

石川科学

第 79 号

石川県科学教育振興会会誌



石川県教育センター敷地に現れたカモシカ
2004.4.26



最先端科学技術と科学教育

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

戸 上 一 浩

4月15日から開催されたMEX金沢とEメッセ金沢は、昨年を上回る来場者があり、盛況のうちに閉会しました。特にEメッセ金沢は若い世代の人気を博し、過去最高の入場を記録したそうです。ごく自然に最先端科学技術を駆使したテレビゲーム、ケータイ・パソコンで遊ぶ子供たちを目にすると、メカより情報・電子に興味に向くのも時代の流れなのかなと感じます。

この10数年の情報技術・コンピュータの急速な進歩によって、子供たちと科学の出会いや科学する環境は大きく変わった気がします。現代の子供たちは、パソコンから情報を得ることができるし、テレビ電話、電気自動車も少し足を伸ばせば見ることができます。また、ナノという世界があること、クローン牛などというSF小説のような生物の存在も知っています。

ただ、どのような出会いであっても、その中から素直で敏感に「どうして?」「なぜだろう?」を発見できる子供を育てること、また、そうした子供の心の芽生えを敏感に感じ取れる大人を育てることが科学教育の役割であることは、昔も今も変わりはないと思います。大切なのはこうした環境の変化に、教育のやり方、あり様を上手に適應させることです。

産業界に目を向けると、やはりこの10年くらいで世界の環境は大きく変わりました。日本の産業が世界の舞台上で生き残り、再び世界をリードするためには、やはり日本固有の技術開発、他にまねのできない製品開発を進める以外にない。そのためには、こうした技術開発ができる人材、科学する人材を積極的に育成しなければ、これは実現できない。企業人として、科学教育の進め方は日本の産業の将来に関わる大きな課題であるという危機感を持っています。

過日、新入社員が「鉄の塊から、カタチあるものを生み出すことに喜びを感じる」と社会人の希望を語っていました。彼らの容姿は昔と比べてずいぶんカッコよくなり、これから造り出すものも10年前とはカタチも性能も比較にならないほど優れたものです。けれども「生み出す喜び」を求める情熱は、先輩たちと同じなんだなと思います。

ノーベル賞受賞の小柴教授は若い後輩に「**仕事**の卵を抱いていてほしい」とおっしゃいましたが、そうした若い世代が増えるとともに、その中に「科学の卵」「科学の遺伝子」を持った若者が増えることを期待してやみません。

第41回 越馬徳治科学賞

～平成15年度受賞者・受賞校の業績～

平成15年度の越馬徳治科学賞の表彰式・助成金交付式は、平成16年2月13日（金）に石川県教育センターで、山岸勇相談役、中村健一副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15年度のものです。）

1. 個人表彰

○ 個人賞

石川県立金沢二水高等学校教諭 谷口 豊

金沢市立兼六中学校を初任に、金沢市立工業高等学校、県立津幡高等学校を経て現在に至る。化学部を指導し、河川の水質調査を継続的に研究した。その成果は、全国高等学校総合文化祭をはじめ数々の研究発表会で報告され、高い評価をうけている。また、「青少年のための科学の祭典」の講師、県高等学校教育研究会理化部会理事等を歴任するなど科学教育の推進に貢献している。

石川県立大聖寺高等学校教諭 西口 靖彦

県立津幡高等学校を初任に、同小松明峰高等学校、同寺井高等学校を経て現在に至る。アゲハ、シダムシ（ヒトデ類の寄生虫）、ボルネオ島の霊長類など、動物学に関する多数の研究があり、日本生物教育会全国大会をはじめ、数多くの発表を行ってきた。特にシダムシの研究は世界的にも稀であり、今後の成果が期待されている。また、「いしかわ高校生物のつどい」での講師、県高等学校教育研究会生物部会におけるAV教材開発、環境教育、海外研修等のグループリーダーなど多岐にわたり貢献している。

津幡町立津幡南中学校教諭 末吉 英一

津幡町立太白台小学校を初任に、宇ノ気町立宇ノ気中学校、津幡町立津幡中学校などを経て現在に至る。多くの教育実践の実績があり、「太白台の森」の研究等で数々の賞を受賞した。また、宇ノ気中学校では「生徒指導の機能を生かした理科教育」をテーマに授業・研究発表を行った。内灘中学校科学部を指導し、20年間におよぶ河北潟の水質調査をまとめ、環境省環

境管理局水環境部長表彰の原動力となった。また湖潟研究会に参加、自然観察会や講演会を実施、自然観察を通して環境教育を推進している。

金沢市立西南部中学校教諭 嶋 耕二

金沢大学教育学部附属中学校を初任に、金沢市立北潟中学校を経て現在に至る。金沢大学教育学部附属教育実践研究指導センター研究員、日本理科教育学会会員、県教育工学研究会組織担当事務局次長等を務める。理科に関する数多くの研究業績をあげ、理科教育学会や教育工学研究会、理科に関する雑誌などで成果を発表した。また、宇宙少年団分団リーダー、金沢市中文連理科研究発表会への発表指導などにも携わり、科学教育の振興や後進の育成に貢献している。

金沢市立泉野小学校教諭 中村 典広

金沢市立森本小学校を初任に、同西小学校、同十一屋小学校、同中央小学校等を経て現在に至る。常に子どもの目線に立った理科学習を実践し、県および市の委託研究、越馬徳治科学教育研究奨励、県理科教育研究大会等で、その成果を発表した。また、教員対象の理科実技研修の講師をはじめ、科学教室や科学クラブの指導員として児童に携わり、県発明工夫展では学校賞受賞に導く等、科学教育の推進に貢献している。

金沢市立粟崎小学校教諭 奥村 豊美

金沢市立十一屋小学校を初任に、同長田町小学校、同明成小学校を経て現在に至る。理科の授業づくりについて、主に高学年を中心とした事例研究を継続的に続け、越馬徳治科学教育研究奨励や日本理科教育学会で発表、各種雑誌・書籍等にも多数投稿している。また、児童の科学作品の指導、学習帳やカリキュラムの作成等にも精力的に取り組み、理科実技研修の講師も務めている。

○ 功労賞

加賀市立湖北小学校教頭 山本 芳夫

加賀市立作見小学校を初任に、小松地方教育事務所（現小松教育事務所）指導主事、加賀市立山代小学校教頭を経て現在に至る。その間、主に生物に関する研究に取り組み、県奨励研究や越馬徳治科学教育研究奨

励にも応募した。県ナチュラリストバンク（現いしかわ自然学校）講師として、長年県内の理科指導に務め、鴨池観察館友の会を設立、自然教育行事の支援も行っている。県理科教育研究協議会加賀市教育振興会小学校理科研究部部長、県科学教育振興会理事を歴任している。

石川県立小松工業高等学校教諭 安 津 謙 二
県立門前高等学校を初任に、同小松北高等学校、同小松商業高等学校等を経て現在に至る。理科同好会による酸性雨や大気中の窒素酸化物の調査を指導、成果をインターネット上で公開し合同発表を行うなど、情報通信ネットワークを活用した理科教育に優れた業績を修めた。また、北信越理化学協会理事等を歴任し、平成14年度には北信越理科教育研究会石川大会事務局長をつとめるなど、県内外にわたって活躍している。

2. 学校表彰

金沢市立泉中学校 （校長 野崎 義孝）
当該校は評価を生かし個に応じた指導を実践し、実験観察コーナーの設置などの環境教育に取り組んでおり、平成14、15年度に高峰賞学校賞を受賞している。科学部の活動も活発で、多くの優秀な研究を行っている。研究テーマも岩石の調査、星の観察、学校園での

ケナフ栽培など多岐にわたり、金沢市科学作品展でも優秀な成績をおさめている。また、夏休みサイエンス教室や金沢市中学生夢空間の運営補助など校外の理科活動にも貢献している。

金沢市立諸江町小学校 （校長 戸田 教一）

当該校は、理科好きな子どもたちの育成をめざし、開発的な授業実践のみならず、ダイナミックな取り組みを行ってきた。子どもたちの意見をとり入れた「ピオトープ」の制作、実感のある学習のための「どろんこ広場」の整備、子どもたちの力による地域の環境調査、育友会主催の天体観測会、夏休み科学研究相談教室等の行事を企画し、理科教育に関する成果を上げている。また、児童・生徒科学作品コンクールにおいても、毎年優秀な作品を多数出品している。

3. 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。来年度の「小・中・高等学校をつなぐ県理科教育研究大会」開催校に交付する。

石川県立大聖寺高等学校 （校長 上田 政憲）
加賀市立錦城中学校 （校長 山下 誠一）
加賀市立庄小学校 （校長 宮川 博和）



越馬徳治科学教育研究奨励の概要

子供が創る理科

－見通しを持って計画的に追究する子をめざして－

金沢女性理科研究会 岩井いづみ(他4名)

子どもが自分なりの予想や仮説をしっかり持つことで、実験観察の結果を考察したり自分の考えを見直すなどの一連の課題解決活動が、見通しを持って主体的になされると考えた。以下の二つの視点を定め、5年「てこの働き」の実践を通して追究した。

【視点1：自ら調べ、きまりを見いだす単元構成】

①問題意識を持ち、意欲的な追究を生む体感

②思考を促す記録紙

付箋を利用し、計画段階で実験のシミュレーションができるようにした。また結果や考察も記入し、課題解決の一連の流れを意識させた。

③友達と効果的にかかわり合うグループ活動

④データの視覚化・共有化

記録紙を大型化、全員が見られるものにした。視覚的に訴え、考察へとつないた。



⑤気づきを確かなものにする場

4mの竹の棒で、最強の楽々モードのてこを考えさせ、気づきを確かなものにした。

【視点2：個の追究意欲を高める支援】

①‘初めにこどもありき’実態把握の重視

②課題解決の流れを子ども自身が意識する工夫

ワークシートにふり返り欄を設け、自己評価と相互評価の習慣化を図った。

③変容を視覚できるイメージマップ

④個やグループの活動を認め合う評価活動

‘ピカイチさん’ ‘お話ビンゴ’ などにより学習意欲を高めたり、自信を持たせた。

⑤補充的な学習・発展的な学習の場の設定

【成果と課題】

上記の手だてによって、子ども自身が学びの主体者という意識を持ち続けながら、てこの働きや不思議さをとらえることができた。この学びが生きて働く力となるには、学んだことを生活の中で生かすことが大切である。獲得した学びを生活とつなげ生かす子どもの姿をめざして、今後も研究を進めたい。

－電気学習での授業構想の工夫による

子ども達の概念枠の変容－

能都町立鶴川小学校教諭 室木千恵子

学習内容が生活に応用できる「生きた知識」として働くことや、目に見える事実(明かりがつく)に対する科学的原因(電気が通っている)を視野に入れた学習展開を工夫することによって、子ども達の電気における概念枠が広がっていくと考え、取り組むことにした。

