

石川科学

第 91 号

石川県科学教育振興会会誌



キジ (金沢市銚子町 2010.5.15)



「イカロス」

石川県科学教育振興会会長
津田駒工業株式会社取締役社長

菱 沼 捷 二

金沢大学が開発した観測装置が、金星探査衛星「IKAROS (イカロス)」に搭載されるという記事が新聞に出ていました。この装置は宇宙の起源を解く上で重要とされるガンマ線バーストという放射線の観測に使われるそうです。また、この装置が搭載される「イカロス」は、帆を持って太陽光を受けて進む「宇宙ヨット」だそうです。SF映画のような光景が現実のものとなる日が近いようです。

宇宙といえば、国際宇宙ステーションに滞在する野口聡一さんと、宇宙からお嬢さんに話しかけていた山崎直子さんのツーショットも記憶に新しいところです。お二人とも、想像を超える厳しい訓練を克服し、また優れた頭脳と精神力の持ち主であることはいまでもありませんが、何とも人懐こい笑顔で、宇宙との距離を縮めてくれたような気がします。

このような記事を見て、宇宙を身近に感じ、あこがれる子どもたちが一人でも多く増えることを期待して止みません。宇宙の魅力は“分からないこと”が溢れているということだと思います。地球上では当たり前のことが、宇宙空間ではどうなるのか。予想は立てられますが、やはりどうなるかは分からないことがたくさんあるのです。

情報通信技術の発達により、比較的高度な知識を誰でも簡単に入手できるようになりました。一方で、分からないことがあたかもよくないことでもあるかのように、深く考えず、簡便に処理しようとする風潮が強くなってきたように思います。しかし、科学するモチベーションは、分からないことに対し、知りたいと願う心の欲求に他なりません。この気持ちを素直に受け入れ、時間をかけて科学する人材を育てる努力をしなければ、社会の進歩が危うくなる。また、技術立国を目指す日本においては、国の発展の基礎を失うことにもなりかねない。そういう危機意識を持ってよいと思います。

ノーベル科学賞を受賞した益川敏英教授が、量子物理学を研究しようと思ったきっかけについて「教科書に書いてあることは、すでに19世紀に発見されたことばかりでつまらなかった」ということをおっしゃっていました。

学校はもとより、教える立場にある人は“分からない”ということを否定してはならないのだと思います。教えている自分自身も「知られている過去のこと」しか話していないのだと、謙虚に考える姿勢が必要なのかもしれません。

第47回 越馬徳治科学賞

～平成21年度 受賞者・受賞校の業績～

平成21年度の越馬徳治科学賞の表彰式・助成金交付式は、平成22年2月17日(木)に石川県教育センターで、菱沼捷二菱沼会長のご出席をいただき、業界や学校関係者参列のもと開催されました。受賞者、受賞校に賞状・助成金ならびに記念品などが授与されました。(本文中の勤務校や所属は平成21年度のものです。)

1. 個人表彰

金沢市立野町小学校 教諭 田口裕人

金沢市立新野町小学校を初任に、同瓢箪町小学校、同扇台小学校、同野町小学校、同犀川小学校、金沢市キゴ山天体観察センターを経て現在に至る。研究面では、金沢市個人委託研究で「生活科とつなぐ理科学習のあり方」、越馬徳治科学教育研究奨励で「楽しい理科学習を求めて」等の実績がある。学校での理科教育推進に取り組み、金沢市小学校教育研究会理科部会の運営委員等を歴任する一方、金沢子ども科学財団児童科学教室や発明工夫クラブ、宇宙少年団金沢支部の指導員、「理科の学習」の編集者として、幅広く理科教育に貢献している。

金沢大学人間社会学域学校教育学類附属中学校 教諭 辰巳豊

金沢市立犀川中学校を初任に、同犀生中学校、同額中学校、同港中学校を経て現在に至る。学校研究テーマのもと研究実践・公開授業を行うとともに、金沢市中学校理科研究グループに所属し、全国中学校理科教育研究大会において発表したり、県理科教育研究大会において提案したりするなど多くの活動実績を持つ。また、指導した学校を高峰賞の最優秀賞や金沢市児童生徒科学作品展の金沢商工会議所会頭賞の受賞と導くなど、指導面でも実績を残している。

石川県立七尾東雲高等学校 教諭 高瀬達也

石川県立医王養護学校を初任に、同田鶴浜女子高等学校(現田鶴浜高等学校)、同羽咋高等学校を経て現在に至る。全国理科教育大会物理部会における「旧四高時代の音分野の実験機器」の研究発表をはじめ、多くの研究発表を行っている一方、高等学校物理の教科書執筆にも関わっている。指導面においては、環境放

射線教室における講師の他、青少年科学の祭典の講師も務めるなど、子ども達の興味喚起に貢献している。また、県高等学校物理実験書検討委員、県高等学校教育研究会理化部会理事を多年にわたり務めている。

石川県立金沢西高等学校 教諭 竹田勉

石川県立珠洲実業高等学校を初任に、同金沢桜丘高等学校、同金沢錦丘高等学校、石川県教育センター指導主事を経て現在に至る。県理科教育研究大会での「生物Iにおける探求活動の素材となる生物例」の研究発表をはじめ、県高等学校教育研究会生物部会を中心に研究発表を行うとともに、県理科教育研究大会における提案者や、公開授業担当者を務めるなど、理科教諭の指導力向上に貢献している。また、石川県教育センター紀要「石川の自然 第30集 採集と観察のすすめ」も執筆もしている。

2. 功労者表彰

金沢市立西南部中学校 校長 濱野大助

金沢市立新神田小学校を初任に、同森本中学校、同野田中学校、同鳴和中学校、石川県教育委員会事務局体育課指導主事、同スポーツ健康課主幹、金沢市立緑中学校教頭、同西南部中学校教頭を経て現在に至る。長年、金沢市小・中学校児童生徒科学研究作品展や県児童生徒科学作品コンクールの指導にあたり多くの児童・生徒の入賞に寄与した。また、県理科教育研究協議会幹事、県科学教育振興会理事、県理科教育研究大会金沢大会での分科会運営副委員長なども務めた。

石川県立金沢泉丘高等学校 校長 浅田秀雄

石川県立町野高等学校、同大聖寺実業高等学校、同小松高等学校、石川県教育委員会事務局学校指導課指導主事、石川県立大聖寺高等学校、同金沢二水高等学校教頭、石川県教育センター所長、石川県教育委員会事務局学校指導課長、石川県立小松高等学校校長を経て現在に至る。この間、北信越理科教育研究大会での「電磁誘導についての指導法研究」の研究発表や、「大気大循環の室内実験装置の工夫」に関する指導を行うとともに、県高等学校物理実験書検討委員を務めるなど、理科教育の推進に貢献してきた。

3. 学校表彰

金沢市立杜の里小学校（校長 明星 敏 浩）

当校は、平成19年度に開校して以来、花壇の整備をはじめとする理科環境の整備や理数教育を重視し、新しい時代の理科室経営を目指した取り組みを行ってきた。平成20年度には、「理数教育における地域型キャリア教育推進事業」の委託を受け、金沢大学と連携しながら、日常生活と結びつけた理数教育、理科学習を好きになる授業づくりをめざしてきた。また平成21年度には、金沢市の理科実技研修会の会場校をつとめるなど、金沢市における理科教育の拠点校としての機能を有するようになってきている。

金沢市立城南中学校（校長 米 田 茂）

当校は、平成18年度より2年間の県指定「読解力向上推進事業」および平成20年度より同じく2年間の県指定「児童生徒の『活用力』向上モデル事業」に取り組んできた。その中で、理科においては、班全体で目的意識を持ちながら観察実験に取り組むよう、班活動に工夫をしてきた。また、レポート作成の指導にも力を注いでおり、金沢市小・中学校児童生徒科学研究作品展への出品数が増加し、県児童生徒科学作品コンクールでも優秀な成績を残している。

