやすかった。スポーツ飲料と野菜ジュースは全くバターがはがれなかったなのでこの2つの飲料はバターを溶かす力がないと言える。

III：温度とはがれる時間の関係

20℃～25℃、30℃～35℃、40℃～45℃、50℃～55℃の4つの温度のウーロン茶と水を用意し、バターをぬったプラスチック板に入れたところ、温度が高くなっていくほどウーロン茶の方が水より早くバターがはがれた。この結果、バターを溶かす力は温度が高ければ高いほど大きくなるし、やはりウーロン茶の方が水よりその力は大きいということが分かる。

ま と め

お茶はバターなどの油物を分解する力が大きいということが分かったのでダイエットをしている人はぜひお茶を飲んで健康的にやせてほしいと思う。

石川県教育長賞

ヤブガラシの巻きひげの研究

金沢市立南小立野小学校 3年 渡辺 卓美

家の周囲にあるつる草で一番多いのがヤブガラシである。その巻きひげが伸びたり、草に絡みついたりしているのがあった。どうしたらつるが巻き始めるのか不思議に思い、研究することにした。

1. 葉やつる（巻きひげ）のつき方

つると葉は、中心の茎の同じ所から反対側に出ている、1本の葉の茎には5枚の葉が同じ形で並んでいる。つるは必ず途中で2つに分かれ、中には、先の方でまた2つに分かれているものもある。

2. 巻きひげの実験・結果・まとめ

① 何かに触れると巻き始めるのではないか。

つるに糸や紙テープをつけてみると、次の日にはほとんどつるが曲がり始めた。やはり、何かに触れると巻き始めることが分かった。しかし、巻きやすいつると巻きにくいつるがあった。

② 物に触れる所で、曲がり方が違うのではないか。

紙テープと粘土をつるの先端と根本、その中間の3つにそれぞれつけてみると、紙テープと粘土の両方で先端につけた時が一番早く、強く巻きつくことが分かった。逆に根本は曲がりにくいようだ。また、つるが巻く時は、いつも物に触れた所から根本側に巻くことが分かった。

③ つるにつける物の大きさにより、曲がり方が違うのではないか。

同じ茎から出ている3本のつるの先端に大中小の紙粘土の塊をつけてみると、大と中の紙粘土は、1日で強く巻きついた。このことから、自然の中でも触れる物が大きい程早く巻きつくことが考えられる。

④ 風などでつるが外れると、また巻きつくのか。

同じ茎から出ている2本のつるの片方の先端に紙粘土をつけて少し巻き始めてから、紙粘土をつけた所を

切り取ったり(A)、紙粘土を外したり(B)してみた。すると、Aは巻き方が緩み、Bはその後もどんどん強く巻きついた。このことから、巻き方が強くなってから物が外れても巻く力が残っていると考えられる。

3. 観 察

① つるの巻き方(右巻きと左巻き)は決まっているのか。

フェンスなどに巻きついている50本のつるを調べると、左巻きは23本、右巻きは14本で、残りは途中から巻き方が変わっていた。このことから、巻き方は決まっていなかったことが分かった。

② 1日にどれだけつるが伸びるのか。

まっすぐ伸びた6本のつるを7日間、計測した。32mm伸びるつるや5mmしか伸びないつるがあり、速さはそれぞれのつるで違った。また、同じつるでもその日によって伸び方が違うことが分かった。

毎朝観察するのがたいへんだったが、つるの形がいろいろ変わりおもしろかった。また、ヤブガラシのことがよく分かり楽しかった。

石川県教育長賞

空気の汚れと地域の環境 - マツの葉で空気の汚れを調べる 2 -

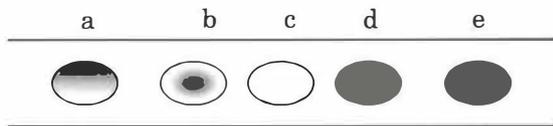
金沢市立港中学校3年 田中 秀幸

1. 研究の動機

昨年度もマツの葉で空気の汚れを調べたが、考察に行き詰まり、十分満足の行くものとならなかった。そのため、昨年度の研究を発展させて、今年度も行うことにした。

2. マツの気孔による汚染率の測定

1カ所につき10本程のクロマツの葉を採取する。葉の裏を顕微鏡で90倍で観察すると、下図のa~eのように気孔がススのような物質で詰まって見える。この、気孔の詰まり具合によって、++・+・-の3つの段階にわける。きれいなcは-、少し汚れたa、bは+、大変汚れたd、eは++とする。これを全て記録して、全気孔数に対する+と++の割合を調べ、これを汚染率とする。



3. 測定地と測定結果

金沢市内を中心として、100以上の場所からマツの葉を採取し、丹念に汚染率を測定した。採取と同時に、周辺地域の状況もあわせて記載した。下の表は、その一部である。

4. いろいろな比較実験と考察

① 港中学校敷地内の3箇所(A、B、C)でマツの葉を採取した。その結果、A地点では48.9%、B地

項目	(エリア)場所	年	予想or 過去の結果	風(分)	木の質	葉の量	風の向き	湿度(%)	温度(%)	の場 所	汚染率	気象	備考
〔金沢市南前町東側エリア〕													
1	やすらぎの林	○	44.3	0	多い	ふつう	強い	115	45.6	0.0	x	1.3	
2	黒ヶ崎第一公園	x	80	50	多い	まばら	ふつう	145	56.8	6.1	○		
3	中央公園	○	62.6	5	多い	多い	ふつう	130	74.4	13.2	○	11.8	
4	黒ヶ崎八幡神社	x	30	5	少ない	多い	ふつう	115	59.1	0.8	x		
5	黒ヶ崎丁目公園	x	49	20	多い	住宅地	ふつう	160	65.6	0.0	x		
6	木谷公園運動場	x	40	8	と多い	多い	ふつう	118	59.7	11.1	x		
7	木谷公園沿岸	x	40	8	と多い	ふつう	ふつう	101	67.4	6.6	x		
8	自宅前	○	38.9	5	と多い	多い	ふつう	115	66.8	0.0	x	2.1	
〔金沢市津崎町西側エリア〕													
9	五郎島の畑中	○	37.8	0	ふつう	なし	ふつう	90	47.5	0.8	x	9.7	
10	五郎島公園	○	42.4	1	と多い	ふつう	ふつう	98	65.7	0.0	x	23.3	
11	五郎島神社	x	35	0	と多い	ふつう	ふつう	93	37.1	1.4	x		
12	黒ヶ崎小学校裏山	x	38	20	と多い	なし	ふつう	85	61.2	0.0	x		
13	黒ヶ崎小学校通り側	○	47.9	45	と多い	多い	ふつう	155	52.5	0.0	△	4.6	
〔内浦町西エリア〕													
14	総務有料道路起点	○	70.1	48	ふつう	多い	強い	190	64.8	0.0	○	5.3	
15	黒ヶ崎公園	○	65.6	30	と多い	ふつう	ふつう	123	50.7	0.0	x	4.8	
16	黒ヶ崎公園交差点近く	x	60	40	多い	ふつう	ふつう	150	59.9	11.2	○		
17	黒ヶ崎公園交差点近く	x	70	60	多い	ふつう	ふつう	170	65.6	0.0	○		
18	向陽台公園	x	50	45	多い	多い	ふつう	170	64.9	5.8	x		