研究の視点

視点1 学習内容が「生きた知識」として働く単元構成

視点2 回路を流れる電気モデル図の導入

実際の授業から 3年「電気調べよう」

身の回りの電気器具が壊れたり、動かなくなったとき、その原因について三年生なりの科学的見方・考え方ができるようになることが、「生きた知識」につながるのではないかと考えた。そこで、単元の導入と終末時に壊れた時計を提示し、どうして動かないのか考える場を設けるなど、生活から学習へと興味づけたり、学習の成果を生活に生かしたりする活動を積極的に取り入れた。

また、豆電球に明かりをつける活動の中で、ショート回路を扱った。これにより、子ども達は「電気＝熱」として体感するとともに、それを明かりがつかない原因の一つとして考えられるようになったと思う。

事前調査で、子ども達の大半が「電気」を「明かり」として認識していたことから、**回路ができる** →

電気が通る → **豆電球が点灯** ということが捉えられるよう「電気は回路をどのように通っていくのか」という課題で、自分の考えをモデル図で表した。その後、そのモデル図を利用して〈話し合い〉 → 〈観察・実験〉 → 〈話し合い〉活動を行った。このとき、「乾電池の中身が減っていく」という日常経験を考慮したモデル図も見られた。モデル図を導入したことで、子ども達の電気における考えがより具体化され明確になることが分かった。

→ **電気が通る** → **豆電球が点灯** ということが捉えられるよう「電気は回路をどのように通っていくのか」という課題で、自分の考えをモデル図で表した。その後、そのモデル図を利用して〈話し合い〉 → 〈観察・実験〉 → 〈話し合い〉活動を行った。このとき、「乾電池の中身が減っていく」という日常経験を考慮したモデル図も見られた。モデル図を導入したことで、子ども達の電気における考えがより具体化され明確になることが分かった。

→ **電気が通る** → **豆電球が点灯** ということが捉えられるよう「電気は回路をどのように通っていくのか」という課題で、自分の考えをモデル図で表した。その後、そのモデル図を利用して〈話し合い〉 → 〈観察・実験〉 → 〈話し合い〉活動を行った。このとき、「乾電池の中身が減っていく」という日常経験を考慮したモデル図も見られた。モデル図を導入したことで、子ども達の電気における考えがより具体化され明確になることが分かった。

→ **電気が通る** → **豆電球が点灯** ということが捉えられるよう「電気は回路をどのように通っていくのか」という課題で、自分の考えをモデル図で表した。その後、そのモデル図を利用して〈話し合い〉 → 〈観察・実験〉 → 〈話し合い〉活動を行った。このとき、「乾電池の中身が減っていく」という日常経験を考慮したモデル図も見られた。モデル図を導入したことで、子ども達の電気における考えがより具体化され明確になることが分かった。

→ **電気が通る** → **豆電球が点灯** ということが捉えられるよう「電気は回路をどのように通っていくのか」という課題で、自分の考えをモデル図で表した。その後、そのモデル図を利用して〈話し合い〉 → 〈観察・実験〉 → 〈話し合い〉活動を行った。このとき、「乾電池の中身が減っていく」という日常経験を考慮したモデル図も見られた。モデル図を導入したことで、子ども達の電気における考えがより具体化され明確になることが分かった。

→ **電気が通る** → **豆電球が点灯** ということが捉えられるよう「電気は回路をどのように通っていくのか」という課題で、自分の考えをモデル図で表した。その後、そのモデル図を利用して〈話し合い〉 → 〈観察・実験〉 → 〈話し合い〉活動を行った。このとき、「乾電池の中身が減っていく」という日常経験を考慮したモデル図も見られた。モデル図を導入したことで、子ども達の電気における考えがより具体化され明確になることが分かった。

→ **電気が通る** → **豆電球が点灯** ということが捉えられるよう「電気は回路をどのように通っていくのか」という課題で、自分の考えをモデル図で表した。その後、そのモデル図を利用して〈話し合い〉 → 〈観察・実験〉 → 〈話し合い〉活動を行った。このとき、「乾電池の中身が減っていく」という日常経験を考慮したモデル図も見られた。モデル図を導入したことで、子ども達の電気における考えがより具体化され明確になることが分かった。

→ **電気が通る** → **豆電球が点灯** ということが捉えられるよう「電気は回路をどのように通っていくのか」という課題で、自分の考えをモデル図で表した。その後、そのモデル図を利用して〈話し合い〉 → 〈観察・実験〉 → 〈話し合い〉活動を行った。このとき、「乾電池の中身が減っていく」という日常経験を考慮したモデル図も見られた。モデル図を導入したことで、子ども達の電気における考えがより具体化され明確になることが分かった。

→ **電気が通る** → **豆電球が点灯** ということが捉えられるよう「電気は回路をどのように通っていくのか」という課題で、自分の考えをモデル図で表した。その後、そのモデル図を利用して〈話し合い〉 → 〈観察・実験〉 → 〈話し合い〉活動を行った。このとき、「乾電池の中身が減っていく」という日常経験を考慮したモデル図も見られた。モデル図を導入したことで、子ども達の電気における考えがより具体化され明確になることが分かった。

→ **電気が通る** → **豆電球が点灯** ということが捉えられるよう「電気は回路をどのように通っていくのか」という課題で、自分の考えをモデル図で表した。その後、そのモデル図を利用して〈話し合い〉 → 〈観察・実験〉 → 〈話し合い〉活動を行った。このとき、「乾電池の中身が減っていく」という日常経験を考慮したモデル図も見られた。モデル図を導入したことで、子ども達の電気における考えがより具体化され明確になることが分かった。

→ **電気が通る** → **豆電球が点灯** ということが捉えられるよう「電気は回路をどのように通っていくのか」という課題で、自分の考えをモデル図で表した。その後、そのモデル図を利用して〈話し合い〉 → 〈観察・実験〉 → 〈話し合い〉活動を行った。このとき、「乾電池の中身が減っていく」という日常経験を考慮したモデル図も見られた。モデル図を導入したことで、子ども達の電気における考えがより具体化され明確になることが分かった。

→ **電気が通る** → **豆電球が点灯** ということが捉えられるよう「電気は回路をどのように通っていくのか」という課題で、自分の考えをモデル図で表した。その後、そのモデル図を利用して〈話し合い〉 → 〈観察・実験〉 → 〈話し合い〉活動を行った。このとき、「乾電池の中身が減っていく」という日常経験を考慮したモデル図も見られた。モデル図を導入したことで、子ども達の電気における考えがより具体化され明確になることが分かった。

→ **電気が通る** → **豆電球が点灯** ということが捉えられるよう「電気は回路をどのように通っていくのか」という課題で、自分の考えをモデル図で表した。その後、そのモデル図を利用して〈話し合い〉 → 〈観察・実験〉 → 〈話し合い〉活動を行った。このとき、「乾電池の中身が減っていく」という日常経験を考慮したモデル図も見られた。モデル図を導入したことで、子ども達の電気における考えがより具体化され明確になることが分かった。

→ **電気が通る** → **豆電球が点灯** ということが捉えられるよう「電気は回路をどのように通っていくのか」という課題で、自分の考えをモデル図で表した。その後、そのモデル図を利用して〈話し合い〉 → 〈観察・実験〉 → 〈話し合い〉活動を行った。このとき、「乾電池の中身が減っていく」という日常経験を考慮したモデル図も見られた。モデル図を導入したことで、子ども達の電気における考えがより具体化され明確になることが分かった。

→ **電気が通る** → **豆電球が点灯** ということが捉えられるよう「電気は回路をどのように通っていくのか」という課題で、自分の考えをモデル図で表した。その後、そのモデル図を利用して〈話し合い〉 → 〈観察・実験〉 → 〈話し合い〉活動を行った。このとき、「乾電池の中身が減っていく」という日常経験を考慮したモデル図も見られた。モデル図を導入したことで、子ども達の電気における考えがより具体化され明確になることが分かった。

→ **電気が通る** → **豆電球が点灯** ということが捉えられるよう「電気は回路をどのように通っていくのか」という課題で、自分の考えをモデル図で表した。その後、そのモデル図を利用して〈話し合い〉 → 〈観察・実験〉 → 〈話し合い〉活動を行った。このとき、「乾電池の中身が減っていく」という日常経験を考慮したモデル図も見られた。モデル図を導入したことで、子ども達の電気における考えがより具体化され明確になることが分かった。

→ **電気が通る** → **豆電球が点灯** ということが捉えられるよう「電気は回路をどのように通っていくのか」という課題で、自分の考えをモデル図で表した。その後、そのモデル図を利用して〈話し合い〉 → 〈観察・実験〉 → 〈話し合い〉活動を行った。このとき、「乾電池の中身が減っていく」という日常経験を考慮したモデル図も見られた。モデル図を導入したことで、子ども達の電気における考えがより具体化され明確になることが分かった。

→ **電気が通る** → **豆電球が点灯** ということが捉えられるよう「電気は回路をどのように通っていくのか」という課題で、自分の考えをモデル図で表した。その後、そのモデル図を利用して〈話し合い〉 → 〈観察・実験〉 → 〈話し合い〉活動を行った。このとき、「乾電池の中身が減っていく」という日常経験を考慮したモデル図も見られた。モデル図を導入したことで、子ども達の電気における考えがより具体化され明確になることが分かった。

→ **電気が通る** → **豆電球が点灯** ということが捉えられるよう「電気は回路をどのように通っていくのか」という課題で、自分の考えをモデル図で表した。その後、そのモデル図を利用して〈話し合い〉 → 〈観察・実験〉 → 〈話し合い〉活動を行った。このとき、「乾電池の中身が減っていく」という日常経験を考慮したモデル図も見られた。モデル図を導入したことで、子ども達の電気における考えがより具体化され明確になることが分かった。

パソコンを利用したスリット作成と 光波干渉の数学的解析

石川県立小松工業高等学校教諭 端井 孝憲

1. 研究の目的

回折格子による明線条件は $d \cdot \sin \theta = m \lambda$ の式のみで、教科書では取り扱われている。しかし、実験してみると、スリット間隔 d ・スリット幅 a ・通過スリット数 N が相互に関係した複雑な現象である。この光波干渉を定量的に捉えることを目的として研究を行った。

2. 研究の方法と経過

まず、ガラスグレーティング[®]、レプリカ、CDなどを走査型電子顕微鏡で観察することで d や a を測定し、これらの値を以下に示した光波干渉縞強度分布の式に代入することで捉える。

$$I(\theta) = I_0(0) \left(\frac{\sin \beta}{\beta} \right)^2 \left(\frac{\sin N\alpha}{\sin \alpha} \right)^2 \quad \alpha = \frac{\pi d \sin \theta}{\lambda} \quad \beta = \frac{\pi a \sin \theta}{\lambda}$$