石川県立翠星高等学校（校長 松 原 清）

当校は、開校以来、農業はもとより地域産業を支

える有為な人材を輩出するとともに、農業及び環境分野の公開講座を開講するなど地域との連携を深めながら今日に至っている。なかでも平成5年創部のバイオサイエンス研究会は、バイオテクノロジーを活用したササユリや野生ランの増殖、キクやジネンジョのウイルスフリー苗作出などの研究を行い、全国的にも高い評価を得ている。近年は、ササユリやシュンランの自生地復元活動や里山の保全活動を地域住民や各種の団体と協力して行い、いしかわ環境ISOエコギフト初代大賞を受賞している。

4. 学校助成

平成22年度に河北郡津幡町で開催される第47回石川県理科教育研究大会の公開授業担当校として、小・中・高等学校をつなぐ理科教育を積極的に推進している。

津幡町立中条小学校（校長 長谷川 肇）

津幡町立津幡南中学校（校長 小林 誠 司）

石川県立津幡高等学校（校長 梅 田 和 秀）

5. 教育機関助成

学習指導要領改訂の柱である理数教育の充実に向け、小学校理科実験指導の中核となる人材育成のため、継続的な研修の実施を予定し、科学教育の振興・発展に努めている。

石川県教育センター（所長 宗 末 勝 信）



越馬徳治科学教育研究奨励の概要

子どもが創る理科

～実感を伴った学びをめざして～

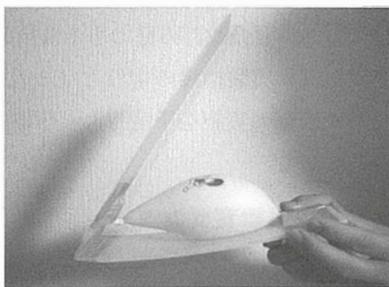
金沢女性理科研究会 中学年グループ
金沢市立長坂台小学校 教諭 中島 晶子 (他3名)

「実感を伴った学び」の実現のために、4年「動物の体のつくりと運動」の授業実践を通して研究を進めた。

主題・副題に迫るために、2つの視点から取り組んだ。子どもの思考に沿った単元構成や思考を助ける教材開発、思考を深める評価と支援を行うことで実感を伴った理解につながっていった。

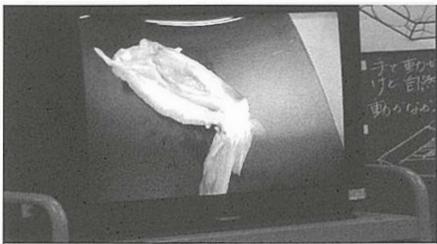
視点1「実感を伴った学びにつながる単元構成や教材開発を行う。」では、導入で手足の不自由さの共通体験から課題意識をもたせる活動を取り入れた。また、既習を生かせる単元構成を行うことで子どもの思考を連続させることが明らかになった。教材開発では、こ

だわりをもった材料選びをすることで、見えなものをイメージしやすくなり、子どもの思考を



助ける大変有効な手だてだった。

視点2「主体的に追究できるような教師の支援と評価を行う。」では、実態把握するための事前アンケートや模型と人の体をつなぐ教具（手羽先）の提示、思



手羽先の筋肉の様子をテレビでうつしている。

考を深めるペア学習、学びの変容を自覚させる評価と支援を行うことで、より主体的に追究する姿が見られ、理解を深めることができた。さらに、実感を伴った学習は、生活の場にも広がることが確認された。

子どもが創る理科

～変化の要因を現象から推論しながら追究できる子をめざして～

金沢女性理科研究会 高学年グループ
金沢市立長坂台小学校 教諭 高城 香織 (他3名)

本研究では、「変化の要因を現象から推論しながら追究できる子をめざして」をテーマに、6年「ものの燃え方と空気」の授業実践を通して研究を進めた結果、主に次の4点が明らかになった。

1. 事象の変化を科学的な視点で捉えやすくする単元の配列

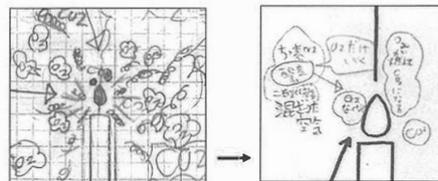
子どもが自ら推論を重ねていくことが出来るように単元の配列を入れ替えたことで、子ども達は空気の組成を既に知っており、ほとんどの児童が酸素や二酸化炭素が変化したから物が燃え続けられないのではないか、と推論することが出来た。

2. 既習を活かして推論を重ね、課題解決をしていく単元の構成

ある現象から課題が生まれ、既習を活かして推論を重ねていけるように単元を構成したことで、子ども達が自ら問題解決する能力を育てることが出来た。

3. 自己の変容を捉える事が出来るイメージ図の活用

単元を通してろうそくを燃やす前後の空気の変化をイメージ図に表した。初めは空気の中の酸素だけ、二酸化炭素だけを書いていたものが、最後には空気全体をとらえて考えることができるようになるなど、学習が進むたびに先に描いたイメージ図が見直され、改善されていくことで、各自の思考の変容がより明らかになった。



4. 推論の手立てとなる図表の活用

燃やす前後の空気の組成に変化があることを推論する際に、呼気と吸気の組成の変化を示したグラフは有効であった。空気をひとつの塊として捉えるのではなく、空気の主な成分である「酸素」「二酸化炭素」「窒素」それぞれの存在を意識し、また、各気体の量も意識をして、事象の変化のイメージ図をかくことができていた。

これは、半具体・半抽象物であるグラフや図を使うことで、目に見えない空気を、より具体的に、そして明確にイメージすることに有効に働いたからだと考える。

自然の事物・現象についての実感を伴った理解
を図り、科学的な見方や考え方を養う工夫
—科学的な見方や考え方を育て、知識基盤社
会の時代を切り拓く地球学習—

輪島市立河井小学校 杉木 孝之

1. はじめに

「大地のつくりと変化」は、対象の空間と時間が大きなスケールであること、近くに地層がはっきりと見える露頭がないことなどから、児童が興味・関心を持つことや内容の理解が難しいことが予想される。そこで、どのような指導の工夫と改善を行えば、興味関心を高め、実感を伴った理解を図ることになり、科学的な見方や考え方を養うことにつながるのかをねらいとした。

2. 研究の仮説

①目的意識をもった観察・実験を行い科学的に調べる能力や態度を育て、科学的な認識の定着を図れば、科学的な見方や考え方を育てることができるだろう。

②観察・実験の結果を整理し考察し表現する学習活動を重視すれば、科学的な見方や考え方が一層深まるだろう。

3. 研究の内容

事例1：「流れる水のはたらき」をふまえて、地層のでき方を考えた。実験用具に水槽、雨樋の使用を児童が考え、地層のできる様子を観察した。

事例2：学習意欲の向上をめざして、地層の特徴を捉えるのに岩石標本を活用し、自分たちが住む大地のボーリング試料の観察につなげた。

事例3：学習結果を発表する際に、新聞作りの表現をする活動を通して、科学的な見方や考え方を深めた。

4. まとめ

地層の野外観察ができないなかで、児童の意欲を維持したり高めたりすることが難しかった。岩石や化石標本、ボーリング試料、教科書写真資料の拡大図など、実際に見たり手に触れたりできる授業づくりに努めた。また、児童の発想を大切に授業展開になるようにもした。

単元全体を通して学習意欲を持ち続けることができたが、主体性を重んじるあまりに、学習のねらいからそれたり、はっきりしないまま活動だけになる場面があった。教師が指導のポイントをしっかり捉え、それに沿った実験・観察のあり方と児童とのかかわり方について再思考しなければならない。