点では38.1%、C地点では80.6%と、少し場所が違っただけで汚染率に大きな差がみられた。

② マツによる汚染率と化学的な値による空気の汚れ具合と一致しているかを調べるため、パックテストによって空気中のNOx量を測定した。NOx値とマツの汚染率を比較した結果、マツの汚染率に0.0006をかけたものに、小さな交差点では0.005を足し、大きな交差点では0.01を足すと、NOx値(ppm)の値になることが分かった。

③ 計測する人によって、マツの汚染率の値は多少変わるが、これは誤差の範囲内である。

④ 冬季の方が、マツによる汚染率が低い傾向がある。

⑤ マツの葉を採取後しばらく放置しても、マツによる汚染率の値は変わらない。

⑥ 早朝に採取したマツは、汚染率が少し低くなる傾向がみられる。

5. 結 論

① 交通量が多い所ほど、汚染率が高くなる傾向がみられる。

② 交差点や渋滞した所では、汚染率はかなり高くなる。

③ 家の量が多い測定地点ほど、やや汚染率が高い傾向がある。

④ 周囲に汚染源と考えられるものが何も無い所でも、少し離れた場所の道路などの汚染が風で運ばれることがあるようである。

⑤ 建物や道路などの工事を行っている所では、汚染率は高い。

⑥ 交差点や渋滞した所では、大きなチリが発生する。

6. 感 想

100カ所以上の資料を調べるのは、かなり時間のかかる作業で大変だったが、それによって、いろいろな規則性がみえてきたので、その時は、うれしかった。この研究を行って、なによりも感じたことは、「人間の活動によって空気は汚されている」ということだった。

石川県科学教育振興会長賞

角間のヤママユガ類

金沢市立味噌蔵町小学校5年 樋口 陽平

僕は角間でヤママユガ類、特にクスサンを中心にその生活史を調べた。その結果、1)卵は高さ740cm未

満の幼木や若木の地上高300cm未満の所に産み付けられていた。2) 高さ740cm未満の幼木や若木は角間の森にはあまりない。これらは里山ゾーンAコースに多くあり、卵はこの区域でしか見つからなかった。3) 飼育と野外の観察ではクスサンの成長度にあまり差がなかった。どちらも4月下旬にふ化して6月下旬から7月上旬にかけて蛹になった。幼虫の各令期の日数の平均は1令17日間、2令7日間、3令9日間、4令9日間、5令14日間、6令13日間、前蛹が7日間、ふ化してから蛹になるまで62日間だった。4) ふ化した幼虫は食べ物になる葉を食べるために食樹の上の方へ上がる。5) 若令幼虫は集団でしか生活できないが、3令幼虫から単独で生活するようになる。6) 葉を食べつくしても近くの食べられる葉のある木に移り、食べ続ける。7) 角間にはクスサン・ウスタビガ・ヤママユ・ヒメヤママユ・オナガミズアオの5種類のヤママユガ類がいる。などが解った。

成木からクスサンの卵が見つからなかった理由を考えてみる。卵は高さ740cm未満の幼木や若木の地上高300cm未満の所から見つかった。そしてふ化した1令幼虫は卵のある所から最長で200cm移動した。高さ740cm未満の若木なら高さ200cmの辺りから葉の付いた枝がある。200cm移動すれば、間違いなく葉のある所にたどり着ける。卵の見つからなかった成木の場合どうか。角間のコナラ・アベマキ林は高さおよそ1000cm以上になる。高さ1000cm以上の成木に、若木と同じように高さ300cmの所に卵が産み付けられるとする。高さ1000cm以上の成木では高さ600cmの辺りから葉の付いた枝がある。ふ化した1令幼虫が卵のある所から最長で200cm移動するとしても葉のある所にたどり着けない。たどり着けなければ葉が食べられずに死んでしまう。だからクスサンは成木には卵を産み付けないのだと思う。これが成木からクスサンの卵が見つからなかった理由だと僕は思う。でも、この考えには大きな問題がある。卵が見つからなかったのは僕が見つけれなかっただけで、実際には成木にも卵はあったのかもしれない。もし卵が地上600cmの所に産み付けられるとしたら、また、それより高い所でも小枝に産み付けられるとしたら、ふ化した1令幼虫は葉のある所にたどり着くことができる。これなら成木に卵が産み付けられている可能性がある。そして、ぼくの考えは間違いということになる。

今秋、ヤママユガ類の食樹であるコナラやアベマキなどの実を採集して苗を育て、その苗を植えて下草がりをしたりして木を育てようと思う。角間の里山の森が幼木や若木もある、そして色々な生き物が数多く生活する豊かな森になればいいと思う。

1. 動 機

全国的にみて「木場潟の水が汚れている」と知って「何故だろう?」と思ったのが、3年前に水質調査を始めたきっかけでした。今年、現地調査と川底、潟底の土が水質に及ぼす影響調査を実施し、水の汚れの原因を解明しようと思った。

2. 水質現地調査

昨年に引き続き、木場潟水系の上・中・下流の32ポイントで水質調査を実施した。

調査項目は、pH、COD、水の色、臭い、汚れ、透明度、水温、流速等12項目を調査した。

- ・日用川上流の日用町では、pH7.0 COD5であったが粟津温泉や住宅からの生活排水が相当流入している日用川中流の津波倉町では水質が悪化しpH7.4 COD10となっていた。
- ・この地点より下流の日用川、木場潟、前川については、ほとんど水の流れがなく、魚の死骸やコケムシ、アオコ、生活ゴミの浮遊が見られた。

津波倉町に較べ木場潟出口や前川中橋では、pH7.6 COD15~20となり1.5~2倍の汚れになっている。

- ・汚濁原因としては、生活排水の流入と木場潟の水の滞留(滞留日数10日)が考えられる。
- ・木場潟(COD10~20)は、生活排水路(COD35~100)より汚れていないが、梯川(COD5~10)より2倍汚れており水質浄化が必要である。

3. 川底・潟底の土が水質に及ぼす影響調査

底に堆積している砂・土・ヘドロが水質汚濁に関係していないか確認するため、梯川上流の砂・木場潟の土・生活排水路のヘドロの底土及び土無し・竹炭を、きれいな水・少し汚れた水・汚れた水と混合して、(15種類)10日後水質の変化を調査した。