なお、この式を理解するために、Excelのマクロ機能を利用して光波干渉縞解析ソフトを作成して、実際の光波干渉縞の実験結果と比較することで調べた。

さらに、このようなスリット間隔の非常に小さいものだけでなく、目でスリットと確認できるようなスリットもVisualBasicでの自作ソフトでスリットを作成して、実際に実験して調べた。また、身の回りにある木綿のハカマや鳥の羽毛など身近なものについても同様に調べた。

さらに、本研究の発展として、自作スリットによるモアレ縞の観察や光波干渉が利用されている二次元ホログラムについても実験を通して調べた。

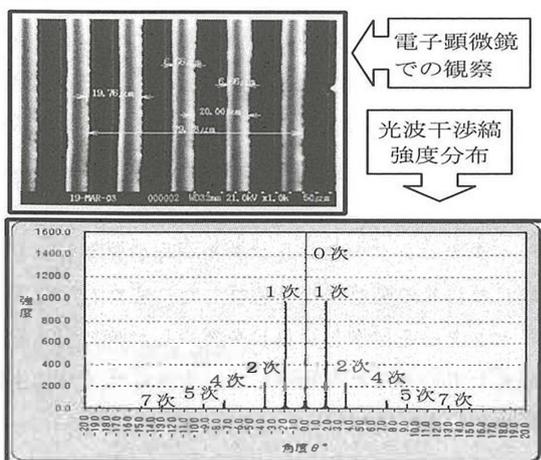
3. 解析例（ガラスグレーティングの場合）

ガラスグレーティングを走査型電子顕微鏡で観察すると、下記の通り $a : d \approx 1 : 3$ となっていることが分かる。これらの値を光波干渉縞解析ソフトに代入した結果が、下記の光波干渉縞強度分布である。実際に実験してみると、この強度分布の通り、3次・6次といった3の倍数の明線がほとんど観察できなかった。また、明線間の準明線も強度分布通りに観察できた。

4. 追記

本研究は、石川県高等学校理化研究会のHPにおいて、公開してあります。

(<http://www.ishikawa-c.ed.jp/~rikaken/>)



化学実験映像集の製作と活用実践

石川県立金沢泉丘高等学校教諭 田口 雅範

1. 背景

昨年度より学校週5日制が完全実施され、今年度より新教育課程による授業が始まった。それにともない本校では理科の授業数が徐々に減少してきた。一方、現1年生は、中学校までの学習内容が3割削減されていることもあり、高校で学習する化学の内容（化学I+化学II(選択を含む)）は現2年生よりも多い。以上のことから、授業時間の確保するとともに、限られた時間で生徒の理解を深めることが必要になってきた。そこで、演示実験をデジタル映像化し、より印象的で効果的な授業の展開方法の研究を行った。

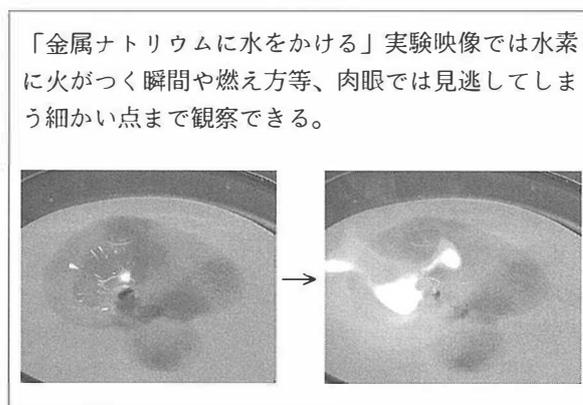
2. 研究内容

- (1) 実験のようすを撮影、編集したデジタル教材（実験映像集）を作成した。
- (2) 実験映像を活用した授業を実践した。
- (3) 生徒に対して、実践授業に関するアンケート調査を行い、その結果を集計した。

3. 研究結果

- (1) 作成した実験映像は、映像時間約1分のAVIファイルで、平成15年12月現在106ファイルある。今後、増やしていきたいと考えている。

（参考）実験映像の例



- (2) 実験映像を授業に活用することによって、「まったく同じ映像(実験)を繰り返し見せられる」「着席させたままで、後の生徒にも見せられる」「演示実験より時間を短縮できる」等の長が活かせることがわかった。
- (3) アンケートでは、実験映像を活用することによって、授業が「よりわかりやすくなった」等の肯定的な意見が80%以上を占めた。

生徒実験において豊かな学びを実現するための授業支援システムの開発

～観察力と実験操作技能の向上を目指した
Web Base Training System～

石川県立金沢桜丘高等学校教諭 鹿野 利春

1. はじめに

多くの生徒は実験が好きである。そして、実験は観察力、実験技能、科学的知識、安全に対する配慮といった数多くのことを学ぶチャンスである。事前・事後の学習の一部を実験中に生徒が主体的に行う授業形式の導入が可能であれば、大きな学習効果と授業時間の節約が同時に可能になる。最近の発展著しいITの成果を取り入れれば、それは可能であると考え、システムを設計・構築し、授業実践を行った。

2. システムの概要

実験室では、各実験台にノートパソコンを配置し、教材を入れたサーバコンピュータと校内LANを介して無線で接続した。予習・復習に役立つよう、電算室や図書室でも教材が閲覧できるようにした。教材は下図のように、実験項目ごとに編集した動画を入れて作成した。

水酸化ナトリウム水溶液でビュレットをともし洗う



ビュレットの中は水滴で濡れています。そのまま使用すると液が薄まってしまいます。次の操作を3回繰り返せば、水滴は使用する液でほとんど置き換わります。ビュレットのコックを閉めます。滴定する液を少量入れます。液が入りにくい場合は小さなロートを使ってかまいません。管の内側全体を濡らすように管を傾けながら回します。使用した液はすべて捨てます。

ワンポイント
ビュレットは長いので、回すときはまわりにも注意しましょう。特に先端は細いので割らないように注意してください。

3. 授業実践

実際にこのシステムを用いて授業を行った。生徒は画面を見ながらスムーズに実験を進行し、考察等も詳しく書き込まれていた。教師は同じ注意を繰り返すことなく、実験の進行にあわせて適切な指導を行うことができた。

4. 結果と考察

「生徒の学びの質を向上させた」ということと、「教師の余裕が生まれた」という2点で成果が見られた。今回は中和滴定の実験で実践を行ったが、別の実験でも同様の効果が期待できる。

高等学校における環境教育の実験・実習テキスト作りとその実践報告

石川県立高浜高等学校教諭 北口 善啓・高木 義雄

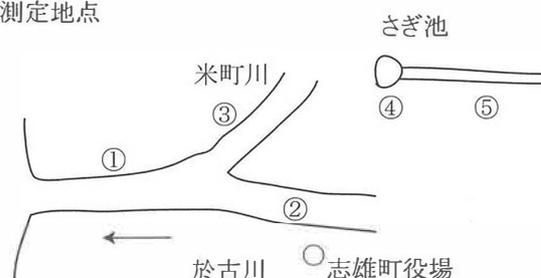
1. はじめに

本校では、平成15年度に環境教育を3年生普通科の学校設定科目「科学研究」3単位と、2年生普通科の総合的な学習の時間「地域環境」1単位で実施してきた。実験は実習テキストを作成しておこなった。

2. 結果及び考察

水質調査、大気汚染調査、環境放射能調査、ゴミ処理問題をテーマとして実習をおこなった。

測定地点



地点	採水日	CO D (ppm)	DO (ppm)	リン酸イオン (ppm)	塩化物イオン(mg/l)
①	6/12	4.88	7.71	0.415	6416
②	6/9	3.82	6.23	0.48	1079
③	6/17	4.96	8.70	0.51	89.1
④	1/9	1.04	16.60	0.35	22.66
⑤	1/9	0.61	9.05	0.35	22.2

満潮時には米町川と於古川に逆流していることが塩化物イオン濃度の測定でわかった。

②地点と③地点を比較すると③地点の方が汚染していることがわかった。これは③地点の上流の方が住居が多いからといえる。⑤の河川には絶滅危惧種のトミヨが生息しており、さぎ池の湧き水が河川に流出していることがわかった。大気汚染調査としてザルツマン法による窒素酸化物測定と、松葉の気孔の詰まり具合の調査を実施した。環境放射能調査では、タバコの灰中の放射能測定をGM管を用いて行った。「はかるくん」を用いて、いろいろな地点での放射線量も測定した。リサイクルセンターのクリンクル羽咋を見学し、ゴミ分別、RDFの製造過程を勉強した。また石川北部RDFセンターを見学しRDFを燃やした時に出る熱で発電もしていることを勉強した。大きなサイロに生徒は驚いていた。

学 会 等 報 告

平成15年度全国小学校理科研究大会（兵庫大会）

かほく市立七塚小学校教諭 石井芳美

平成15年10月23、24日、神戸と姫路を会場に「創造性を培い、たくましく生きる人間を育てる理科教育—ともに学びを拓き、科学する喜びを実感する理科教育—出合い 体験 創る喜び—」を主題とした全国小学校理科研究大会が開催された。

1日目は、神戸文化ホールでの指導講話やJ T生命誌研究館館長中村桂子氏による記念講演「生きもの感覚で生きる」が行われた。文部科学省初等中等教育局教育課程課教科調査官日置光久先生は、指導講話で、「学力テスト」の結果を絡めながら、5、6年生の単元の具体的事例を挙げて次のように話された。

「子どもに授業の見通しをもたせる教師であってほしい。教師は大きな実験、インパクトのある実験を準備するが、等身大、簡便さのある実験が良い。子どもが見通しをもてるものであってほしい。」と述べられたことが、とても印象に残った。なぜならば、自分自身どちらかと言うとこれまで子ども達にインパクトのあるものを準備することに頭を悩ますことが多かったからである。子どもがそのような事象と出会うことで、葛藤場面に追い込まれて意欲的に学習を進めていくだろうと考えて単元や授業を組み立てていたが、これからは子どもの見通しやつけたい力をより意識して授業を構成していきたいと考えた。

2日目は、4会場のうち、神戸市立なぎさ小学校の授業を参観した。授業時間は、1年生においても90分授業、4年生以上は60分、90分授業と本時の学習内容や児童の実態に合わせて柔軟に設定され、時間的に無理なく授業が展開されていた。

3年「じしゃく」と4年「電気のはたらき」の授業では、子ども達の発達段階に応じた教材の種類や数の吟味の大切さや、「予想」と「仮説」の違い、個と個のかかわりについて考えさせられた。その後の学年別分科会でも、「単元によっては予想で終わることもあるが、活動しながら見通しをもっていくことができる。予想についての根拠を話し合うことにより、結果の話し合いにおいても共有化できるのではないか。」「良い授業とは、個と個につながりがあり、高まりが生まれるような話し合いの仕組みをつくっていく授業である。」という指導・助言があった。