単元末評価問題による形成的評価の研究

白山市立笠間中学校 山口 達弘
金沢市立金石中学校 宮崎 晋一（他4名）

中学校理科の指導過程における単元末評価テストの実施は、学習内容の定着と指導法の改善に有効であるが、学校現場では実施に伴う課題は多い。

そこで、本研究では最初に金沢市内中学校理科教員対象にアンケートを行い、単元末評価テストの実施状況とその問題点を調査した。その結果、実施時間の確保、採点時間の確保、総括的評価としての客観性、採点基準の曖昧さ、実施後の確認や指導の困難などの課題が確かめられた。

これらの課題に対して、単元末評価問題を形成的評価と捉え、各学年の実施単元を選定して実施時間15分程度の単元末評価問題を作成し、複数校で共通した取り組みを実践した。また、並行して効果的なフィードバックの方法についても試行し、その効果や問題点を探った。

単元末評価問題の作成にあたり、その効果について考察するために設問を「知識型」と「思考型」に分類して作成した。「知識型」とは教科書等に解答が書かれていたり、ごく基本的な公式の利用で計算される設問であり、「思考型」は、学習内容をもとにして推論したり、論理立てて説明したり、公式を活用して数値を求めたりする設問である。

1年生1分野の「光の世界」の単元において3校249人の実施データをもとに、フィードバック学習の有無と単元末評価テストの「正解率」および定期テストの「通過率」を比較した。その結果、知識型問題に関しては、フィードバック学習の効果に有意な差は認められなかった。一方、思考型問題に関しては、フィードバック学習を行わなかった学校が定期テストでも単元末評価テストの正解率と変わらない通過率を示したのに対し、行った学校では単元末評価テストの正解率に比べて定期テストではその通過率を伸ばし、有意な差を見ることができた。

これらのことから、単元末評価テストを形成的評価として捉え、15分程度の問題でフィードバック学習をかけるように実施すれば、思考型問題の学習に比較的效果があると考えられる。ただし、今回の結果分析の対象は少なかったため、今後他の単元でもデータを取っていくとともに、「思考型」問題の内容を検討して、今回の考察の内容を検証していく必要がある。

実験薬品の有効利用と安全管理をめざして

石川県立小松高等学校 教諭 田口 雅範

1 はじめに

本校の薬品庫には、毎年定期的に使用する薬品と長年の教育活動において購入したものの現在は使用していない薬品がある。安全管理の面からすると保管する薬品は少数・少量が望ましい。そこで、生徒実験に必要な薬品の種類や量を簡単に見積もれるワークシートを作製して薬品の有効利用に取り組むことにした。また、より安全に配慮した実験の実施をめざして、生徒実験で使用する薬品の危険性や事故例、応急処置等を文献等で調査してまとめた。

2 研究内容

- (1) 石川県理化学会発行の化学実験書を実施するために必要な薬品および器具の種類を表にまとめた。
- (2) 必要な薬品および器具の数量を見積もるためにワークシートを作製して試算を行った。
- (3) 薬品の危険性および応急処置について、文献調査を行い、薬品別にまとめた。
- (4) 実験で生じる廃液のうち、回収すべき薬品を各実験ごとに分けてまとめた。

3 まとめ

作製したワークシートを利用して、本校に保管されている過マンガン酸カリウム約1200g（年間使用量8.0g）を使い切る期間を試算したところ、150年であることがわかった。

今後は、ワークシートを活用して実際に薬品管理を行い、その成果と課題を明らかにし、内容を改善していきたい。また、最小限の薬品を計画的に購入したり、近隣の学校間で保管薬品を融通し合ったりして保管薬品の量を減らし、薬品の有効利用と安全管理につなげていきたい。

実験番号	数量	必要薬品・器具
実験1	10	実験1
実験2	10	実験2
実験3	10	実験3
実験4	10	実験4
実験5	10	実験5
実験6	10	実験6
実験7	10	実験7
実験8	10	実験8
実験9	10	実験9
実験10	10	実験10
実験11	10	実験11
実験12	10	実験12
実験13	10	実験13
実験14	10	実験14
実験15	10	実験15

作製したワークシート 実験を実施する班の数を入力して、印刷ボタンをクリックすると、必要な薬品および器具の一覧表を印刷できる。また、年間で実施する実験の班数を入力すれば、年間に必要な薬品と器具が印刷できる。

学会等報告

平成21年度全国小学校理科研究大会(東京大会)

金沢市立明成小学校 教諭 河内 大介

全国小学校理科研究大会が、平成21年10月29日(木)、30日(金)の2日間にわたって開催された。2日目の国立市立国立第五小学校の公開授業、分科会等に参加させて頂いた。特に「くにごメソッド」という取組が印象に残ったので紹介させて頂きたい。

「くにごメソッド」とは科学的リテラシーを育むために、小学校理科の各学年、各単元においてどのような指導をし、どのような資質・能力を身につけていくかを体系的にまとめたものである。様々な教師がそれぞれに蓄積してきた指導技術を類型化しまとめられたもので、誰が授業を行っても授業のレベルが一定に保たれ、子どもたちにも科学的リテラシーが備わることを意図している。

具体的には理科の問題解決の過程を7つの場面に分け、それぞれの過程での重要なポイントを次のようにとらえている。

- メソッド① 複数事象の比較から問題を作る
- メソッド② 根拠立てて仮説設定する

- メソッド③ 観察・実験の結果を予想する
- メソッド④ 結果の予想と実際の結果との関係で結論を出す
- メソッド⑤ 個人の結論からクラスの結論へ妥当性を高める
- メソッド⑥ 結論に更に考察を加える
- メソッド⑦ 見つけたきまりや知識の適用範囲を広げる(発展的学習課題の設定)

これらのメソッドを元に、全学年、全単元での具体的な指導例をまとめている。また、そのメソッドを実践するために必要な「教師と子どもの話型」、「ノート指導」、「考察のさせ方(視点)」、「問題解決の流れを意識させる」などの指導技術についても取り組まれ、メソッドを支える力となっている。

誰でも一定のレベルの授業ができるように体系化されたこの取組によって、全ての教室で確かにある一定レベルの授業が行われていた。その素晴らしさには学ぶべきものがあつた。しかし一方で、メソッドに縛られて肝心な子どもたちの思いや思考がなおざりになってはいけないことも強く感じる取組であつた。

第56回全国中学校理科教育研究会北海道大会

金沢市立城南中学校 教諭 奥野 智之

平成21年8月5日から8月7日の3日間、「自然との共生をめざし、科学的素養を育む理科教育」を大会主題に、札幌で第56回全国中学校理科教育研究会北海道大会が開催された。

まず初めに、日本科学技術振興財団会長（元文部大臣）有馬朗人先生からの特別講演があった。昨今、学力低下が叫ばれているが、それは間違った情報であり、過去に出題された問題と同じ問題で比較調査しても、この数十年の間にほとんどの問題について通過率が上昇しており、通過率が下がっているのは、わずか数問であるという内容がありとても驚いた。また、理科離れが叫ばれているが、「理科が好きである」と答える生徒の割合は、むしろ年々少しずつ増加しており、他の先進国に比べて日本は教育にける予算が大変少ない中、日本の先生方はよく頑張っているとおっしゃっていただき、大変勇気づけられるお話だった。

その後、文部科学省初等中等教育局・教科調査官田代直幸先生から、「新学習指導要領 改訂とこれからの理科教育の展開」について講演があった。今後のこととして大変興味深かったのは、今、中央教育審議会で「評価」について、現在の4観点の評価が良いという考えと、現在の形態を変えて新たな評価観点にすべきであるという考えで熱く議論されており、今後の動向に注目したいというお話だった。