- ・10日後には底土を入れた水は、全てCOD、pHが高くなり、水質を悪化させた。
- ・ヘドロを入れた水は、土を入れない水に較べてCODが2.5~5倍となり極端に水質が悪化した。
- ・水質を悪化させる原因は、ヘドロに含まれる有機物の溶解であると推測した。

4. ま と め

水質汚濁の原因は、次の3点が考えられる。

- ① 家庭排水の流入 家庭排水からは、COD50~3600位の汚水が河川に流入している。排水には、窒素、リンが含まれており、分解するために大量の水中酸素を消費することにより、水質が悪化する。
- ② 水の滞留 高温時に木場潟のように水が10日間も滞留すると水温も30度以上になり、有機物の分解と生物に大量の酸素を消費し、水質が悪化する。
- ③ 潟底、川底のヘドロ 堆積しているヘドロには、

有機物等が大量に含まれており、溶解することによって水質を悪化させる。

宮前科学奨励賞

ドミノのひみつ

金沢市立中央小学校 6年 竹下 実里

1. 動機

テレビでドミノ倒しをやっているのを見て、どうしてたくさんのドミノが速くきれいに倒れたり、階段をかけ登ったりするのか疑問に思った。そこで、ドミノの形や並べる間隔をいろいろ変えて、倒れやすさや倒れる速さなどを調べてみることにした。

2. 実験の方法

形状（横はば×奥行き×高さ）の違う5種類の木製のドミノを各20個用意した。

(1) 実験1—ドミノの倒れやすさ調べ

一枚の板に分度器をつけ、重ねたもう一枚の板をかたむけていき何度で倒れるかを測定する器具を作り、倒れ始める角度を調べた。

(2) 実験2—風で倒れてしまうドミノ調べ

ちょっとした風やしん動で倒れてしまうドミノは並べるときすぐに倒れてしまうし、倒れにくすぎると倒す時に止まってしまう。そこで、せん風機からはなす位置を3通りに変えてドミノを置き、風で倒れないぎりぎりの形状を探した。

(3) 実験3—ドミノ倒しに挑戦①

実験2の結果から選んだドミノに適している2種類（45×15×70、38×19×100）と比かくするための3種類（38×19×70、43×28×100、68×28×100）を加えた5種類のドミノで倒れる様子を比べた。ドミノの間隔は倒すドミノ1個分と決めて20個のドミノが倒れる時間を測定した。

(4) 実験4—ドミノ倒しに挑戦②

ドミノ（38×19×100）を並べるはしからはしまでの長さを一定にして、間隔を4種類に変えて倒れる速さを調べてみた。（ドミノの個数が変わる）

3. 実験の結果とまとめ

- (1) ドミノの高さが高いほど倒れやすい。
- (2) 1つ1つのドミノが倒れる角度にはドミノの奥行きが一番関係している。奥行きが短いほど少ない角度で倒れる。
- (3) ドミノにむいているのは倒れる角度が10度～12度で風のえいきょうを受けにくい38×19×100か45×15×70のドミノである。
- (4) 倒れる速さは1つ1つのドミノが倒れる角度に関係していて、角度が小さいほど速く倒れる。
- (5) 並べるドミノの間隔はせまいほど速く倒れる。

4. おわりに

簡単だと思っていたドミノ倒しが実験をしていくうちに奥が深いことがわかった。並べたドミノが20個と

少なかったし、材質も木だけだったので材質を変えたりドミノの数を増やして実験してみたいと思った。

宮前科学奨励賞

手が切れる草むらの秘密

小松市立松陽中学校 2年 小嶋 希奈

犬の散歩に出ると草むらで手足を切る時があった。その原因が犬の散歩道に生い茂る、表面がザラザラな草にあると考え、散歩道にある手が切れそうな草を12種類採取した。

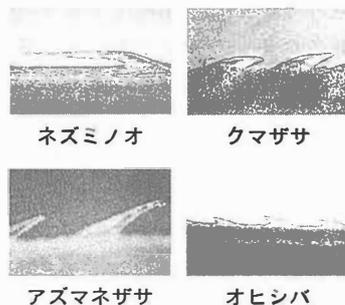
▶手でさわった葉の表面

茎から葉の方に向かってななめにトゲがはえていることに気づく。

▶けん微鏡でトゲ

の角度・長さ・根元の太さ・はえている間かく・先の方の形を観察し、12種の写真をとった。

▶集めた葉で4種類の紙を切ってみる。



結果は右表の通り。これと、先に調べたトゲの大きさや形などをまとめると、ススキ・アズマネザサ・クマザサ・オギ・ネズミノオは、トゲの形は違っても、トゲの傾きは約20度で、大きさも他の葉より大きいことがわかる。

葉	紙	トリ	習字	北	色紙
ススキ	○	○	○	○	○
アズマネザサ	○	○	○	○	△
クマザサ	○	○	○	○	△
オヒシバ	○	○	×	×	×
メヒシバ	○	○	△	×	×
エノコグサ	○	○	×	×	×
シバ	○	○	×	×	×
オギ	○	○	○	○	×
チカサ	○	○	○	○	×
わやう	○	×	×	×	×
ラフク	×	×	×	×	×
ネズミノオ	○	○	○	○	○

そこで、このトゲはどうやって紙を切っているのか、紙（4種類）を切った後の紙と葉（12種）の切り口を全て、けん微鏡写真にとって、紙をカッターで切った切り口と合わせて観察した。

▶わかったこと

- ① 手が切れそうな葉には茎から葉の方に向いザラザラのトゲが20度位の傾きではえている。
- ② トゲはススキなどのように2重3重になり葉の内側まではえているものもある。
- ③ 紙を切った後の葉のトゲの先がなくなっていたりトゲの根元に紙のせんいがくっついていた事から紙がトゲで切れるのはトゲがせんいをひっかけてむしり取るからでナイフのように紙を切断しているのではない。
- ④ 厚い紙まで切れるのはトゲの形ではなく大きさ。トゲが大きくて、オギのように根元が硬くてしっかりしたトゲがたくさんはえている時。