今回の研究大会は、日頃の授業実践に多くの示唆をいただいた有意義な大会であった。

第2回科学教育研究会全国大会

金沢大学教育学部附属小学校教諭 釣本直行

平成15年10月17日（金）、「科学が好きな子どもを育てる（しろやまプロジェクト）」を主題に、茨城県稲敷郡江戸崎町立江戸崎小学校で本大会は開催された。江戸崎町は霞ヶ浦の近くにあり、学校もその霞ヶ浦をフィールドにすることができるくらいの近さにある。地域の素材を生かした体験活動を生かした活動を副題に掲げていたが、それが全くと頷くことができる環境にある。

大会は、一日開催であったが、公開授業3限、ポスターセッション、研究協議会、シンポジウムと精力的な日程で行われた。

公開授業の1、2限目は、1、2年は生活科、3年以上は理科と総合的な学習の時間が公開された。また、3限目は、「たてわりサイエンスゲーム」のネーミングで科学的な内容の活動が行われた。

この「たてわりサイエンスゲーム」では、「段ボール空気砲」など合わせて16の活動が行われた。たてわりグループであるため、多学年の子どもがいっしょに活動する。6年生が指導者として下の学年の子に教えながら活動する様子が見られた。

ポスターセッションは、全国から31の学校の先生方がそれぞれの実践報告をされていた。素材開発、指導法、学校環境整備の在り方など幅広いテーマが発表され、個々の実践をもとに、さらにこれらをトータルに考えたプランが必要との感を持った。

研究協議会は、生活科、理科、総合的な学習の時間の三つの分科会で行われた。

理科分科会では、「本当に理科が好きになったかどうか」を評価する方法について、イメージマップ（コンセプトマップ）、学力診断テスト、ポートフォリオ的に集積するレポート等多面的に取り組むことの必要性について話し合われた。

シンポジウムでは、文部科学省教科調査官の日置先生がコーディネーターをつとめられ、「科学が好きな子どもを育てるための教育」をテーマに進められた。その中で、筑波大の大高 泉先生の「大人の方がもっとひどい学力低下が見られる」のことに改めて考えさせられた。知識としての科学ということだけではなく、当たり前のように言われることだが、自然事象にいかに関心をもって対峙することができるか、これは子どもだけでなく私たち自身にも問われているということを改めて感じさせられた。

第50回全国中学校理科教育研究会（東京大会）

金沢大学教育学部附属中学校教諭 小山 一郎

今年度の全国中学校理科教育研究会は、平成15年7月30日（水）～8月1日（金）に、東京都の文京シビックホールと文京区民センターを会場として開催された。大会主題を「豊かな人間をはぐくみ、未来を拓く理科教育」として、研究主題を「自然から学び、創造し続ける理科教育」を掲げ、全体会や分科会が行われた。

開会式後には「これからの理科教育の展開」－指導改善の視点から－という演題で、全国調査結果を踏まえ、今学習指導要領の改善点から、科学的思考力や表現力の育成等の重要性について述べられた。

分科会では5分科会に分かれて、研究発表と研究協議が行われた。この中で金沢市の道島鈴子教諭が発表された第2分科会の学習指導に参加した。

第2分科会では、「自然に対する関心を高め、問題解決の能力を育てる学習指導」を研究主題として、全国から以下の5つの実践報告があった。

- ・ 詳細な絶対評価を行うことで学習の課題を明確にして、加えて解決のための具体的な方策を示すこと（コンピュータに入力された生徒個々の評価に、学習の進め方や問題点などのアドバイスをつけたものを出力し、生徒にフィードバック）を、コンピュータを利用し、支援した実践
- ・ 生徒が主体的に学ぶために直接的な体験を可能な限り準備し、地域の研究会の研究授業で、直接的な体験の実験や観察を行い交流する中で、より生徒の意欲を高める教材の研究をした実践
- ・ 観察・実験を繰り返し行うことで、課題への理解を深めるとともに、問題解決能力、科学的思考力を育て、観察・実験結果を他の班と交流を行うことで、より科学的思考を高める実践
- ・ 連携型中高一貫教育校としての特性を生かし、地域の高校・中学の教員や生徒と関わり、調査活動を進め、知的好奇心や探究心、協調性やコミュニケーション能力、表現力などをより高める実践
- ・ 2年生以降の物理分野の学習を好まない傾向から、3学年「運動とエネルギー」を焦点に当て、学習の導入部分での多様な運動（タンポポの種子の落下など）を直接体験し、関心を高め、探究的な学習へとつなげていった実践

会全体を通して、今学習指導要領の改訂のポイントを新たに認識させるものであったと感じた。

平成15年度 全国理科教育大会（北海道大会）

石川県立金沢二水高等学校教諭 三井 正一

7月28日（月）から3日間の日程、会場は札幌コンベンションセンター、大会主題は「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－であった。

第1日は、全国理事会、特別講演などが行われた。

第2日午前に、大会の開会式、表彰式、総会が行われた。細川勝正教諭（松任高等学校）が教育功労賞、末栄良弘教諭（金沢市立工業高等学校）が日本理化学協会賞を受賞された。午後は、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から「理科教育の課題と今後の展望」と題して講話が行われた。続いて、北海道立オホーツク流水科学センター所長の青田昌秋氏による記念講演「流水－海からの素晴らしい贈りもの－」が行われた。講演の中で、

1. 11月にサハリンで生まれた流水は、3カ月かけて紋別に到着する。
2. 流水は、
 - ① 大気の大循環の原因になっている。流水が太陽光線を反射するので地球の冷源になっている。
 - ② 流水は太陽光を通すので、流水の下には植物性プランクトンが育つ。
 - ③ 海洋の大循環に影響を与えている。
3. 流水は地球の温暖化とともに減少していく傾向にある。100年前と比べると、気温は0.6℃上昇しており、流水は減少している。気温が4℃上がったら、海水は凍らない。

などの点が大変興味深かった。

第3日は午前中に研究発表が行われた。物理3、化学3、生物、地学、環境教育、理科教育各1の10分科会があり、研究題目の合計は71であった。物理第1会場で、三井が「弦の共振の生徒実験への取り組み」、物理第3会場で、端井孝憲教諭（石川県立小松工業高校）が「WAVEとMIDIによる音波実験ソフトの制作」を発表した。午後からは8分科会に分かれて研究協議が行われた。「生徒の興味を喚起する物理教育のあり方」分科会での北海道函館東高等学校の渡辺儀輝先生の「総合的な学習の時間とリンクした物理教育」の意見提示は、総合学習の学問系統別研究の中での物理教師がどのように関わってきたかを発表したものであり、興味深かった。

発表の他にも、「科学の広場」では多くの教材展示や先生方の模擬実験がなされており、活気があり時間がたつのを忘れるほどであった。今後の授業に役立つ内容が多く、収穫の多い理科大会であった。

平成15年度全国理科教育大会（北海道大会）

石川県立金沢二水高等学校教諭 谷口 豊

7月28日から3日間の日程で、北海道札幌市において、「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」を主題とした全国理科教育大会が行われた。28日の全国理事会の後、29日に行われた開会式・表彰式において、松任高校の細川勝正先生が教育功労賞を、金沢市立工業高校の末栄良弘先生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の清原洋一氏の「理科教育の課題と今後の展望」の講話があり、さらに記念講演として、北海道立オホーツク流水科学センター所長の青田昌秋氏による「流水—海からのすばらしい贈りもの」の講演があった。記念講演では、流水の成因や環境に及ぼす影響、地球規模の環境変化による流水の変化などをわかりやすく解説していただいた。大変興味深いものだった。

30日には、研究発表と研究協議が行われた。筆者は、環境教育分科会において、「高校における環境調査の可能性—金沢市内の河川水のCODとBOD」という題で、6年間に及ぶ金沢二水高校化学部の採水調査結果を発表した。同分科会の発表では、北海道、奥尻高校の塩見浩二先生の「ウミネコの教材化」、江差高校の日下哉先生の「自然環境を生かした環境教育—環境調査と風・光・雪・水の活用」の発表に興味をひかれた。また、研究協議においては、第7分科会「エネルギー・環境と人間の関わりを重視した理科教育のあり方」に参加し、北海道釧路北高校の村上肇先生の「地球環境と人々の関わりを重視した理科教育について」の意見提示に強く感銘を受けた。いずれの発表も教師自らが先頭に立って、実際にフィールドに入り実践している姿が印象的だった。「環境教育は背中中で教える」という感を強くした。

化学分科会には、本校の上寺勲先生が参加した。研究発表では、大阪府教育センターの山本勝博先生のグループの「食塩（天日塩）結晶を用いたアボガドロ定数の測定」の発表が印象に残る。天日塩の結晶をカッターで割ると直方体になるので、その質量と体積を測定してアボガドロ定数を測定するという方法である。また、研究協議では、第4分科会「生徒の探究心を育む化学教育のあり方」に参加し、化学への興味は、小学校の頃から継続して、実験を通して体験的に化学を学ぶ姿勢を育てることが重要であることを実感したとのことであった。

平成15年度日本生物教育会第58回全国大会(山梨大会)

石川県立金沢錦丘高等学校教諭 捨田利 謙

8月5日と6日の2日間、山梨県甲府市の山梨学院大学を会場として日本生物教育会第58回全国大会が開催された。

「未来を拓く生物教育」をテーマとし、21世紀を担う子どもたちが、豊かな心や健やかな体を育み、自ら課題を見つけ、学び、考える力を身につける生物教育のあり方を探る大会となった。特に、今年度から新学習指導による教育課程が完全実施されたこともあり、この新教育課程に関わる様々な問題も研究協議の中で活発な意見交換が行われた。全国大会は、日頃の研究成果の発表の場であるとともに、共通に抱える生物教育問題について研究協議を行い、お互いに研修を深め、今後への指針を得る貴重な場となっている。

記念講演は1日目に、「メンデル遺伝の“ほんとうの意義”」と題して山梨学院大学名誉教授の水上節郎氏が講演し、メンデル遺伝の根本法則は分離の法則にあり、また、ポリメリ理論で同義遺伝子洞察したことに意義がある、という内容であった。2日目には「山梨の地方病“日本住血吸虫病”について」と題して山梨県衛生公害研究所の葉袋勝氏が講演し、山梨県の風土病である日本住血吸虫病の撲滅の歴史について講演された。

研究発表は、3つの分科会に分かれて30件（教材研究・実験観察に関するもの16件、自然教育・野外実習に関するもの5件、学術的内容に関するもの9件）が行われ、活発な意見交換がなされ、私も「コケムシを用いた湖沼の微小生物の観察とその教材化」と題した研究発表を行った。外来種のコケムシが最初に発見されたのは、ここ山梨県の河口湖ということもあり、多くの質問が寄せられた。

研究協議は5つの会場に分かれて8件（環境教育に関するもの2件、実験・観察指導に関するもの2件、新教育課程および総合的学習に関するもの3件、文部科学省から1件）が行われた。