今回、第5分科会（学習評価）に参加させていただいたが、5本の研究発表を通して感じたことは、日本全国で様々な方法や考えに基づき、評価のあり方を日々研究、実践されているのだと感じることができ、3年間を見通した評価、そして他の学校でも実践が拡げられる評価が必要だと感じた。

現在、私を含めた金沢の理科教員の研究チームは、「単元末評価問題による形成的評価の研究」を課題として研究に取り組んでいる。これは、単元末テストをやらせて終わるのではなく、それをどのようにフィードバックしていくことが効果的であるのかという研究であり、「生徒自身の弱点の把握」と「生徒の基礎学力の定着」に主眼をおいて取り組んでいる。今、複数校で実践中であり、その結果と課題については、平成22年度の第57回全国中学校理科教育研究会京都大会の分科会にて報告する予定である。その点において、今回の大会への参加は、大変参考となるものであった。今後の研究に活かしていきたい。

平成21年度全国理科教育大会（三重大会）

第80回日本理化学協会総会

金沢市立工業高等学校 教諭 末栄 良弘

8月5日から8月7日にかけて三重大会を会場として全国理科教育大会が開催された。「豊かな科学観を育む理科教育～知的好奇心を呼び起こすには～」を大会主題として、東海ブロックの会員が中心となって、三重大会が運営された。全国各地から多数の先生方が参加し、【物理】、【化学】、【理科教育・環境・生物・地学】の各分野の研究発表や6分科会の研究協議が行われた。

第1日目の全国理事会には乗富政雄会長（金沢伏見高校校長）と末栄（金沢市工）が出席した。理事会後、文部科学省初等中等教育局教育課程課教育調査官の清原洋一氏が「新学習指導要領と今後の理科教育」と題して文部科学省講話をされた。

◇高等学校理科改訂の基本的な考え方

- ① 基礎的・基本的な知識・技能の確実な定着及び探究的な学習活動の一層の充実
 - ・小・中・高等学校を通じた理科の内容の構造化を図る
 - ・科学的な思考力・表現力の育成
- ② 幅広く学び、履修の柔軟性を向上
 - ・科学の複数の領域を学び、基礎的な科学的素養を幅広く養う
 - ・科学に対する関心をもち続ける態度を育てる
 - ・生徒の能力・適性、興味・関心、進路希望等に依りて学べる
- ③ 科学の急速な進展への対応
 - ・日常生活や社会との関連や、高等学校と大学の接続を円滑にする観点から見直し

◇理科全体の指導の配慮事項

「結果を分析して解釈して自らの考えを導き出し、それら表現するなどの学習活動の充実」を新たに規定
文部科学省講和後、乗富政雄会長（金沢伏見高校校長）が特別功労賞を受けられた。

第2日目の表彰式では、本県から西山恭申氏（前・金沢中央）が教育功労者表彰を受けられた。午後、三重大会 理事・副学長 野村由司彦氏が、『問題発見解決型学習、PBL（Problem-based-Learning）～学生の知的好奇心を呼び起こし、能動的学習を促す教育方法～』と題して、記念講演をされた。

研究協議会では末栄（金沢市工）が第4分科会の研究協議の座長を務めた。

第3日目の物理の研究発表では末栄（金沢市工）が「回転ボールのエア式発射装置及び三次元軌跡表示ソフトの開発とその実践」の発表をし、江頭和子教諭（金沢西）が化学の研究発表座長を務めた。色々な意味で80回という節目の年の全国大会であった。

第64回日本生物教育会（茨城大会）

石川県立金沢錦丘高等学校 教諭 捨田利 謙

第64回日本生物教育会全国大会は、8月3日から6日にかけて、茨城県つくば市の筑波学院大学を主会場に、『自然と先端科学から学ぶ生物教育～すべてが学びのフィールド～』を大会主題として開催された。

茨城県は、暖温帯と冷温帯の境界となる多様な生物が生息する場所で、会場となる筑波研究学園都市には多くの研究機関が集まり様々な科学的な取り組みが行われ、開催地は、まさに大会主題通りの自然と先端科学のすべてがそろう学びのフィールドであった。

まず、ホテルグランド東雲で開催された全国理事会に出席した。平成20年度事業報告・決算報告、平成21年度事業計画・予算案の審議の後、功労賞などの表彰者の決定がなされた。

翌日の午前中は、筑波学院大学の大教室での開会式・総会の後、東京大学大学院教授 鷲谷いづみ氏の記念講演が行われた。「生物多様性と自然再生」と題して、環境保全に対する科学と政策の現状について語られた。午後は、新学習指導要領説明会が行われ、国立教育政策研究所 教育課程調査官（兼 文部科学省 教科調

査官）田代直幸氏から「新学習指導要領とこれからの生物教育」と題して、新設科目である「生物基礎」「生物」のコンセプトを、現行の「生物Ⅰ」「生物Ⅱ」との違いを踏まえながら説明が行われた。続いて、首都大学東京 理工学研究科生命科学専攻教授 松浦克美氏から「生物学の進展と新学習指導要領」と題して、現代生物学の内容を高等学校の授業に反映させた、新しい高校生物教育を創造して欲しいということが語られた。研究協議は、①教材・実験観察に関するもの、②生物教育・指導法に関するもの、③自然・環境教育に関するもの、④学術的研究に関するものの4分科会に分かれて、計29の発表が行われた。研究協議は、①実験・観察指導の在り方について、②環境教育の在り方について、③教育課程と評価の在り方について、④校種間・学社連携の在り方についての4分科会に別れて様々な提言がなされた。ポスターセッションやパネル展示は3会場で計22の発表が活発に行われた。

今年度の全国大会へ本県からは4名の先生方が参加した。ここ数年の大会は、新学習指導要領実施に向けた準備期間と重なるため、本県においても新しい科目に対する最新の情報が共有していけるよう、今後とも積極的な全国大会への参加が期待される。

第53回石川県児童・生徒科学作品コンクール審査結果

児童・生徒の科学に対する関心を高め、研究心を養い、創造的能力の育成を図るという趣旨で、県内各学校の児童・生徒を対象に科学作品を募集し審査した。

<応募総数>

2,577作品（第52回 2,501作品 第51回 2,493作品）

<県審査の結果>

賞	校種	小学校	中学校	高等学校	計
石川県知事賞		1	1	0	2
石川県議会議長賞		1	1	1	3
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		14	9	1	24
優良賞		45	20	1	66
佳良賞		29	15	0	44
計		92	48	4	144

<全国審査の結果>

・全国児童才能開発コンテスト 科学部門

全国都道府県教育委員長協議会会長賞

「きゅうりのつるのけんきゅうⅢ つるの対決」 金沢大学附属小学校 3年 中谷 早希

全国都道府県教育長協議会会長賞

「お花のふしぎしらべーはやおきあさがおのひみつー」 金沢市立南小立野小学校 1年 戸田まりあ

全国連合小学校長会会長賞

「用水の貝のけんきゅう」 金沢市立南小立野小学校 2年 下出 昇英

中央審査会委員長賞

「ナミアゲハの幼虫とサナギについての観察と実験2009」 金沢市立菊川町小学校 5年 高柳 秀史

特別賞受賞作品の概要

石川県知事賞

きゅうりのつるのけんきゅうⅢ
～つるの対決～

金沢大学附属小学校 3年 中谷 早希

1. はじめに

これまでの研究でつるの巻き方や首振り運動の仕方が分かってきた。観察しているうちに、よく巻き付くつると巻き付き方が遅いつるがあるように思われた。そこで、今年は本当につるによって巻き付き方は違うのか、違うとすればどのつるが一番巻きやすいのか調べてみることにした。