▶まとめ

手が切れる葉の秘密は、葉先に向かって長くて丈夫なトゲがたくさんはえていることとわかった。

■ 平成14年度 理科継続研修講座 ■

平成14年度継続研修 小学校理科

今年度小学校理科の継続研修は、日数の制限もあり、今までのような自由研究の形をとらず、小学校理科の教材研究にしばって共通の研修を行った。

(1) 研修生

小松市立苗代小学校	教諭	北村 敦子
川北町立川北小学校	教諭	谷 真良
羽咋市立西北台小学校	教諭	福井 時昌
能都町立鶴川小学校	教諭	室木千恵子

(2) 内 容

期 日	内 容
第1回 6月4日(火)	<ul style="list-style-type: none"> 講演「子どもの認識活動に基づく理科指導のあり方と評価の実際」 講師 松原道男氏 (金沢大学教育学部助教授) 研修計画
第2回 7月1日(月)	<ul style="list-style-type: none"> 目標と評価規準 5年A、5年C 実習 顕微鏡、双眼実体顕微鏡を使う活動 実習 雲の標本づくり
第3回 7月30日(火)	<ul style="list-style-type: none"> 実践報告と実習 「植物のつくりとそだち」 実践報告と実習 「流れる水のはたらき」
第4回 7月31日(火)	<ul style="list-style-type: none"> 情報交換と演習 「授業中の評価規準について」 講義と実習 「電気学習」
第5回 9月19日(木)	<ul style="list-style-type: none"> 目標と評価規準 4年B、5年B 実習 水のあため実験 ミニ熱気球実験
第6回 10月8日(火)	<ul style="list-style-type: none"> 目標と評価規準 6年A、4年C 実習 デンブン調べ、炭づくり バックテスト
第7回 11月29日(金)	<ul style="list-style-type: none"> 目標と評価規準 6年C 実習 フォトショップによる雲画像の解析 研修報告会、修了式

(3) 報告会

共通の活動しかなかったにもかかわらず、開講してからの日々を、各自がそれぞれの思いで理科を追究したので、報告会は個性のあるものとなった。

レジメからその一部を紹介する。

<北村教諭>

継続研修に参加して、やはり実験っておもしろいなあと思いました。やってみる、その結果を自分の目で確かめる驚きと面白さは、何ものにも代えられないと思います。今回「科学読み物で…」という話をきっか

けとして、科学読み物の面白さに出会えたことが、今回の研修の収穫の中でのベスト1です。このレポートで紹介したいのは、「卵の実験」という本です。いろんな卵の実験が出てくるのですが、中でもはだかの卵を作ってみたいという感想が多く、子どもたちとやってみることにしました。

<谷教諭>

本講座で科学読み物の話題が出された。教員になってこれは！と思ったのは、「もえよ稲むらの火（PHP研究所）である。子どもたちは、実験や観察が好きであるが、そのわけはどうなっているのかと考えることにはなかなか結びつかない。そのための一つの手として科学読み物があると考えたい。ああでもないこうでもない、考えることの面白さを感じる子を一人でも増やしたいと思う。

<福井教諭>

理科研修講座で一番印象に残っているのは、材料などを工夫して実験をしたということである。理科の時間において実験は大切なものである。実験結果を使って賛成や反対の児童、また分からなかった児童にも納得させることができる。導入に見せることによって、疑問を見つける目も育ってくると考えられる。そこで、「子どもに分かりやすい実験、子どもをゆさぶる実験とは」という課題で取り組んでみた。

<室木教諭>

理科は他教科と比べると、子どもたちに驚きや感動を与えることができやすい教科である。それは実験や観察など実際に五感で感じて学ぶ活動が多いからだと思われる。このような探求活動を大切にしながらも、子どもたちの科学的な見方・考え方をより深めるような教材の工夫と授業づくりができないかと思い、①単元「モンシロチョウをそだてよう」におけるデータベースの活用、②単元「日なたと日かげをくらべよう」における懐中電灯を利用した太陽モデル実験、③科学読み物「あまいみずからいみず」の活用、を試みた。

身近な自然に目を向けることから始めたい

—「南加賀地区海岸の自然の調査、その教材化」を通して—

小松市立安宅中学校教諭 西 辻 英 恵

化学への入り口は身近な自然や現象に興味・関心を持ち、疑問点をみつけ、その疑問を解決するためにいろいろ調べてみることから始まるということも考えられる。そこで、生徒たちにとってなじみのある海岸の植物や砂、海水を調査して、教材化することをテーマとした。海岸を地域素材として、積極的な活動ができることを目指した。

南加賀地区（能美郡～加賀市）の主な海水浴場・海岸における「海岸植物の調査」、「海水の成分分析」、「海岸で見られる海藻の調査」、「海岸の砂の調査」を行なった。「海岸植物の調査」では海岸付近の植物の種類・分布を調べた。「海水の成分分析」では海水の塩分を塩度計で測定した。「海岸で見られる海藻の調査」では海岸に打ち上げられた海藻と岩・テトラポットに生えている海藻の種類を調べた。「海岸の砂の調査」では、砂の質量・体積を測定しての比重の算出、pH試験紙を使ってのpHの測定、双眼実体顕微鏡での砂の粒の観察を行った。そして、以上の調査を授業でする際の展開、安全配慮、記録方法、まとめ方も考えていった。また、これらの素材を使った実験・観察を文献・資料でさしかえ、授業での教材化を試みた。

県立養護学校の草・木・花

～その名前の由来など～

石川県立養護学校実習助手 高野 祐 明

県立養護学校はグラウンドが天然芝であるなど緑が多く、校内には様々な草木がある。しかし生徒たちはどのような草木があるか知らないようである。また、重度の障害者の生徒にとって野外活動は有意義であること、私自身が赴任したばかりであり、校内および周辺の公園の樹木分布図を作成することを当初のテーマとした。

しかし、調べていくうちに「曼儒紗華」が「まず咲く」の当て字であること、「松」が「寒さを待つ」からくることなどを知り、その草花木の名前の由来が意

味深く、特徴を覚えるのに有効であると考え名前について集中的にまとめることとした。

まとめ方として、生徒にとって認知しやすいようパワーポイントを使うこととし、視覚的効果を狙った教材を作成した。

生徒にとって名前がその草木の特徴をうまく捉え、民俗学的な感性を感じさせるものであり、新たな驚きとともに興味・関心を引くものであると思われた。そうしたことでいい研修になったと思う。

生徒実験のコツ

石川県立門前高等学校教諭 番 匠 典 子
石川県立七尾高等学校実習助手 大 西 由 紀 子

実験書どおりの器具や薬品を用いて実験を行なっても、期待した結果が得られなかったり、反応が乏しい場合がある。そこで、日頃上手くいかないと感じている実験について話し合い、実験方法や準備の改善策を練ることを今回のテーマとした。

取り上げた実験は、①亜鉛と希酸による水素の発生、②起電力の測定、③陽イオンの系統分離である。①は亜鉛の形状や表面の状態を変えることで、乏しかった水素の発生量を増やすことができた。②は金属のイオン化傾向を調べる実験であるが、鉄が関係する場合の測定値は期待値を大きく外れ、正しい測定が困難であった。③は実験書の過程では目的の酸化銅は得られないが、単独で行なった場合は酸化銅が生成した。これは反応途中で生成した物質が影響を与えていたと考えられる。