ポスターセッションは7件行われた。近年、学会等でも増えてきた発表方法で、本大会でも2年前からとりいれている。発表者から直に説明を聞きながら質疑ができるため、理解が深まり大変有意義なものとなった。

山梨県という美しく豊かな自然に恵まれた地において、先生方が大いに学び、生命の尊さ、生物の神秘さや面白さをあらためて感じ、生徒の興味や関心を育むための教育のヒントを得ることができた、素晴らしい大会であった。

第47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。

◆県審査の結果

	小学校	中学校	高等学校	盲・ろう・養護学校	計
石川県知事賞	1	1	0	0	2
石川県議会議長賞	1	1	0	0	2
石川県科学教育振興会長賞	1	1	0	0	2
石川県教育委員会賞	1	1	0	0	2
優秀賞	12	10	2	0	24
優良賞	43	15	0	0	58
佳良賞	35	18	0	0	53
計	94	47	2	0	143

◆全国審査の結果

第40回学研児童才能開発コンテスト 小学校の部

文部科学大臣賞

◎ アサガオのふしぎ(その2)「つるのちえ」 金沢市立中央小学校2年 石田香南子

学習研究社賞

◎ 砂つぶを使う賢いアリ 小松市立第一小学校4年 高橋 慶子

財団科学賞

◎ カタバミの研究 光の力とリズムの力 金沢市立南小立野小学校4年 渡辺 卓美

◎ 水のこと空気のこと パート3 -酸性雨が及ぼす影響- 小松市立第一小学校6年 小山祥太郎

平成15年度石川県児童・生徒科学作品コンクール

特別賞受賞作品の概要

石川県知事賞

カタバミの研究 一光の力とリズムの力

金沢市立南小立野小学校4年 渡辺 卓美

[研究を始めたきっかけ]

カタバミの葉が夜には閉じていることに気付き、開閉の様子をくわしく調べてみようと思った。

[実験・観察の方法]

6株のカタバミを別々のポットに植えて家のベランダに置き、30分ごとに観察した。葉の開き方は0～4点の5段階の点数をつけて表し、ポットごとに4、5組の葉の点数の平均をとってグラフに表した。また、感光紙を一定の時間感光させて、色の変わり方でその時の明るさがわかるようにした。

[実験の結果]

【実験1】自然の状態では、カタバミは、明るくなり始める朝4時半～5時頃から開き始め、夕方は、暗くなり始める5時～6時頃から閉じ始めた。

【実験2】2個のポットを箱に入れて朝の光が当たら

ないようにした。他のポットの葉が開ききった頃には、箱の中の葉も中位に開いていた。暗いままでも自分の覚えている時間に開こうとするが、光が当たらないので開く力が弱いのではないかと考えた。

【実験3】朝、葉が開ききったところで、箱に入れて暗くしてみた。すると、2時間以上たってからやっと閉じ始めた。これは、暗くなったので閉じようとする力に対し、覚えているリズムに従って開いていようとする逆の力が働いたからだろうと考えた。

【実験4】実験2では葉が開き始めた時間はわからなかったので、箱に入れたポットを30分ごとに観察した。すると、開き始める時間は自然の状態と同じだったが、開いていく速さはゆっくりだった。

【実験5】一日中箱に入れて暗くしたまま3日間観察してみた。すると、開閉のリズムはわからなくなり、葉が中位に開いたままになった。

【実験6】実験5でリズムをなくしたカタバミを、自然の明暗の中に戻してみた。すると、朝は自然の状態より2時間位遅れて開き始め、夜は完全に閉じきらな

かった。明暗は感じていても、リズムの力が働かないので十分に開閉できないのだろうと考えた。

[実験の結果から考えたこと]

カタバミの葉の開閉には、その時の明暗に従う力と、覚えているリズムに従う力の、2つの力が働くと考えた。2つの力が同じ方向に働けば十分に開閉できるが、逆の方向に働いたり、片方の力だけしか働かないと十分に開閉できないのだろうと考えた。

[感想]

毎朝4時に起きて観察するのは大変だった。カタバミが2つの力を持っているなんてすごいと思う。

石川県知事賞

吹きこぼれから考える泡の科学

金沢大学教育学部附属中学校2年 東郷 泰平

里芋・素麺の吹きこぼれる原因に相違点はあるか。

[観察] 鍋を用い里芋・素麺を強火で煮てみる。

→共に吹きこぼれが起き、煮汁に粘りがみられる。

→煮汁の粘りが吹きこぼれの原因の一つと推察。

[里芋について] 上の仮説を検証する実験を行った。

①澱粉液は吹きこぼれるか? →

②長芋は吹きこぼれるか? →共に吹きこぼれない。

〈事典より〉里芋の粘り成分はガラクトンである。

長芋はよく粘るが、ガラクトンは含まれない。

→これらの芋の粘り方を実験により調べ、比較する。

里芋：粘りは水や熱で強まるが、揺り卸すと弱まる。

長芋：水を加えるほど薄まり、粘りが弱まる。

・上の結果を説明できるモデルを作り原因を探る。

里芋：粘り物質…強く粘り、条件によって溶け出す。

繊維…やわらかく、互いにからまりやすい。

量……繊維は粘り物質に対し、比較的多い。

関係…繊維と粘り物質は結びついているが、

これは水や熱で離れる。

長芋：粘り物質…弱い粘りを持ち、溶け出しやすい。

繊維…かたくて折れやすく、一方向に並ぶ。

量……繊維は粘り物質に対し、比較的少ない。

関係…特に結びついていないが、細かい繊維は

粘りをつなぐ架け橋となる。

【結論】里芋が吹きこぼれる原因：強い粘りを持つガラクトンが溶け出して泡が割れるのを防ぐから。

[素麺について] …里芋と吹きこぼれ方が異なる。

里芋の泡…漏斗状発達・連続的增加・大きさは不定。

素麺の泡…上面は平ら・真上に急発達・大きさ一定。

→麺からの泡発生が原因⇒沸騰石の様子に酷似。

沸騰石…表面の凹凸や空気が、泡の発生を促す。

・スパゲッティ⇒透明感がある⇒表面には凹凸や空気が少ない…吹きこぼれにくい理由。

〈事典より〉素麺原材⇒麦の成分：水に溶けやすい澱粉（アミロース）と麩質が多い。※共に粘る。

実験：煮汁および小麦粉液だけ⇒吹きこぼれる。

【結論】素麺が吹きこぼれる原因：アミロース・^{グルテン}麩質による粘りと沸騰石効果による細かい多量の泡。

[吹きこぼれを防ぐ] …原理について

①水を加える、火を弱める⇒温度低下⇒表面張力の増大と泡発生量の低下⇒泡の抑制。

②味噌を加える⇒アルコールが溶け出す⇒表面張力の部分的低下・析出・粘りの弱まり・濃度差⇒泡が割れやすくなる⇒泡の抑制。

※②は醤油等の泡消しにも有効（泡に近づける）。

[発展]発泡入浴剤・クリームソーダ等（省略）

石川県議会議員賞

アサガオのふしぎ（その2）

「つるのちえ」

金沢市立中央小学校2年 石田香南子

1. 研究の動機

1年生の夏休みのアサガオの観察で(1)つるは巻きつく支柱をどのようにして見つけるのか(2)どうしてゲンゲン伸びるのか(3)速く動くのはなぜ…という疑問を見つけた。その疑問を解きたく、細かな観察や工夫した考察に挑戦した。

2. 9つの観察で分かった事

①つるが伸びるまでの成長観察で、毛は、つるの先端は上向き、茎は下向きにはえている事を見つけた。また、つる全体が支柱にぴったりとくっついておらず、つるが自らの力で支柱に巻き上がっていると考えた。

②つるは60cm離れた支柱を見つけ出し巻きつく。

③傾斜45度までの支柱には、巻き上がるが、25度になると巻きつく速さと成長が遅く、真横にした支柱には巻きつかず伸びる方向に限界があった。

④つるは、先端で巻きつけるものかを判断する事が分かった。四角柱でも巻きつくが先端部分が平面を約5cmズルズルとはって、それ以上、平面が続くと「支柱ではない」と判断。つるは跳ね返るように逆の方向に伸びる。

⑤つるは太いものより細い支柱が好きだ。直径0.5mmのテグスに巻きついたので驚いた。シュロのような毛ばだったものや荷造り用のふわふわしたビニールひもはつるの先端が支柱として判断しやすく、なかなか巻き上がらない。

⑥つるの首振り運動は2時間で一回りするという速さで、アサガオの強い生命力を肉眼で確かめる事が出来た。

⑦針金をつるに見立てて、巻く太さや間隔を変えて針金の強さを比べたところ、細く、間隔の狭い方が曲がらず強い事が分かった。

3. 観察で見つけたつの力

つるは自らの力で巻き上がる事をバルーンアート用のゴム風船で考察した。風船に、渦巻き状や縦にセロテープを張り、膨らむ部分を変化させて、その力を見つけようとした。その結果、つるには「巻き力」と、ねじれから生じる「上がる力」の2種類があり、それを上手に組み合わせている色々な支柱に巻きついている事が分かった。

4. まとめ

つるの先端は、いろいろな情報をアサガオ全体に知らせるレーダーの役目を果たしている。また、伸びる方向、速さ、角度などに正確なルールをつくり成長している事も分かった。

石川県議会議長賞

タニシによる水の浄化を探る IV — 殻の秘密 —

金沢市立大徳中学校3年 末栄 彩夏

1. 研究の動機

「タニシによる水の浄化を探る」の研究をして4年目になるけれど、観察をしていて気になっていたことがあった。それは、死んでしまったタニシの殻は白色だということだ。それはどうしてなのか、何か殻には特別な働きが隠されているのではないかと大変興味を持った。

2. 研究の目的

殻の働きに注目しながら、タニシの浄化能力を探究する。

3. 研究の方法

◇実験1【殻は化学物質などを吸収しているか】

- (1) 色水の中に入れたとき、殻に変化がでるか。
 - ・蒸留水の中で生まれた稚貝を食紅水に入れる
 - ・殻に透明マニキュアを塗る
- (2) 生活排水中(生ゴミ)に入れたとき、殻に変化がでるか。
 - ・緑キャベツと紫キャベツを与える
 - ・着色した卵の殻を与える

◇実験2【タニシの生活排水の浄化能力と、殻そのものの浄化能力を比較する】

- ・リン酸水溶液を作り、タニシ、殻だけ、そのままの3つを調べる

4. 結果とまとめ

タニシの殻には吸収したものを蓄える能力があることが分かった。また、吸収したものはまず殻の先端部分に摂り入れられることを発見した。蓄え方はらせん状になっていることを見つけた。吸収したものの色は殻の色に変化が表れてくることも分かった。