2. 実験と観察

【実験1】〈つるの首振りレース〉のびているつる vs 巻いていたつるを外したつるで観察する。まわりに棒やひもを置かないでつるが自由な状態に動けるようにして観察した。真上と真横から観察し記録する。

【実験2】〈巻き返しレースⅠ〉巻いているつる vs 2日目のつる vs 茎の先から2番目のつるで2回巻きしているものを棒から外したつる。棒に巻き付くまでの時間を比べながら観察した。

〈巻き返しサバイバルレースⅡ〉

実験1のつるを棒から外し、もう一度棒に巻き付くことができるのか、また、どのつるが速く巻き付くか調べた。



【実験3】〈生まれ日による首振りレース〉つるが生まれて1日目のつる vs 2日目のつる vs 3日目のつるで巻き付く棒を内側同じ距離に立て、巻き付く棒を見つけるまでの首振り運動の違いを時間毎に観察した。

【実験4】〈内側巻き・外巻きレースⅠ〉赤ちゃんつる vs 1日目のつる vs 2日目のつる vs 3日目のつる vs 4日目のつる vs 1番目のつるを切り2番目のつるで比較した。棒をつるのカーブに触れるように棒を立て、巻き付き方の違いを時間毎に観察した。

3. 結果と考察

実験1から分かったこと：まだ巻き付いていないつるは根元から大きく首振り運動をするが、一度巻き付いたつるは、先端部分だけが小さく動いた。

実験2から分かったこと：横巻きだけ巻いていたつるは、もう一度巻き付くことができたが、まだ巻いていないところが巻き付いた。1周巻いていた部分は輪が小さくなっていった。横巻き、たて巻きが始まっていたつるは、もう一度棒に巻き付くことができなかった。

実験3から分かったこと：茎の先のつるがよく動く。まだ伸びきっていないつるは首振り運動はしない。

実験4分かったこと：一番速く巻き付いたのは、1番目のつるを切られた2番目のつるだった。一番上のつるを捕られたので、驚いたからなのかなあと思った。

4. まとめと今後の課題

若いつるの方がその状態に合った巻き方に変えやすかった。朝昼晩など、時間によっても巻き方は違うのか疑問がわいてきた。

石川県知事賞

ダンゴムシとワラジムシの交替制
転向反応(ジグザグ歩行)について

津幡町立津幡中学校 1年 本間 優

【はじめに】

庭のダンゴムシを観察してみると、不規則に歩行しているようでも元の場所に戻ることなく、確実に前に進んでいることに気がつき、詳しく調べたいと思った。

【第1部：交替制転向反応について】

ダンゴムシやワラジムシは、1つ目の角を右に進んだ場合、2つ目は左に、3つ目は右に、4つ目は左に…と交替制転向反応(ジグザグ歩行)をすることを自作の「直角迷路」で確認した。ダンゴムシ、ワラジムシともに曲がる回数が4回までならば、その反応の正確さは*85%であった。

【第2部：曲がり角の角度について】

直角迷路の一部を変形していき、曲がり角の角度が何度まで大きくなっても曲がり角と認識できるか調べた。結果、両者とも*130°までは曲がり角と認識して交替制転向反応を示した。

【第3部：反応を維持できる時間について】

ダンゴムシが直角迷路の2回目角を曲がった後で、進行を妨げるような壁を置いた。*2分以上その状態でストップしていても、3つ目の曲がり角では、交替制転向反応を示した。

【第4部：触覚のはたらきについて】

曲がり角を曲がる時の様子を見てみると、触角を曲がり角の壁面に接触させて何かを感知しているように感じた。そこで、触角に水で練った小麦粉を塗り、そのはたらきを妨害して、直角迷路を歩かせた。結果、片方の触角の動きを妨害しただけでも、交替制転向反応がうまくいかず、後退したり右往左往する様子が観察できた。

【第5部：誘惑に対する反応】

交替制転向反応を示す方向とは逆の方向に「暗い場所」や「湿った場所」を設けたところ、*100%の確率で「誘惑の場所」の方に向かって歩行した。交替制転向反応よりも住みやすい場所を優先させることが分かった。 (*各種3匹・10回/匹の測定によるデータ)

【感想】

生物を相手にする研究は、とても根気が必要でした。ダンゴムシがベストコンディションになるのをかなり待ち続けたりもしました。自分の思うように何でも進まないのだということや、協力してもらっているのだという気持ちを忘れず、思いやりの心で接しなければいけないということもこの研究を通して学びました。

用水の貝のけんきゅう

金沢市立南小立野小学校 2年 下出 昇英

1. はじめに

小学1年生で涌波に引っ越し、家の近所を流れる辰巳用水にカワニナやマシジミを見つけ、用水の中の生き物に興味を持ち始めた。小学2年生になり偶然用水の中に巨大な貝(ドブ貝又はカラス貝と思われる)を発見する。貝の不思議さに驚き、身近な用水の貝をもっと調べてみようという動機から、この研究を始めた。

2. 実験と観察

【実験1】辰巳用水の中に貝がいるか調べる。

◆ 実験方法

家の周辺の辰巳用水の約10地点で、用水の環境(水温・透明度・流れの速さ・深さ・川底の様子)と生息する貝の種類と数を調べる。

◆ 結果・考察

調査地点で見つけた貝はカワニナとマシジミだった。また各地点でのカワニナ・マシジミの数や大きさと用水の環境を比較して考察した。特に川底の様子によって貝の数が違うことがわかった。激みがなく砂利や泥の多い所には貝の数も多いように感じた。

【実験2】カワニナは何を食べるか?

◆ 実験方法

川底を調べたときに出てきた生物(ナベブタムシ・ヒル・ヨコエビ・カゲロウの幼虫・水草)を、カワニナの入っている水槽に入れて観察する。

◆ 結果・考察

水草を食べることがわかった。

【実験3】カワニナは水槽のお掃除屋さんか?

◆ 実験方法

実験2をうけて、金魚を飼っている水槽が藻で汚れていることに目を付け、この水槽にカワニナを入れて水槽がきれいになるかを観察した。

◆ 結果・考察

約1週間でカワニナが水槽の藻を食べてしまい、透明な水槽に戻った。

【実験4】海にいる貝の仲間探し。

海の岩場で貝を探した。沢山の種類の貝が生息していることがわかった。貝への興味がさらに深まった。

3. まとめと感想

今回調査した家の近所の辰巳用水では、水がとても美しくカワニナやマシジミが数多く生息することがわかった。また今回の研究で用水の中には貝のほかにも様々な生き物が生息していることにも気付いた。辰巳用水にはいのちを育ててくれる力があることを感じた。いつまでも辰巳用水がきれいであってほしい、そして美しい自然を大切にしたいと思った。

飛沫(しぶき)

金沢市立小将町中学校 3年 水野 鮎子

【研究動機】

紅茶に牛乳を入れた時、跳ねたのが紅茶ではなく牛乳だったことに疑問を持ち、飛沫について研究しようと思った。

【研究方法】

椅子に定規を結びつけ、ゼロcmを容器のふちに合わせる。駒込ピペットで水滴を落とし、跳ねたしぶきの位置や数、一滴の量を観察する。



【実験内容と結果】

〈水滴を落として、跳ねた飛沫を観察する〉

- 水滴の量は0.5ml 1.0ml 2.0mlとする。
- 落とす高さは20cmから80cmまで10cmきざみで行う。
- 容器は、シャーレ、ゼリーカップ、計量カップと高さや容量の違う3種類で行う。
- 水滴は黄色、容器の水は青色で着色し、どちらの水が跳ねたかをわかるようにする。