■ 平成14年度 石川県教育センター指導者養成講座 ■

『総合的な学習の時間』に生かせる 身近な自然の教材化

～イネの栽培を通じた環境教育と理科教育～

野々市町立布水中学校教諭 徳 野 薫

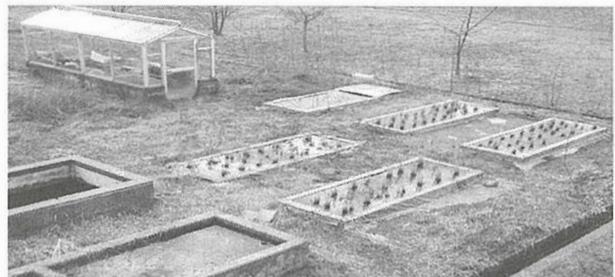
1. 主題設定の理由

理科、環境学習の教材および、フィールドとして、生徒が身近に自然を感じられて、活動できる場を設定するために、ビオトープとしての働きがあるミニ水田を作る活動に着目した。この活動を教材化することによって、理科の目標や『総合的な学習の時間』のねらいにつなげていくことができると考え、本主題を設定した。

2. 研究の目的・方法

ミニ水田を使い、体験活動をし、教材として活用可能かどうかを明らかにすることを目的とする。教育センターの中庭の花壇をミニ水田に作り変えた。(写真)

イネの成長、米の収量、関わりを持ついろいろな生物の様子を観察する。その中から教材化できるも



ミニ水田…花壇の土を取り、市販のビニールシートを広げる。その上に、土、不耕起栽培田の土、昨年度のイネの刈り取り後の古株、カットした藁を入れ、水を張り、不耕起栽培（田を耕さずにイネを栽培する方法で、固い地面に苗を植えるのでイネは根を強く張ろうとし、丈夫に育つ。その結果、病害虫に強くなり、農薬が不要になり、多くの生物が発生するようになる。）でイネを育てた。センターの中庭に昨年度は2つ、今年度は4つ作成した。本年度はイネを植えない同様な池を1つ作ったので、それはミニ池とした。ミニ水田、ミニ池とも面積が $0.8 \times 2.6 = 2.08 \text{ m}^2$ の小さなものである。上の写真を参照。

のを選び出す。春から秋の水田の様子を素材として選択理科の授業実践をし、教材としての適性を考察する。また、これらの体験をふまえて『総合的な学習の時間』の授業の計画を提案する。

3. 研究の内容

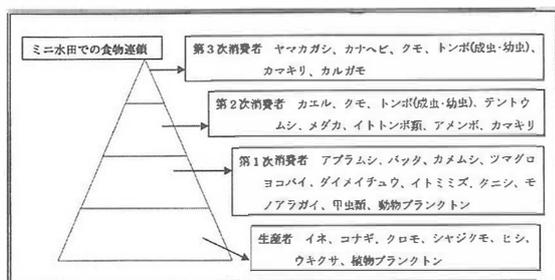
(1) 水稲栽培

順調に成長し、玄米で217.9g/m²収穫できた。(全国平均は約504g/m²である。)

水質検査を行い、環境面からとイネの生長の素(肥料)の面から、考察できた。

(2) 水田をめぐる生物(観察できた生物)

沢山の種類の生物が集まり、生活していることがわかる。生物量のピラミッドにあてはめると次の図ができる。特に、プランクトンは多数観察でき、興味深い。



(3) 授業実践

3年選択理科「身近な自然から学ぶ理科」で水田の環境・働きや生物についての授業をしたが、生徒は熱心に課題(アンケート、イメージマップテスト)に取り組んでいた。地域の水田が減少していることに興味深い様子で、また、水中の小さな生物の顕微鏡観察は関心が高い。

(4) 理科及び『総合的な学習の時間』の計画

中学理科の関連する単元は多数あり、選択理科では、発展的な学習がいろいろと考えられる。『総合的な学習の時間』では、学級テーマ「イネを育てよう」で考える。日本人にとって米は命のもとで、米作りの歴史の中で人々の工夫や努力の上に今の米作りがあり、米作りの中から様々な文化が生まれてきた。イネを育てることで、1粒の種籾から多数の新しい命が育つことへの驚きや感動、ものを育てることの苦労や喜びなどを実感できる。自然や農業、人間に対する見方は変わってくるはずである。これをふまえて年間計画や活動内容について考えると、生徒からの主体的な課題設定が期待できる。

4. 研究のまとめと今後の課題

ミニ水田は、人の手をあまりかけず、なるべく自然のままにしておいたことで、水田ではあるが、ビオトープとして十分機能した。身近にこのようなビオトープがあれば、米作りや生物観察などのいろいろな場面で教材として活用でき、理科や『総合的な学習の時間』に効果的に活用できる。水田という地域環境を学習の場にしていくことで、環境を中心とした『総合的な学

習の時間』を具体的に進めることができる。生徒に身近な環境へ目を向けさせ、考えたり、調べたりする力や地球環境を保全していく態度を育てていくことは今日的課題として意味のあることである。学習した事柄が生活の中で生きて働くことにもなり、生きる力を育てていくことにつながる。

環境教育のプログラム作り

—理科・環境の科目を対象とした教材の開発—

石川県立金沢向陽高校教諭 中村 すすも

1. 主題設定の理由

環境教育の主目的である持続可能な社会の形成のためには、生物多様性が確保された豊かな生態系の維持が不可欠である。そのための基礎知識を学び、価値観を育成する場として理科の授業を位置付け、実験・観察教材を中心としたプログラムを作成することにした。

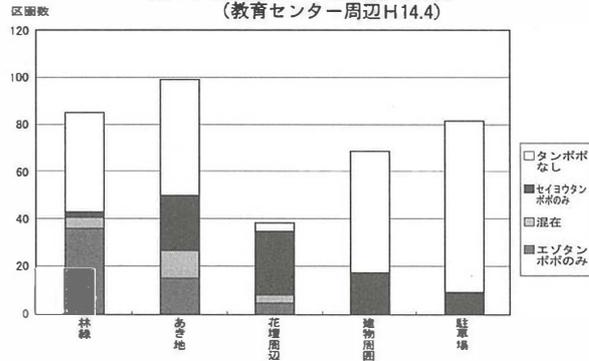
2. プログラムの概要

(1) タンポポ調査

外来タンポポは在来タンポポに比べて、人が切り開いた生物的空白地帯に入りやすい。分布調査を通じて、地域の自然環境の状態を知るとともに、在来種の保全について考える。

- 構成**
- ①野外観察 タンポポ調査(図1)
 - ・タンポポの分布と生息環境調査
 - 資料学習 タンポポの生態
 - ・生息状況の変化を予想
 - ②アンケート調査 白いタンポポ