8ppmのリン酸水溶液で実験すると、3~4ppmまで浄化することが分かった。殻だけでも8ppmから5pp

mと値が小さくなった。タニシはリン酸を吸収する能力があり、殻だけでもリン酸を減らしていた。また、PHの変化では"そのまま"の水溶液は酸性になったが、殻・タニシを入れた方は中性に保たれていた。

タニシの殻は実験1の(2)で卵の殻を吸収し、実験2でリン酸を減らしていた。このことからタニシの殻の成分をリン酸カルシウムだと仮定してみた。食酢の中に入れると、泡の発生が続いた。4時間後には殻が薄くなって透明になった。取り出してみると、先端部分の一部だけがなぜか溶けていない。どうしてなのだろうか。疑問は尽きない。今後さらにタニシについて浄化能力を中心に探っていきたい。

石川県科学教育振興会長賞

水のこと空気のこと パート3 — 酸性雨が及ぼす影響 —

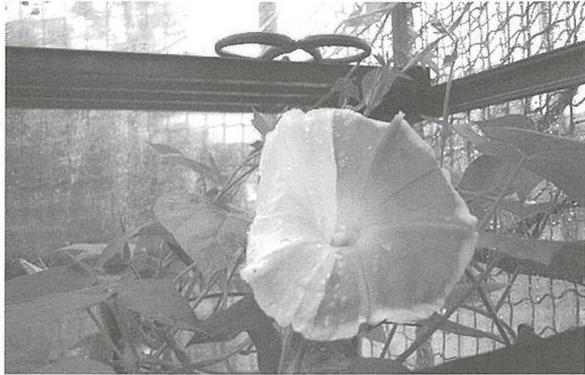
小松市立第一小学校6年 小山祥太郎

僕が初めて酸性雨を見つけたのは、4年生の夏休みだ。そのとき僕は川の水の汚れや、空気の汚れを調べていた。たまたまパックテストで雨水を調べてみると、見たこともないようなオレンジ色になった。予想外の色に驚き、5年生になったら酸性雨について調査することを決め、その年の研究を終えた。昨年僕は、酸性雨が動植物や金属にどんな影響を及ぼすかを調べた。ところが、昨年の夏休みは雨不足のため、雨自体を手に入れることができず、思ったように調べることができなかった。そこで、これまでの反省を元に今年の研究の計画を昨年の9月に立てて実行した。その計画とは次のようなものだ。

- 1 とにかく酸性雨を手に入れよう。そのため、1年を通して雨水をためることにする。そして、雨が降った日の風向き、雨の降り方、降水量、酸性度を測定することによって酸性雨と天気の関係を見つけ出す。
- 2 水道の水、人工酸性雨(PH5程度)、雨水の3つの条件のもとで朝顔を種から育て、観察をすることで、酸性雨が与える影響を調べる。
- 3 雨水、水道水、人工酸性雨をそれぞれ朝顔の花びらにかけ、変色の様子を観察する。
- 4 雨水、水道水、うすいレモン水、蒸留水、人工酸性雨の中に、金属を入れ、1週間あまり様子を観察したり、二十日大根を種から育てて成長の様子を観察したり、金魚を入れて反応を観察したりする。

これらの観測や観察の結果、小松では酸性雨があまり降らないことと、春や夏より秋や冬に酸性雨が降りやすいことが分かった。また、酸性雨は確かに動植物

に影響を与えているが、全てが悪いことではないこと、脱色の性質は酸性雨だからあるのではなく、雨水自体にすでにあることなどが分かった。弱酸性である雨水であっても、PH 4.5の人工酸性雨より脱色作用が強かったのがとても意外だった。それよりさらに驚いたのは、観察の中で真っ白の朝顔や、白と青が半々になった朝顔や、奇形の朝顔に出会ったことだ。それが全て酸性雨のせいだとはいえないが、白い朝顔の秘密や奇形の原因を探ることが僕のこれからの課題となった。



白と青が半々の奇形



真っ白朝顔、奇形

石川県科学教育振興会長賞

水のふしぎ

金沢市立港中学校 2年 堀内 貴史

1. 研究の動機

とても暑い日中、スポーツをした後など自分でも驚くほど水を飲む。体が水分を必要としているからといってもすごい量である。このことから、水と体の関係を調べてみようと考えた。調べが進むにつれ、水の持つ不思議な力もつきとめてみたいと思うようになった。

2. 実験と考察

①水と体の関係

1日2550kcal(中学生)を摂取している体の中では2550℃の高温が発せられているはずでありそれを33℃

(55kgの60%)の水分が緩和していたとしても77.2℃である。だが、ぼくの平熱は36.2℃。この不思議を水と炭水化物・たんぱく質・脂質を代表する食物とを使って熱する早さ、冷める早さの比較で知ろうと考えた。その結果はいずれも水が最後であった。このことから水は体内でも暖まりにくく冷めにくいという性質が変わらずに働いて人間にとって最適な体温を保つことができるということがわかった。

②水の性質探検

・温度上昇

100℃で沸騰し続けると気体になり全て空気中に出てしまう。氷水のコップ等があると水滴になって姿を見せる。その量は気温の高低で決まる。

・水から氷に変わるメカニズム

表面→側面→底面→真ん中という順に凍り、色は白っぽいところと透明なところがある。

・いろいろな水溶液が固体に変わるメカニズム

凍り方は水と同じ。ソースや醤油のように添加物が多いほど氷になりにくい。水溶液の時は透明であっても凍ると氷のように白く濁る。

・白く濁る原因

煮沸水・純水 水道水の透明度を調べた結果、

- * 水の中に不純物がない方が透明度は高い。
 - * 不純物のない純水より煮沸水の方が透明度は高い。
- このことから、白く濁る原因は水に溶けている気体であることがわかった。

・いろいろな水の溶け方

溶ける早さは氷になりにくかった順と比例する。塩水と砂糖水では塩水の方が早く溶ける。濃度は濃い方が溶けやすい。

・氷を室温で長く保つ方法

発泡スチロールを使うと2時間は原型を保つ。昔から使われていた新聞紙に包む方法でも30分以上持つ。このように氷を包むことが有効である。

③まとめ

- 水は・比熱が大きい→人間の命に関わる体温が大きく変化しないことに役立つ。
- ・気化熱が大きい→体温のコントロールに役立つ。
- ・固体・液体・気体を決めるのは温度。

この研究をしたことで、水に対する気持ちが変わった。水の大切さがよく分かったのは勿論のこと、水の持つ性質はユニークであり奥深い不思議さを持っているものだった。

石川県教育委員会賞

砂つぶを使う賢いアリ

小松市立第一小学校 4年 高橋 慶子

1. 動機

自宅庭のサンルームのそばでエサに砂をかけている

アリを見つけ不思議に思い調べてみることにした。

2. 実験

- ①どんなアリでもエサを砂でおおうのだろうか。家の回り5ヶ所を決めクッキーを置いて調べる。
- ②砂をかけるときエサの大きさは関係あるのだろうか。クッキーを1, 1/2, 1/4にして置き比較してみる。
- ③砂をかけるときエサの硬さは関係あるのだろうか。硬いのや柔らかい菓子6種類を置いて比較する。
- ④アリは液体にも砂をかけるか。ハチミツ・牛乳・ジュース・しょうゆ・酢・ソース・酒・コーヒーで実験する。
- ⑤飲んだ液体の色はアリの体に表れるか調べてみる。食用色素(紅・緑・黄)をシロップに混ぜて置く。
- ⑥砂をかけるアリはどれくらいの高さにまで砂山を作れるだろうか。2.5, 5, 10cmのわりばしの先にキャラメルをさして土に埋め時間の経過ごと砂山の高さを測定した。
- ⑦⑥と同じ条件でエサをクッキー、わりばしの代わりにオイルを塗ったストローにして実験する。
- ⑧アリはどこから砂を運んでくるだろうかを実験してみる。半径2, 4, 6, 8cmの円を描き中心にクッキーを置いて、その回りに赤・黄・青の色砂を敷く。

3. 結果

- ①5ヶ所のうち2ヶ所のアリが砂をかけていた。
- ②1/4のエサから砂に埋まった。
- ③柔らかいエサから砂をかけていった。
- ④ジュースはそのまま飲んでしたが、ハチミツ、牛乳は砂をかけていてその他は寄ってこなかった。
- ⑤腹部に色がついたようだが体色が黒なのでわかりにくい。
- ⑥3cm位までは一晩で埋まる。砂山の高さは6cmが最高だった。
- ⑦エサの匂いで集まり回りの草から伝ってエサを確認後砂山を作り始めた。
- ⑧すぐ近くの砂ではなく、自分たちの巣穴から運んでエサにかけていた。かけ方は回りから囲んでいって最後にエサの上にかけるという方法だった。

4. おわりに

今夏は雨が多く実験中断が何度もあったが、砂をかけるアリたちの賢さに驚いた。彼らが作る砂山はエサの貯蔵や鳥などの敵から隠すためだと思う。今後もそれを調べていきたいと思った。

石川県教育委員会賞

おじぎ草の謎Ⅱ

金沢市立野田中学校3年 浅井 七沙

私は植物なのに触ったり刺激するとすばやく葉が閉じ、茎が垂れ下がり、まるでお辞儀をしたように見えるおじぎ草を不思議に思い、1年生での研究に引き続

き調べてみました。

(1) 夜に葉を閉じる(就寝運動)原因について。

光と温度について調べたが光のせいだと分かった。また光の量と葉を閉じてから開くまでの時間の関係を調べた。

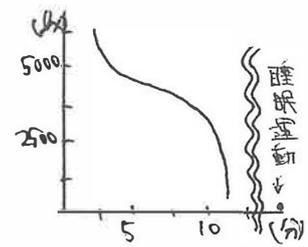


図1

明るいほど葉を開いて光合成するため早かった。しかし、3分以内

に開くことがなかったのは閉じた意味が無くなるからだと思う。

(2) どこから“おじぎしろ”の指令が出ているのか。

おじぎ草の茎を切り刺激する。刺激をしてもおじぎしなくなったらその

切り落とした部分から指令が出ていることになる。その結果、



図2

図のように刺激した

所から指令が出て順々に伝わって行くことが分かった。

(3) (2)の確かめ方法=茎で切ったおじぎ草①②を水に入れる。①だけ線香で焼いて刺激し、その水を何も刺激していない②に加える。結果=②のおじぎ草には触ってもいないのに葉が閉じた。指令を出す物質が刺激した部分から出てそれが水にとけ出し、茎を通して全体に伝わるとい仕組みだと分かった。



図3

(4) ある雨の日におじぎ草は雨に当たることによって刺激を受けていたはずなのにいつの間にか葉が開いていた。不思議に思い6分毎に同じくらいの刺激を5cmの高さから水を落とすことによって与え続けてみた。すると50分後にはいくら刺激しても葉が閉じなくなった。よって刺激に慣れることが分かった。また、その状態でも他の刺激(燃やす)だと反応したので刺激を識別できることが分かった。