◎ほとんどの場合、水滴が多く跳ねていたが落とす高さが高く、量が多い時は容器の水が多く跳ねた。

〈水と油のように、混ざらないもの同士ではどうなるだろうか?〉

- 容器に水を入れ、油を落として跳ねた飛沫を観察する。逆も行う。

◎油を落とした時は、油と水どちらも跳ねていた。水を落とした時は、落とす量が多いと飛沫も少なかった。

〈水より重い砂糖水だと、どうなるだろうか?〉

- 容器に砂糖水を入れ、水滴を落として跳ねた飛沫を観察する。逆も行う。

◎水を落とした時は、水と砂糖水が混ざったものが多く跳ねていた。砂糖水を落とした時は、跳ねた飛沫の一滴の量が多かった。

【まとめと感想】

水滴を落とす高さが低く、量が少ない時は水滴の力も小さく水面で跳ねあがると考えられ、逆に高さが高く、量が多い時は、水滴の力が強くなるため、容器の水が押し出されると考えられる。同じ条件でも、水と性質や比重の違う液体だと跳ねる飛沫の状態も変わることが分かった。

実験結果をまとめていくと、飛沫にも決まりがみえてくるのが興味深かった。

止水性生物多様性の現状と保全 — 260/485の衝撃 —

星稜高等学校 3年 樋口 陽平

○研究の背景

本邦では止水性生物多様性の現状はあまり把握されていない。現状が不明であるだけにその保全も不十分である。

○研究の目的

止水性生物多様性の現状を把握し、その保全を促す。

○研究の方法

調査対象地域の自治体が管理する溜池台帳の閲覧、地形図の読図、調査地域住民への聞き取りなどの調査を通して止水域の所在を特定した。溜池については全箇所調査した。環境指標性が高いといわれる両生類であり、卵嚢数を数えることによって広域で定量的な調査が可能なクロサンショウウオを調査対象種とした。



○研究の結果

調査対象地域の88メッシュ（1メッシュ＝1km²）で557ヶ所（内、溜池は485ヶ所）を調査し、71メッシュで217ヶ所のクロサンショウウオの産卵場と7321対の卵嚢を確認した。産卵場の76%、卵嚢の88%が溜池で確認された。溜池の54%、260ヶ所が放棄溜池だった。溜池で確認された産卵場の48%、卵嚢の63%がその放棄溜池で確認された。外来種は121ヶ所で確認された。



○結論

調査対象地域においてクロサンショウウオの個体数は多く、分布の空白域も認められない。止水性生物の多様性保全についてこの地域は可能性のある地域である。しかし、外来種問題と放棄溜池問題という2大問題があり、在来種の棲息に脅威となっている。特に放棄溜池問題は、農業後継者不足、耕作法の変化、開発行為など原因が複合的・連鎖的であり、深刻である。外来種問題の解決は困難であるが、放棄溜池では希少種も多いだけに、その維持・再生は止水性生物多様性保全には効果的であり、可能である。また、放棄田の通年湛水も同じく効果的であるのは筆者らの試みから実証されており、放棄溜池の維持・再生と放棄田の通年湛水は急務である。

生物多様性保全は調査・企画・施工の一連の工程が専門的知見によってなされるべきだが、専門家が不足している。また、財政的措置を講ずべき環境行政当局等や地域住民等の生物多様性保全に対する理解も不足している。本来、この保全は3者が共同して行うべきである。3者での人材育成も急務である。

お花のふしぎしらべ — はやおきあさがおのひみつ —

金沢大学附属小学校 1年 戸田まりあ

【はじめに】

学校でアサガオを育てていて、「いつ花が咲くのかな」と疑問に思ったことが研究のきっかけになった。

【観察1：屋内でアサガオが咲く時間を調べる】

アサガオを玄関の土間に置き、ビデオでつぼみを撮影して、花が咲く時間を調べる。

〈観察の結果とあったこと〉

ビデオで撮影したつぼみが咲いたのは7時頃であった。しかし、撮影していなかったつぼみは6時過ぎには咲いていた。

ビデオで撮影したつぼみには、カメラのライトがずっと当たっていたので、他のつぼみより遅く咲いたのかなと思った。そこで、ライトは当てず自然の状態の花が咲く時間を調べることにした。

【観察2：屋外でアサガオが咲く時間を調べる】

アサガオを玄関の外や中庭に置き、ビデオや写真でつぼみを撮影する。調べるうちに、つぼみの位置や花の色によって咲く時間が違うのではないかと思ったので、それらも記録して表に整理した。

〈観察の結果から分かったこと〉

外に置いたアサガオは4～5時頃咲くものが多かった。家の中に置くと咲く時刻が外より遅くなるようだ。また、つぼみがいくつかある場合は、下にあるつぼみが上にあるものより早く咲く傾向があった。観察したアサガオには、薄いピンクと濃いピンクの2種類の花があったが、後者の方が遅く咲くことも分かってきた。

花が咲く様子を観察しているうちに、つぼみの時より花が咲いた時の方が、花びらが大きくなっていると思ったので、次はそれを確かめることにした。

【観察3：花びらの変化を調べる】

開花一日前のつぼみの中から、大きさと色が同じものを二つ選ぶ。一つはつぼみのうちに、もう一つは咲いてから花びらを広げ、花びらと大きさ、厚さ、色を比べ、押し花にして記録した。また、アサガオ以外の花についても、同じ方法で調べることにした。

〈観察の結果から分かったこと〉

つぼみから花が咲くまでの間に、花びらは薄く大きくなり、色は薄くなっていった。これらのことは、アサガオ以外の花にも共通していたので、花が咲くとき花びらは伸びていることが分かった。

【感想】

アサガオが咲く時間が分かってよかった。アサガオやいろんな花を調べて押し花にしたのが楽しかった。でも、家の中に置くと咲く時間が遅くなる理由はまだ分からないので、それも調べたいと思った。

ギンゴケに生息する緩歩動物
クマムシにおける外部環境から身を守る能力

金沢市立長田中学校 3年 藤澤 麻美

はじめに

クマムシは驚異的な生命力を持つ生物として有名になったが、どんな外部変化でも適応できるのか。tun状態ではない活動状態では、どのように耐性行動をとるのだろうか疑問をもった。

(1) tun状態にしたときに経過日数によって影響があるのか

tun状態のクマムシを2・3日放置したほうが時間が経過しても動くことがわかった。

(2) 高温に対する耐性

活動状態では、温度変化に適応する際、縮まるか丸まることで耐えることがわかった。80℃の高温になると適応能力を示すことはなく時間が経っても動かなかった。tun状態では、高温に至る温度変化に耐えることがわかった。

(3) 電子レンジを用いた耐性

急激な熱の発生により、まっすぐな状態で少しでも耐えようとし、からだの中にまで電子レンジの熱が伝わってしまい、からだの色に異常が見られた。tun状態では、電子レンジに耐える力をもっていた。

(4) 低温に対する耐性（冷蔵庫・冷凍庫）

冷蔵庫の中の活動状態は正常に動いていたが冷凍庫の中では丸みがかって動かなかった。tun状態の場合いづれもtun状態のまま蒸留水を加えるとふくらみ始め、まっすぐに戻って時々歩く行動を示した。