図1. 環境別タンポポ出現状況(教育センター周辺H14.4)



(2) 水辺の鳥の生息地

河北潟の蓮田と水田は、シギ類やカモ類に餌場を提供し、干拓地の畑は草索性猛禽類に狩場を提供している。反面、蓮田ではカモによる食害は深刻な問題である。身近な環境に生息する野鳥の観察を通して野生生物に関心を持ち、水辺の生息地と人の生活環境との共存を考える。

- 構成**
- ①作業学習 水鳥シルエットクイズ
 - ・識別方法、観察ポイントの確認
 - ②野外観察 水鳥観察
 - ・シギ・サギ類(5月、9月)
 - ・カモ・猛禽類(12月～3月)

③資料学習 水辺の生息地

- ・RDBについて
- ・水辺の変化と生息地への影響を予測

(3) 生きている土壌

土壌中の菌・細菌類の培養・観察などの実験を通して、環境による土壌微生物相の違いを調べる。その上で、多様な微生物相をもつ土壌が、水質保全や環境浄化など、私たちの生活環境をよくする働きがあることに気付く。

構成

- ①講義 生態系の物質循環
- ②実験 土壌微生物の培養と計数(表1)
 - ・環境と微生物数の関係
- ③実験 硝化細菌の働き
 - ・土壌微生物のはたらき
- ④課題学習
 - ・環境改善における微生物の利用法
 - ・漁師が植林する事業について

表1. 土壌1g中の微生物数

	校庭	土手	公園林	雑木林
細菌×10 ⁵	0.2	1.6	2	32
放線菌×10 ⁵	0	4.5	26	93
カビ×10 ³	0.3	3.2	125	87

(4) 遺伝子組換え技術を考える

遺伝子組換え実験を通して、難解な先端技術について関心を持ち、学習意欲を喚起する。また、遺伝子組換え作物という賛否意見が分かれる環境問題について、さまざまな立場の意見を理解し、自分なりの考えをまとめる。

構成

- ①講義 遺伝子組換え技術とその利用
- ②実験 大腸菌の遺伝子組換え実験
- ③インターネット検索
 - ・遺伝子組換え作物について、賛否両方の意見を集める。
 - ・自分の意見をまとめる。

3. 研究のまとめ

- (1) 実験や観察を通して、生徒たちは問題の中心にある生物や技術に関心を持つとともに、学習意欲が高まる。
- (2) 続く環境問題に関する学習では、生徒は自分の体験をもとに文献や資料を調べるので、現実の問題として考えられるようになる。
- (3) これらの組み合わせで、生徒は科学的概念と環境問題の関連を理解し、環境に配慮した価値観を育成することができると思う。

■ 平成15年度 理科関係研修講座一覧 ■

●教科・領域A「基礎・基本を身につける指導法と評価のあり方について」

講座番号・講座名 対象(定員)	期 日(日数) 会 場	研 修 内 容 等
【310】 小学校理科A 小・盲・ろう・養護 学校教員 (20)	7月23日(水) (1) 県教育センター 9:00 受付 9:30 開始 16:30 終了	テーマ：A・C区分における体験型教材の研究 目的：ものづくり・実験等を通して、教材を知り、指導力の向上を図る。 ○実習「理科におけるスケッチの指導」 ○実習「雲の標本づくり」 ※実習用の上着(白衣等)持参
【311】 小学校理科B 小・盲・ろう・養護 学校教員 (20)	8月25日(月) (1) 県教育センター 9:00 受付 9:30 開始 16:30 終了	テーマ：B区分における体験型教材の研究 目的：ものづくり・実験棟を通して、教材を知り、指導力の向上を図る。 ○実習「生活のなかの化学実験」 ○実習「電気のおもちゃ」 ※実習用の上着(白衣等)持参
【312】 地域素材体験A <加賀地区> 全校種教員、実習助手 (15)	10月8日(水) (1) 寺井町歴史民族資料館 能美郡寺井町寺井を20 TEL(0761)58-6103 寺井町和田山・末寺山 古墳群 13:00 受付 13:30 開始 16:30 終了	テーマ：身近な素材を生かす体験重視の学習指導～能美丘陵の歴史と自然～ 目的：地域の素材を総合的に学習する事例を体験し、指導力の向上を図る。 ○探訪「和田山、末寺山古墳群と能美丘陵の古代史」 和田山、末寺山古墳群をめぐり、古墳の構造と能美丘陵の古代史を学ぶ。 ○実習「里山の動植物観察」 里山の動植物を調べ、里山を教材として活用する。 ※雨天時も野外活動をしますので、雨具を持参