(5) おじぎをする理由(私の考え)

上記により雨や風から葉を守るためではないことが分かった。また推測するに、おじぎ草の茎には鋭いとげがあり、葉を閉じることでそのとげがむき出しになるので、草食動物から食べられるのを防ぐのだと思う。私は植物は動かないと思っていましたが、生き残るために様々な工夫をしていることが分かりました。

■ 平成15年度 理科継続研修講座 ■

平成15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

加賀市立作見小学校教諭	岡田 伸代
加賀市立作見小学校教諭	吉野 享
野々市町立富陽小学校教諭	川口 勝
津幡町立英田小学校教諭	宮松まり子

(2) 内 容

期 日	内 容
第1回 6月4日 (水)	<ul style="list-style-type: none"> ・講演「小・中・高をつなぐ理科指導と評価のあり方」 講師 松原道男氏 (金沢大学教育学部助教授) ・野外観察(植物) 「初夏の野原に出てみよう」
第2回 6月30日 (月)	<ul style="list-style-type: none"> ・課題別研修① ・実習 「フォトショップによる雲画像の解析」
第3回 7月23日 (水)	<ul style="list-style-type: none"> ・実習「理科におけるスケッチの指導」 講師 梅林正芳氏 (金沢大学理学部助手) ・実習「雲の標本づくり」
第4回 8月25日 (月)	<ul style="list-style-type: none"> ・実習「生活の中の科学実験」 ・実習「電気のおもちゃ」 講師 中村順吉 (金沢子ども科学財団指導ディレクター)
第5回 9月18日 (金)	<ul style="list-style-type: none"> ・課題別研修② ・課題別研修③
第6回 10月28日 (火)	<ul style="list-style-type: none"> ・野外観察「大桑層」 ・課題別研修④
第7回 11月28日 (金)	<ul style="list-style-type: none"> ・実習「ガラス細工～砂時計づくり～」 ・研修報告会

(3) 報告会

共通の活動の合間をぬって、各自が課題別に研修を行ったものを中心に報告した。

<岡田教諭>

4学年「水のすがた」の学習を発展させて、川の水や排水を調べる活動を取り入れ、社会科や総合的な学習との関連を図り、環境学習への窓口を開く実践をした。この実践を通して子どもたちは、水が循環していることや、水を汚しているのは人間であることを知り、またその水を自然がきれいにしてくれていることに感動するとともに、水のために自分ができることは何かを考えるようになったと報告された。

<吉野教諭>

6学年「電磁石」の学習を発展させて、電気をエネルギーとして意識させるために、発電する活動を授業に組み込んだ実践をした。

モーターの軸を糸で回したり、手回し発電機を使っでの発電を経験させた。その結果子どもたちは、電池無しでロボドッグ(学習材)が動く事実に驚き、発電の仕組みに触れたことが報告された。

<川口教諭>

6学年「水溶液の性質」の学習材の安全性を検討し、実験を一人一人に取り組みせることをめざした授業を実践した。ここでは、未知の水溶液に対して、児童一人一人が立ち向かっていかねばならない場面を計画することにより、予想・実験・結果の考察といった一連の学習が個の責任で行われ、良い結果が得られたことが報告された。

<宮松教諭>

研修中に行った草花の標本(押し葉)づくりや草木染の実習を、教材として授業に取り入れるとすると、どのような計画が可能かを検討・実践し、報告した。

実践したのは、自校の敷地に自生する植物の調査と、その標本作製である。この調査は、あらゆる学年での学習材の選択に生かされるものであり、有意義であった。また、草木染の実習を生かす場として、5学年「もののとけ方」の単元に着目し、その単元計画を提案した。実践が楽しみである。

■ 平成15年度 石川県教育センター指導者養成講座 ■

個が学びを実感できる理科指導のあり方
 — かかわりを生かした問題解決の能力の育成 —

金沢市立諸江町小学校教諭 河村 真吾

1. 主題設定の理由

最近、基礎・基本の定着が不十分な子どもが増えたと感じる。また積極的な一部の子どもで学習が進み、何となく学習した気分で、自分が学んだことを実感しない子どもが気にかかる。同じ時間を過ごしても、学びは違うことを痛感している。

このことは、グループ学習が多い理科で特に考えなければならない。現在の子どもは、科学に擬似的な知識をもつと言われる。また、人とかかわり学習することも難しくなっている。リーダー的な子どもの傍で埋没したり、知識だけで満足し対象とかかわらない子どもの存在が気になる。「本当に自分が学んだと感じているのか？」という疑問が浮かんでくる。

今、評価は目標に準拠した絶対評価へと転換している。集団で育つ個の学びに焦点を当てる必要がある。

そこで「個が学びを実感する理科学習」をめざし、本主題を設定した。

2. 研究の目的

個が自分の学びを実感できる理科学習をめざすために、かかわりを生かした問題解決の能力の育成方法を明らかにする

3. 研究の内容

(1) 子どもを学習に引き寄せる要素 (授業観察14時間)

①教師の資質、②個の追究の保障、③個の学びが存在する集団、④言葉の存在、⑤ 変容の自覚

(2) 理科教育の専門家からの助言

①角屋重樹氏 (広島大学)

- ・個が「創る知」や「知の創り方」を獲得する様子を追跡する。
- ・「個が学びを実感した姿」を明確にする。

②西川純氏 (上越教育大学)

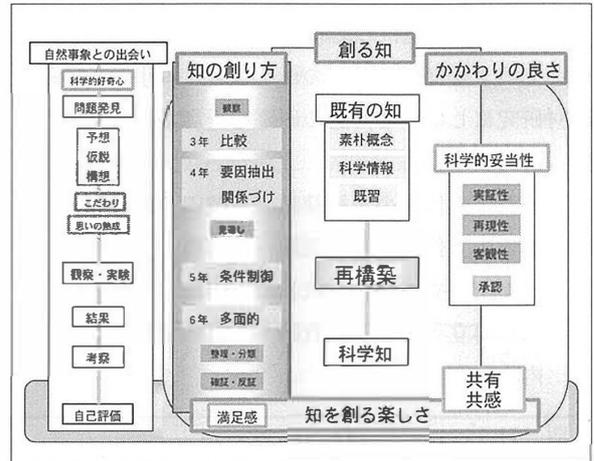
- ・個が学ぶ学習集団の規範づくりをする。
- ・「運搬役」の発生を防止する。

(3) 「個が学びを実感した姿」の明確化

学習によって、子どもに何らかの変容が起きるが、求めるものは、成長した、進歩したと感ずる変容でなければならない。つまり、個が自分にとって価値がある変容だと感じている状態である。これを具体的に次の4つでとらえる。

創る知	かかわりの良さ	知の創り方	認知的要素
知を創る楽しさ			情意的要素

(4) 問題解決の能力育成モデル 図表1

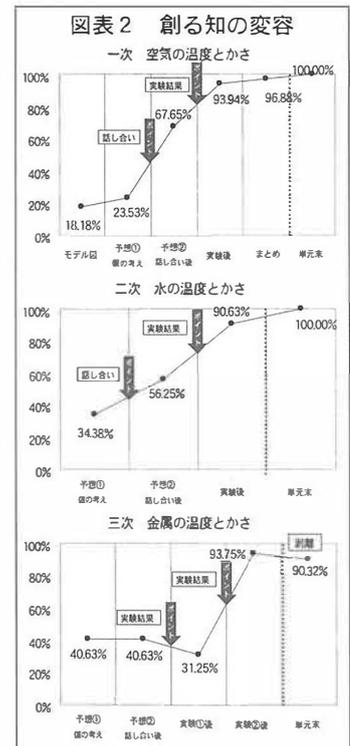


(5) 授業実践

4年「もののかさと温度」

ア. 創る知

- ・創った知を一覧表に蓄積することで、変容の様子を見ることが出来る。
- ・子どもの考えの「揺さぶり」は、結果の事実だけでなく、話し合いによっても起きる。(図表2)
- ・個が自分の見方や考え方を修正できる指導計画を作成することで、知を創り、その知を獲得することができる。



イ. かかわりの良さ

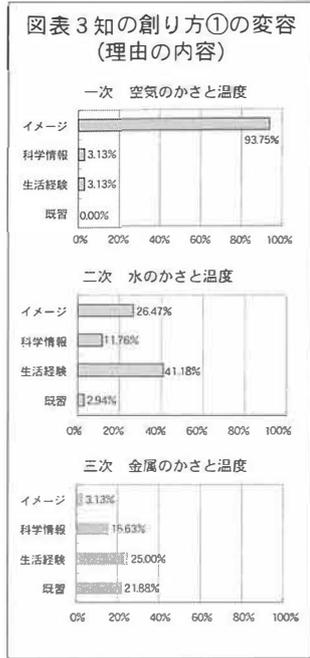
- ・個に見方や考えをもつ場面や表出する場面を設けることで、自分の見方や考えを意識することができる。
- ・考えをもてない子どもは、友達がモデルとなり、真似て考えをもち学習に参加することができる。
- ・個の見方や考え方は、他者とかかわりによって「揺さぶり」がかけられ、論理的、科学的に磨かれる。

ウ. 知の創り方

- 子どもはレポートの評価に関心があり、視点を明確することで、まとめに価値を感じ、考えに筋道ができてくる。(図表3)
- 言葉や図の表現が子どもの思考するときの支援となる。
- 問題解決の能力は剥離が起きやすく、定着させるためには、継続的に指導していくことが効果的である。(図表4)

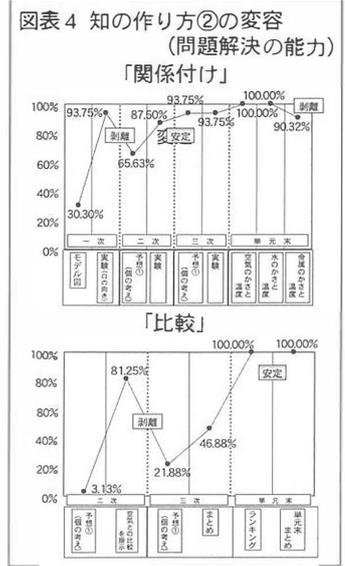
エ. 知を創る楽しさ

- 個の見方や考え方などの学びの跡を残し、振り返る場を設定することで、自己の変容に気付くことができる。



的・論理的に磨かれる。

- 「問題解決の能力育成モデル」をイメージし、「創る知」、「知の創り方」、「かかわりの良さ」を求めて指導計画を立てることで、子どもが「知を創る楽しさ」を味わうことができる。
- 学習状況を「知を創る」、「知の創り方」、「かかわりの良さ」の3つの



- 点から把握し、一覧表に蓄積することで形成的評価として生かすことができ、個に「問題解決の能力」を身に付けさせることができる。(指導と評価の一体化)
- 個に学びを自己評価する場を設定することで、自分に資質・能力が身に付いたことなどの変容に気付く、学びの満足感を得て個が自分の学びを実感することができる。