(5) 超低温に対する耐性

活動状態では、縮まってじっとしていたがtun状態では、急激な温度変化から身を守る能力が存在することがわかった。

(6) 紫外線に対する耐性

UVAの紫外線に対して正常に動き耐えた。

(7) 塩分濃度の変化に対する耐性

同じ食塩量の活動状態とtun状態でもクマムシの状態に差が見られた。

(8) pHに対する耐性

その1 塩酸・水酸化ナトリウム

tun状態のクマムシは酸性の水溶液には耐性を示したが、アルカリ性の水溶液では耐性を示さなかった。

その2 酒・バスマジックリン・酢

tun状態のクマムシは身近にある酸性や中性に対して耐性を示した。

(9) tun状態のクマムシは雨水を加えるとより復活するのか

pH6の雨水を加えると正常に動く個体が多かった。

感想 クマムシの動きに、いやされました。

※ tun状態=酒樽型に小さく固まった乾燥休眠状態のこと

接合藻ミカヅキモ(Closterium)の光運動反応について

石川県立金沢錦丘高等学校 自然科学・生物部

《はじめに》

本研究では、ミカヅキモを材料として、鞭毛や繊毛などの運動器官をもたない細胞の動きが、どのようなものなのかを調べ、さらに、光に対する運動反応を調べることが目的とした。また、これらのミカヅキモの反応に有効な光量についても間接的な検証を行い、ミカヅキモの光運動反応について検討した。

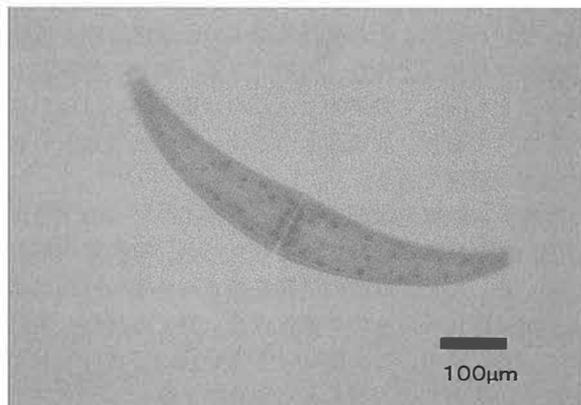
《結果》

・ミカヅキモの運動は、細胞末端を底に固定しながら首を振るように動く「定点首振り運動」と、細胞末端を固定し弧を描くようにもうひとつの細胞末端を接合し、その端を軸にまた弧を描き反転しながら移動する「連続反転運動」を行うことがわかった。そして、移動の際には「連続反転運動」を行い、細胞全体を使って大きく細胞長分ずつ移動することがわかった。移動速度は1.6mm/hであった。

・強い光に対しては、光に対する逃避運動が見られた。多くの光合成を行う生物は正の光屈性や、正の光走性などを示すため、ミカヅキモにも正の光走性を予想したが、連続反転運動で移動した全てのミカヅキモは負の光走性を示し、光源と逆の方向へ一斉に移動を行うことが明らかになった。そこで、ミカヅキモに適した光量を間接的に調べた結果、1250 lux 以上3500 lux 未満の光量にあることを示唆することができた。

《終わりに》

本研究では、鞭毛や繊毛を持たないミカヅキモの運動がどのように行われているかを明らかにすることができた。さらに、強い光に対する負の光走性があることを明らかにした。実験を進める中で、わかってきた光量に対する光走性の変化や、有効に作用する光の波長などを調べることが、今後の検討課題となっている。



ナミアゲハの幼虫とサナギ
についての観察と実験2009

金沢市立菊川町小学校 5年 高柳 秀史

1. はじめに

小学2年生から続けてきたナミアゲハの研究から、食草が、ナミアゲハの幼虫、蛹、成虫に影響を与えている可能性があると考えたので、今年は新しく、4種類の食草で育てたナミアゲハ同士の比かくを中心に、観察と実験を行った。

2. 観察・実験の結果と観察

【第1章】食草ごとのナミアゲハの成長の様子について

毎日の幼虫の体重、1日に食べた葉の量、1日に出したふんの量の増え方を各食草ごとに比かくした結果、大きく2タイプの変化に分けられることがわかった。

カラスザンショウとユズのタイプは、終齢へ脱皮した後からの体重、食べた葉の量、ふんの量の増え方が急激で、グラフで表すと、終齢以降に急カーブの曲線を描くところに特徴が見られる。一方、サンショウとカラタチのタイプは、グラフで表すと、全体を通して一直線に伸びていくことがわかった。

蛹の形についても、カラスザンショウとユズのタイプは、全体にふっくらとした、横の出っぱりが強いひし形になった。サンショウとカラタチのタイプは、全体にほっそりとした、細長い形になった。

さらに、終齢から前蛹になるまでの日数の平均も、約3日のカラスザンショウ、ユズと、約5日のサンショウ、カラタチで分けられたことから、ナミアゲハの成長に、食草が大きな影響を与えていることがわかり、とてもうれしかった。

【第2章】顕微鏡による食草の観察とペーパークロマトグラフィーの実験

4つの食草がもっている色素は、変わらないという結果が出た。食草が成長に与えている影響は、色素以外の別の成分からでてきたものと推測される。

【第3章】ナミアゲハの幼虫のふんを投げる動作についての観察と実験

ナミアゲハの幼虫は、色や形ではなく、ふんのおいや味、感しょくに反応し、投げている可能性が高いことがわかった。

3. 終わりに

今年は天候不順の影響で、観察や実験に必要な頭数を確保することに大変苦労した。しかし、あきらめずに続けることで、自分でも予想していなかった、新しい発見ができたので、とてもうれしかった。ナミアゲハが何を感じとり、何の影響を受けて、大きくなっていくのか、これからも続けて研究し、調べていきたいと思う。

換 気 の 研 究

加賀市立山中中学校 1年 下出 大貴

1. はじめに

学校での避難訓練の時に煙は怖いと教わり、どの様に窓を開ければ速く煙が抜けるのかと思いこの実験をはじめた。調べていく中で火災時には窓を開けてはいけない事がわかった。だが、空気の流れに着目しているという点は同じである換気で、この実験を活用できると思い、主題を「換気」とし、研究することとした。

2. 実験方法

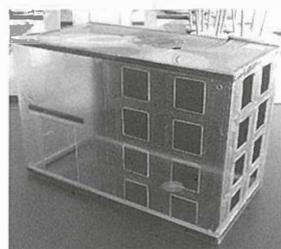
縦30cm横45.5cm奥行22cmの箱に、左右の面と正面に5cm四方の窓を8個ずつつけたミニチュアルームを製作し、実験をした。ミニチュアルーム中に線香を入れ煙をため、たまったら様々なパターンで窓を開け、煙の抜け方をみた。

～実験基準～

- ・ため方… $\frac{1}{2}$ の長さの線香を10本、10分間燃やし、煙をためる。
- ・抜けたと判断する基準…様々な方法を試したが、どれもうまくいかなかった。よってミニチュアルームの天井に穴を開け、そこからカメラでフラッシュ撮影し、煙が見えなくなったら抜けたと判断する。

～窓の開け方のパターン～

- ・上と下での抜け方のちがいがいい。
- ・窓と窓の左右の角度の変化での抜け方のちがいがいい。
- ・窓から窓までの上下の距離の変化での抜け方のちがいがいい。
- ・上下の窓の数のバランスでの抜け方のちがいがいい。
- ・窓の数での抜け方のちがいがいい。



計22パターン

3. 実験結果

- ・煙は上側より下側から多く抜ける。
- ・同じ窓の数でも、平行にはなれて窓を開けるより、一固まりにして窓を開けた方が速く煙が抜ける。
- ・開ける窓に適度の高低差をつけると、下側から空気が入り、上側から煙が抜けるという流れができ、煙が速く抜ける。この現象は上側の窓が天井に近いほどはっきりと見られるが、上下の窓の数のバランスが良くない場合効率が悪い。例えば、上下のどちらかの窓を開けすぎると、この現象は十分に見られなくなる。

4. 感想

窓の高さの高低差をつけると、空気の流れができ、速く抜けることがわかり驚いた。今までの自分の換気の仕方は時間を無駄にしていた。これからは、この結果を元に窓の開け方を工夫していきたいと思った。