講座番号・講座名 対象 (定員)	期 日 (日数) 会 場	研 修 内 容 等
【313】 地域素材体験B <能登地区> 全校種教員、実習助手 (12)	9月8日(月) (1) 大谷海岸 珠洲市立大谷中学校 珠洲市大谷町1字78 TEL(0768)87-2019 13:00 受付 13:30 開始 16:30 終了	テーマ：身近な素材をリサーチ～ものづくり・実験編～ 目的：ものづくり・実験を通して身近な素材をけんとうする。 ○実習「海藻を科学しよう」 海藻を採集・分類・実験 ※岩場での採集に適した服装・履き物・帽子で参加。雨天決行
【314】 地域素材体験C <金沢地区> 全校種教員、実習助手 (12)	10月10日(金) (1) 教育センター 金沢市犀川大桑橋周辺 13:00 受付 13:30 開始 16:30 終了	テーマ：身近な素材を生かす体験重視の学習指導～地層・化石～ 目的：地域の自然環境を素材とした体験型学習の工夫と指導力の向上を図る。 ○実習「地層観察の基礎」 ○実習「大桑層からわかる生物と古環境の移りかわり」 ※野外観察に適した服装、雨具を用意。雨天決行 ※県教育センターよりバスで移動
【315】 地域素材体験D <臨海実習> 全校種教員、実習助手 (15)	8月7日(木) (1) 能登島そわじ海岸 及び周辺 9:00 受付 9:30 開始 16:30 終了	テーマ：身近な素材を生かす体験重視の学習指導 目的：地域の自然環境を素材とした体験型学習の工夫と指導力の向上を図る。 ○実習 藻場と砂浜に潜む海産小動物の観察 ○実習「海岸地形と地質の教材化」 ※野外観察に適した服装、長靴、昼食弁当が必要。雨天決行 ※集合場所：能登島大橋駐車場(和倉側)
【316】 中学校理科 中・盲・ろう・養護 学校 理科担当教員、 理科実習助手 (15)	7月22日(火) (1) 県教育センター 9:00 受付 9:30 開始 16:30 終了	テーマ：化学・地学領域の観察実験の工夫 目的：化学・地学各領域における実技技能の修得および実験素材の研究、指導法の修得向上を図る。 ○実習「身近な素材を利用した化学実験」 ○実習「生徒にもできる気象実験」 ※白衣を持参
【317】 専門理科[物理] 全校種理科担当教員、 理科実習助手 (20)	8月5日(火) (1) 県教育センター 9:00 受付 9:30 開始 16:30 終了	テーマ：授業に役立つ教材活用 目的：児童・生徒の興味・関心を高める話題や教材を通して授業づくりを考える。 ○講義「博物学的に見る古環境と生物進化」 講師 京都大学総合博物館館長 瀬戸口烈司 ○実習「授業に役立つ教材製作～スターリングエンジンの製作～」
【318】 専門理科[化学] 全校種理科担当教員、 理科実習助手 (20)	8月5日(火) (1) 県教育センター 9:00 受付 9:30 開始 16:30 終了	テーマ：実践に役立つ教材活用 目的：児童・生徒の興味・関心を高めるとともに、生徒実験の幅を広げる教材の有用性を探る。 ○講義「博物学的に見る古環境と生物進化」 講師 京都大学総合博物館館長 瀬戸口烈司 ○実習「デジタル計測器「エコログ」を用いた化学計測実験」
【319】 専門理科[生物] 全校種理科担当教員、 理科実習助手 (20)	8月5日(火) (1) 県教育センター 9:00 受付 9:30 開始 16:30 終了	テーマ：博物学と植物分類のポイント 目的：イネ科の分類を中心とした野外実習の方法を学ぶ。 ○講義「博物学的に見る古環境と生物進化」 講師 京都大学総合博物館館長 瀬戸口烈司 ○実習「野外実習のコツ、イネ科植物分類法入門」 「教育センター付近のイネ科を中心とした採取と分類」 講師 石川県地域植物研究会 白井伸和 ※野外実習に適した服装を用意
【320】 専門理科[地学] 全校種理科担当教員、 理科実習助手 (15)	8月5日(火) (1) 県教育センター 9:00 受付 9:30 開始 16:30 終了	テーマ：新しい地学の実践的授業づくりを目指して 目的：幅広い知識や実習技能を身に付け、地学の実践的授業づくりを考える。 ○講義「博物学的に見る古環境と生物進化」 講師 京都大学総合博物館館長 瀬戸口烈司 ○実習「生徒にもつくれる岩石薄片と偏光顕微鏡づくり」

●継続研修

講座番号・講座名 対 象 (定員)	期 日 (日数) 会 場	研 修 内 容 等
【503】 継続研修 小学校理科 小・盲・ろう・養護 学校教員 (8)	6月4日(水) 6月30日(月) 7月23日(水) 8月25日(月) 9月18日(木) 10月28日(火) 11月28日(金) (7) 県教育センター 9:00 受付 9:30 開始 16:30 終了	テーマ：理科好きの子どもを育てる基礎・基本 目 的：理科の学習を支える基本的な実験・観察の知識及び技能を習得し、教材研究・開発の一端とする。 ○実習「小・中・高をつなぐ理科指導のあり方と評価の実際」 講師 金沢大学教育学部助教授 松原道男 ○実習「各学年の内容からの基礎的な実験」 ○実習「縦断的・発展的な内容の実験・ものづくり」
【504】 継続研修 中学校理科 中・盲・ろう・養護 学校教員 (5)	6月4日(水) 6月30日(月) 7月22日(火) 8月5日(火) 9月18日(木) 10月28日(火) 11月28日(金) (7) 県教育センター 9:00 受付 9:30 開始 16:30 終了	テーマ：体験を重視した理科教育を目指して 目 的：科学的専門性を深め、新しい理科教育のあり方について研修し、理科担当教員の資質の向上を図る。 ○実習「小・中・高をつなぐ理科指導のあり方と評価の実際」 講師 金沢大学教育学部助教授 松原道男 ○新しい理科教育のあり方を目指した教材研究 ○科学的専門性を深めるための自由研究（テーマは各自選択） ○研究テーマ例：指導改善へつなげる評価規準の作成と評価法 地層観察の基礎技能の習得と学習指導案づくり 植生調査の基礎技能の習得など
【505】 継続研修 高等学校理科 高・盲・ろう・養護 学校教員 (5)	6月4日(水) 6月30日(月) 8月5日(火) 8月7日(木) 9月18日(木) 10月28日(火) 11月28日(金) (7) 県教育センター 9:00 受付 9:30 開始 16:30 終了	テーマ：探究活動や課題研究に対応できる実験実習の習得 目 的：探究活動、課題研究に対応する実験実習を習得し、指導力の向上を図る。 ○実習「小・中・高をつなぐ理科指導のあり方と評価の実際」 講師 金沢大学教育学部助教授 松原道男 ○探究活動、課題研究に対応する実験実習 走査型顕微鏡を使った実習 エコログを使った実習 遺伝子組換え実習 など ○科学的専門性を深めるための自由研究

●自主研修 教職員土曜スクール「資質向上のための研修や教材実習などを通して、自己研鑽を図る教職員の自主的な研修活動を支援する。」

講座番号・講座名 対 象 (定員)	期 日 (日数) 会 場	研 修 内 容 等
【707】 自然派!ものづくりA 「草木染め」 全校種教員 (10)	9月6日(土) (1) 県教育センター 9:00 受付 9:30 開始 12:00 終了	テーマ：自然の色は、どんな色？ 目 的：身近な植物で草木染めをすることによって、植物の名前や性質を学ぶ。 ○身近な植物を染料にする。 ○簡単な絞りに染めにより、ハンカチを染める。 ○媒染料の作り方や薬品の扱い方を学ぶ。 ※実習材料費（ハンカチ代）が必要。実習用の上着（白衣等）を持参
【708】 自然派!ものづくりB 「紙づくり」 全校種教員 (10)	11月8日(土) (1) 県教育センター 9:00 受付 9:30 開始 12:00 終了	テーマ：紙ができるのはどんなもの？ 目 的：身近な植物で紙作りをすることによって、植物の名前や性質を学ぶ。 ○身近な植物の繊維をとる。 ○紙づくりの方法を学ぶ。 ○薬品の扱い方を学ぶ。 ※実習用の上着（白衣等）を持参