※研究内容の一部抜粋

4. 結論

- 理科学習においては他者とのかかわりが重要な働きをもつ。学習以前に個がもつ「既習の知」が、かかわりによって「揺さぶり」をかけられ、集団内で自己の問い直しが起き、筋道の立った考えへと科学

■ 平成16年度 理科関係研修講座一覧 ■

●教科・領域A「基礎・基本を身に付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30日(金) (1) 県教育センター 9:00 受付 9:30 開始 16:30 終了	テーマ：理科の世界を広げよう 目的：ものづくり・実験等を通して、いろいろな教材に触れ、指導力の向上を図る。 ○実習「火山噴火モデル実験」 ○講義と実習「学校飼育動物の扱いかた」 講師 県内獣医師 ※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(水) (1) 県教育センター 9:00 受付 9:30 開始 16:30 終了	テーマ：知的好奇心をゆさぶる教材 目的：ものづくり・実験等を通して、いろいろな教材に触れ、指導力の向上を図る。 ○実習「電気のおもちゃ」他 ※実習用の上着(白衣等)持参
【312】 地域素材体験A <能登地区> 全校種教員、実習助手 (15)	10月6日(水) (1) 石動山 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～石動山とブナ林～ 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。 ○石動山の歴史、神社仏閣の調査方法 ○ブナ林の植生観察・土壌動物観察 ※野外観察に適した服装、雨具用意、雨天決行 ※集合場所：石動山資料館横駐車場
【313】 地域素材体験B <金沢地区> 全校種教員、実習助手 (12)	10月26日(火) (1) 県林業試験場樹木公園 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～樹木に触れよう～ 目的：ものづくりを地域の自然と関連づけ、理科の教材とする。 ○観察・実習「樹木に触れよう」 ○樹木を観察し、樹木を使ったものづくりをする。 ※野外観察に適した服装、雨具用意、雨天決行 ※集合場所：樹木公園入口駐車場

講座番号・講座名 対 象 (定員)	期 日 (日数) 会 場	研 修 内 容 等
【314】 地域素材体験C <加賀地区> 全校種教員、実習助手 (12)	10月8日(金) (1) 尾口村、吉野谷村の 手取川中・上流周辺 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「手取川の歴史と古環境の移りかわり」 ※野外観察に適した服装、雨具用意、雨天決行 ※集合場所：県教育センター
【315】 地域素材体験D <臨海実習> 全校種教員、実習助手 (15)	7月29日(木) (1) かほく市大崎海岸周辺 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と教材化 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 砂浜にすむ土壌動物・植物・昆虫の観察 ※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：県立内灘高等学校駐車場
【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(木) (1) 県教育センター 9:00 受付 9:30 開始 16:30 終了	テーマ：生物・物理領域における観察実験の工夫 目 的：生物・物理各領域における教材の工夫をすることにより、指導法の改善を図る。 ○実習 「植物群落調査法の実際」 ○実習 「手軽にできる大気圧実験」 ※白衣を持参、野外活動に適した服装の準備、雨具
【317】 専門理科 [物理] 全校種理科担当教員、 理科実習助手 (15)	8月3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「最新の天文学と惑星探査」 講師 国立天文台助教授 渡辺 潤一 ○実習「赤外線を利用した教具の制作」 ※講義は専門理科合同開催
【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3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「最新の天文学と惑星探査」 講師 国立天文台助教授 渡辺 潤一 ○実習 微結晶の製作と観察 ○実習 天日塩のへき開を用いたアボガドロ定数の測定 ※講義は専門理科合同開催
【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3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：授業で役立つ微小生物実験 目 的：演示実験・生徒実験等で使える微小生物の培養、観察、実験をマスターする。 ○講義「最新の天文学と惑星探査」 講師 国立天文台助教授 渡辺 潤一 ○アメーバ、ゾウリムシなどの微小生物を使った実験 ※講義は専門理科合同開催
【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3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：天体の運動と教材としての可能性 目 的：幅広い視点から天文領域を見ることにより、理科の教員としての資質を高める。 ○講義「最新の天文学と惑星探査」 講師 国立天文台助教授 渡辺 潤一 ○講義と実習「プラネタリウムを使った天体の位置・天体観察の基礎」 ※午後は会場を金沢市キゴ山天体観察館に移動。各自移動できるよう手配すること。 ※講義は専門理科合同開催

●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 2日(水) 6月28日(月) 7月30日(金) 8月25日(水) 9月15日(水) 10月29日(金) 11月30日(火) (7) 県教育センター 9:00 受付 9:30 開始 16:30 終了	テーマ：理科を楽しんで学ぶ子どもをめざして 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。 ○講演「小・中・高をつなぐ理科のあり方と確かな学力」 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本的な実験」 ○実習「縦断的・発展的な内容の教材研究・ものづくり」

●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
【504】 継続研修 中学校理科 中・盲・ろう・養護 学校理科担当教員 (5)	6月 2日(水) 6月28日(月) 7月22日(木) 8月 3日(火) 9月15日(水) 10月29日(金) 11月30日(火) (7) 県教育センター 9:00 受付 9:30 開始 16:30 終了	テーマ：探究心を高める理科授業のありかた 目 的：中学校理科の授業に関する課題追求型の研修で理科担当教員の指導力と資質の向上を図る。 ○講演「小・中・高をつなぐ理科のあり方と確かな学力」 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(テーマは各自選ぶ。) ○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
【505】 継続研修 高等学校理科 高・盲・ろう・養護 学校理科担当教員 (5)	6月 2日(水) 6月28日(月) 7月29日(木) 8月 3日(火) 9月15日(水) 10月29日(金) 11月30日(火) (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を習得と開発 目 的：探究活動や課題研究に対応できる実験実習を習得する新たな教材を開発する。 ○講演「小・中・高をつなぐ理科のあり方と確かな学力」 講師 金沢大学教育学部助教授 松原 道男 ○遺伝子組み換え実験、パソコンを使った実験など新しい実験の習得 ○探究活動や課題研究に対応できる教材作り

●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
【709】 自然派! ものづくりA 「凧づくり」 全校種教職員 (10)	11月13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：凧をつくって揚げよう 目 的：凧を工夫して作り、揚げることを通して、凧と凧との関係について考える。 ○実習「凧づくりと凧揚げ」
【710】 自然派! ものづくりB 「塩づくり」 全校種教職員 (10)	10月23日(土) (1) 奥能登行政センター 9:00 受付 9:30 開始 12:00 終了	テーマ：塩づくりと結晶の観察 目 的：身近な素材から塩づくりを体験し結晶の観察を通して、実験技能を習得する ○「藻塩焼き」による塩づくり ○灰塩による塩づくり ○岩塩によるへきかいづくりと観察
【711】 食材を利用した地学 実験 全校種教職員 (10)	12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：食材を利用した地学実験 目 的：手軽に入手できる材料を使った地学実験を体験する。 ○実習 ココアを使った火山と溶岩ドームづくりなど ※実習に適した服装が必要
【712】 金沢大学連携講座 [環境(理科)] 全校種教職員 (20)	11月27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：微生物を教材とした環境教育 目 的：地球環境問題をミクロの世界から見つめ、環境教育への取り組みを探る。 ○講義と実習「バクテリアから見た地球環境の変化」 講師 金沢大学理学部教授 田崎 和江

◆ 県内理科関係行事 ◆

◇第41回石川県理科研究大会（加賀・江沼大会）
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、環境を生かした理科学習
期 日：11月18日（木）
会 場：〈全体会、分科会、記念講演〉
加賀市文化会館
〈公開授業〉 加賀市立庄小学校
加賀市立錦城中学校
石川県立大聖寺高等学校

記念講演講師：金沢工業大学教授 敷田 麻美

◇第48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
締め切り 平成16年9月17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16年10月16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16年10月16日（土）・17日（日）
金沢会場（金沢市西町教育研修館）
10月23日（土）～11月3日（祝・水）
小松会場（小松市教育センター）
11月6日（土）・7日（日）

◇第6回いしかわ高校生物のつどい
期 日 平成16年11月20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19回石川地区中・高等学校生徒化学研究発表会
期 日 平成16年12月23日（祝・木）
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37回 全国小学校理科研究大会（奈良大会）
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 「自然と対話し、子どもが共に創る理科学習」
会 期 平成16年10月28日（木）・29日（金）
会 場 第1日 奈良市男女共同参画センター（理事会）
なら100年会館（全体会、講演）
第2日 奈良市済美小学校
平群町立平群東小学校
明日香村立明日香小学校

◇第44回 日本初等理科教育研究会全国大会（旭川大会）
大会主題 子どもに生きる力を
～新しい時代を拓く教育への挑戦～
研究主題 確かな科学観を築き、自然を豊かに感じる子ども
期 日 平成16年10月14日（木）・15日（金）
会 場 旭川市立緑新小学校
旭川市立愛宕東小学校
北海道教育大学附属旭川幼稚園

◇第13回 全国小学校生活科・総合的な学習教育研究協議会研究大会茨城大会
テーマ 『人・社会・自然とかわり自己を高める子ども』
～身近な環境とのかかわりを広げ、深める生活科・総合的な学習～
日 程 平成16年10月28日（木）・29日（金）
会 場 第1日 茨城県県民文化センター（全体会）
第2日 水戸市立三の丸小学校、
水戸市立五軒小学校、水戸市立渡里小学校、
水戸市立吉田小学校

◇第3回 科学教育研究会全国大会
期 日 平成16年11月26日（金）
会 場 埼玉県蓮田市立蓮田南中学校

◇第51回 全国中学校理科教育研究会（岩手大会）
大会主題 自然に親しみ、主体的に学び取る力を育てる理科教育
研究主題 実感をともなった授業の創造
期 日 平成16年8月5日（木）・6日（金）
会 場 盛岡市民文化ホール、ホテルメトロポリタン

◇平成16年度 全国地学教育研究大会
日本地学教育学会第58回全国大会（岡山大会）
期 日 平成16年8月20日（金）～23日（月）

◇平成16年度 全国理科教育研究大会
第75回 日本理化学協会総会
大会主題 「新発想の理科教育－古都からの発信－」
期 日 平成16年8月3日（火）～5日（木）
場 所 奈良大学

◇平成16年度 日本生物教育会第59回全国大会（愛媛大会）
主 題 光と海と森に学ぶ生物教育
期 日 平成16年8月3日（火）～6日（金）
主 会 場 愛媛県生涯学習センター
（松山市上野町甲650番地）

◇第44回 北信越理科教育研究会（長野大会）
大会主題 21世紀を支える理科教育
－科学する心を育てるために－
期 日 平成16年8月17日（火）・18日（水）
会 場 飯田市民会館

<p>石 川 科 学 第79号 平成16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</p>

表紙 題字 越馬平治氏
写真 村井 昭夫（県教育センター）