講座番号・講座名 対 象 (定員)	期 日 (日数) 会 場	研 修 内 容 等
【709】 自然派!ものづくりC 「石をみがこう」 全校種教員 (10)	12月6日(土) (1) 県教育センター 9:00 受付 9:30 開始 12:00 終了	テーマ:石の中の世界をのぞいてみよう。 目 的:石を磨き、標本づくりをすることによって、石の名前や性質を学ぶ。 ○各自持寄った石をスライスして、磨く。 ○観察・分類する。 ※試料の石と実習用の上着(白衣等)を持参
【710】 衛星画像利用 全校種教員 (10)	11月29日(土) (1) 県教育センター 9:00 受付 9:30 開始 12:00 終了	テーマ:衛星画像をつかってみよう。 目 的:気象衛星などの画像をつかって新しい教材への可能性を探る。 ○衛星画像の取得方法 ○コンピュータ等を使用した画像の処理
【711】 土壌微生物実験A 全校種教員 (10)	1月31日(土) (1) 県教育センター 9:00 受付 9:30 開始 12:00 終了	テーマ:土壌の世界の豊かさを探る。 目 的:土壌中の小動物を教材化する。 ○ツルグレン装置による土壌動物の採取・分類、自然度判定 ○走査型電子顕微鏡による観察 ※実習用の上着(白衣等)を持参
【712】 土壌微生物実験B 全校種教員 (10)	2月7日(土) (1) 県教育センター 9:00 受付 9:30 開始 12:00 終了	テーマ:分解者としての菌類・細菌類に注目 目 的:土壌中の小動物や菌類・細菌類を教材化する。 ○菌類・細菌類を使った生態領域の実験開発 ※実習用の上着(白衣等)を持参
【713】 ゼロエミッションエ ネルギー 全校種教員 (10)	10月4日(土) (1) 県教育センター 9:00 受付 9:30 開始 12:00 終了	テーマ:「PEM Power」を使った環境教育 目 的:太陽電池と燃料電池を組み合わせたキットを使い、エネルギー効率を測定する実習等を通してゼロエミッションエネルギー利用の有効性と直面する問題を探る。 ○演習「現代のエネルギー産業」 ○演習「水素技術の原理」 ○実習「電気変換効率等の測定」
【714】 金沢大学連携講座 [理科] 全校種教員 (30)	10月25日(土) (1) 金 沢 大 学 角間キャンパス 9:00 受付 9:30 開始 12:00 終了	テーマ:里山の自然を学び、学習活動を考える。 目 的:金沢大学の里山の概要について理解し、里山を学習活動の場として利用する方法を考える。 ○「里山の生態学入門～ビオトープとしての里山～」 ○「角間の里山を歩く～学習の場としての視点で～」 講師 金沢大学理学部教授 中村浩二

◆ 県内理科関係行事 ◆

◇第40回 石川県理科教育研究大会(羽咋大会)

大会主題 小・中・高をつなぐ理科教育のあり方
 研究主題 自然と対話し、生きる力を育む理科学習
 期 日 平成15年11月7日(金)
 会 場 羽咋文化会館 コスモアイル 羽咋
 (全体会・分科会)
 石川県立羽咋高等学校 (公開授業)
 羽咋市立邑知中学校 (公開授業)
 羽咋市立西北台小学校 (公開授業)

◇第47回 石川県児童・生徒科学作品コンクール

県審査対象 ア. 小・中学校にあっては、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・養護学校にあっては、校長の推薦する作品
 締 切 平成15年9月19日(金)
 各地区→石川県教育センター
 (各地区への応募締切は別途決定されます。)

表彰式 平成15年10月18日(土)
石川県教育センター
作品展示会 石川県教育センター会場
平成15年10月18日(土)・19日(日)
金沢会場(金沢市西町教育研修館)
10月25日(土)～11月2日(日)
七尾会場(七尾市少年科学館)
11月3日(月・祝日)

◇第5回 いしかわ高校生物のつどい
期 日 平成15年11月15日(土)
会 場 石川県立金沢二水高等学校
主 催 石川県高等学校教育研究会生物部会

◇第18回 石川地区中・高等学校生徒化学研究発表会
期 日 平成15年12月23日(火・祝日)
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

◆ 全国理科学研究大会等 ◆

◇第36回 全国小学校理科学研究大会(兵庫大会)
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 共に学びを拓き、科学する喜びを実感
する理科学習 - 出会い 体験 創る喜び -
期 日 平成15年10月23日(木)・10月24日(金)
会 場 第1日 神戸文化ホール
第2日 神戸市立糺台小学校
神戸市立なぎさ小学校
明石市立花園小学校
姫路市立青山小学校

◇第43回 日本初等理科教育研究会全国大会(草加大会)
大会スローガン 問題解決と学力
学校研究テーマ 見通しをもち、自ら問題解決をする児童の育成
サブテーマ 一人一人が目的意識をもって取り組む学習過程
の工夫
期 日 平成15年11月28日(金)・29日(土)
会 場 草加市立草加小学校

◇第12回 全国小学校生活科教育研究協議会全国大会
(愛知大会)
大会主題 『自らの生活を切り拓く子ども』
- かかわり、気付きを広げ深める生活科の授業 -
期 日 平成15年11月20日(木)・21日(金)
会 場 岡崎市立岡崎小学校 (授業・分科会)
岡崎市立三島小学校 (授業・分科会)
岡崎市立連尺小学校 (授業・分科会)
岡崎市立城南小学校 (授業・分科会)
岡崎市民会館 (全体会)

◇第2回 科学教育研究会全国大会
大会主題 地域の素材を生かした体験活動・問題解
決学習(発想・探究・創造)
期 日 平成15年10月17日(金)
会 場 茨城県江戸崎町立江戸崎小学校

◇第50回 全国中学校理科教育研究会(東京大会)
大会主題 豊かな人間性をはぐくみ、未来を拓く
理科教育
研究主題 自然から学び、創造し続ける理科教育
期 日 平成15年7月30日～8月1日(水～金)

会 場 文京シビックホール
(全体会・分科会・講演等)
文京区民センター (分科会)

◇平成15年度 全国地学教育研究大会
日本地学教育学会第57回全国大会(上越大会)
大会主題 新指導要領をふまえた、これからの
地学教育
期 日 平成15年8月1日～4日(金～月)
会 場 上越教育大学

◇平成15年度全国理科教育大会(北海道大会)
第74回 日本理化学協会総会
大会主題 北の大地で拓く理科教育
- 新時代に対応した教育を求めて -
期 日 平成15年7月28日～30日(月～水)
会 場 札幌市コンベンションセンター

◇平成15年度 日本生物教育会第58回全国大会
(山梨大会)
大会主題 未来を拓く生物教育
期 日 平成15年8月4日～7日(月～木)
会 場 山梨学院大学

◇第43回 北信越理科教育研究会(福井大会)
大会主題 21世紀を支える理科教育
- 科学する心を育くむために -
期 日 平成15年8月4日(月)・5日(火)
会 場 福井厚生年金会館

石川科学第77号

平成15年6月25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
FAX (076) 298-3518

表紙 題字 越馬平治氏
写真 村井 昭夫(県教育センター)