■ 平成22年度 理科関係研修講座一覧 ■

- ◇ 希望研修
- 今日の課題研修

整理番号・講座名 対象 (定員)	期 日 ・ 時 間 ・ 会 場 ・ 研 修 内 容
【30002】 科学的な思考力や表現力を 高める授業づくり 小学校・中学校・高等学校・ 特別支援学校(小学部・中学 部・高等部)理科担当教員 (約30名)	6月25日(金) 13:50~16:50 県教育センター <1日目> ○講義「問題解決能力を高める理科の学習指導」 講師 上越教育大学大学院 教授 小林 辰至 ○協議・実習 「問題解決能力を高める授業づくりとは」
	10月27日(水) 13:50~16:50 県教育センター <2日目> ○協議「問題解決能力を高める授業づくり～授業実践を通して～」 講師 上越教育大学大学院 教授 小林 辰至
【30010】 里山の自然体験 小学校・中学校・高等学校・ 特別支援学校教員、実習助手 (約20名)	10月8日(金) 9:30~16:30 金沢大学能登半 島里山里海自然 学校 ○講義・実習Ⅰ 「能登の里山のキノコについて」(仮題) 講師 金沢大学能登半島里山里海自然学校 赤石 大輔 ○講義・実習Ⅱ 「能登の植生について」(仮題) 講師 金沢大学能登半島里山里海自然学校 伊藤 浩二
【30011】 水辺の自然体験 小学校・中学校・高等学校・ 特別支援学校教員、実習助手 (約20名)	9月10日(金) 9:30~16:30 県水産総合セン ター内水面水産 センター 県立大聖寺高等 学校 鹿島の森 ○講義・実習Ⅰ 「湖沼河川の水産生物について」(仮題) 講師 内水面水産センター 研究員 ○講義・実習Ⅱ 「鹿島の森の自然について」(仮題) 講師 日本海甲殻類研究会代表 本尾 洋

申込み期限 開催日初日を含む月の前々月の末日
 受講決定 申込み期限から約10日後

- ◇ 校内研修サポート事業
- 学習指導サポート・教材開発サポート

※ テーマ例は例示であり、実際の内容は希望する学校と相談の上で決めていきます。
 ※ 申込み方法については、P6を参照してください。

【整理番号】 教科・領域等 対象	テ マ 例
【50104】 小学校理科 小学校 特別支援学校(小学部)	①学習指導要領を踏まえた観察・実験の効果的な授業への生かし方 ②実感を伴った理解を図る授業の在り方 ③子どもが興味を持ち、体感できる教材づくり
【50105】 小学校生活科 小学校 特別支援学校(小学部)	①気付きの質を高める生活科の授業の在り方 ②子どもの意欲を高める活動や教材の工夫 ③伝え合い交流する学習活動の工夫

【50204】 中学校理科 中学校 特別支援学校（中学部）	①新しい学習指導要領での授業づくり ②身近な素材を活かした教材の作成・活用 ③観察・実験の基本的な操作方法の習熟と授業づくり
【50305】 高等学校理科（全） 高等学校 特別支援学校（高等部）	①学習指導案作成上のポイント ②小・中・高の系統性を意識した授業改善 ③デジタル教材の開発・活用
【50306】 高等学校理科（物理） 高等学校 特別支援学校（高等部）	①新しい学習指導要領に対応した授業づくり ②ICTを活用した物理実験 ③日常生活や科学技術との結びつきを重視した物理教材
【50307】 高等学校理科（化学） 高等学校 特別支援学校（高等部）	①表現力をはぐくむレポート指導（定型文の利用） ②科学的思考力をはぐくむワークシート ③日常生活や社会との関連を重視した化学教材
【50308】 高等学校理科（生物） 高等学校 特別支援学校（高等部）	①身近な素材を活かした生物教材の作成・活用 ②探究を取り入れた生物実験 ③実験生物の飼育と採集
【50309】 高等学校理科（地学） 高等学校 特別支援学校（高等部）	①教室でできる微小化石の観察法 ②身近な素材を活かした地学教材の作成・活用 ③中・高の系統性を意識した授業改善

申込み期限 実施希望日の2週間前

◆ 県内理科関係行事 ◆

◇第54回 石川県児童・生徒科学作品コンクール

県審査対象：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

高等学校、特別支援学校においては、
校長の推薦する作品

県作品締切：平成22年9月14日(火)

（各地区審査会への応募締切は別途決定）

県審査会：9月24日(金)・25日(土)・28日(火)

県教育センター

表彰式：平成22年10月30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22年10月30日(土)・31日(日)

金沢地区会場（玉川こども図書館）

平成22年11月6日(土)～14日(日)

珠洲地区会場（珠洲市立中央図書館）

平成22年11月20日(土)・21日(日)

主催：石川県科学教育振興委員会

◇第47回 石川県理科教育研究大会(河北・津幡大会)

大会主題：小・中・高をつなぐ理科教育のあり方

副題：体験をもとに、言語活動を大切にしたら
理科教育

期 日：平成22年11月17日(水)

会 場：津幡町立中条小学校

津幡町立津幡南中学校

石川県立津幡高等学校

津幡町文化会館シグナス

◇第12回 いしかわ高校生物のつどい

期 日：平成22年12月12日(日)

会 場：石川県立金沢錦丘高等学校

主 催：石川県高等学校教育研究会生物部会

◇第25回 石川地区中・高生徒化学研究発表会

期 日：平成22年12月23日(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

◆ 全国理科学研究大会等 ◆

- ◇第43回 全国小学校理科学研究大会（石川大会）
大会主題：知識基盤社会の時代を切り拓く人間を育てる理科教育
研究主題：知を創造・更新していくための科学的思考力・表現力の育成
～「見えるもの」を「見えないきまりや法則」に創り上げる理科学習～
期 日：平成22年10月21日(木)・22日(金)
会 場：石川県文教会館
金沢市立明成小学校
金沢市立中央小学校
金沢市立杜の里小学校
- ◇第19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（秋田大会）
研究主題：くらす・学ぶ・生きる
～成長を実感し、創造的に生きる子ども～
期 日：平成22年11月4日(木)・5日(金)
会 場：秋田ビューホテル
秋田市立土崎南小学校
秋田市立川尻小学校
- ◇ソニー科学教育研究会全国大会（鹿児島大会）
研究主題：科学の面白さを味わえる子どもの育成プラン3
～「思い考え行動する」学びを目指して～
期 日：平成22年10月15日(金)
会 場：鹿児島市立郡山小学校
- ◇第49回 日本初等理科教育研究会全国大会（八戸大会）
大会主題：問題解決力を育てる理科授業の創造
～矛盾、対話、そして実感を伴った理解へ～
期 日：平成22年10月1日(金)・2日(土)
会 場：八戸市立白山台小学校
南部町立名久井小学校
- ◇第57回 全国中学校理科教育研究大会（京都大会）
大会主題：自然から学び、豊かな未来を創造する理科教育
研究主題：自然とのかかわりを重視し、新しい発見のある理科授業の創造
期 日：平成22年8月4日(木)～8月6日(金)
会 場：ホテルルビノ京都堀川
京都市勤業館（みやこめッセ）
京都市国際交流館
京都市立西京高等学校附属中学校
- ◇平成22年度 全国理科教育大会（島根大会）
第81回 日本理化学協会総会
大会主題：科学的能力を育む理科教育
～思考力、想像力、表現力の育成～
期 日：平成22年8月4日(木)～6日(金)
会 場：島根大学
- ◇日本生物教育会第65回全国大会（兵庫大会）
大会主題：過去から未来へつながる生物教育
期 日：平成22年8月3日(火)～6日(金)
会 場：神戸学院大学ポートアイランドキャンパス
記念講演：「組織構築の不思議」
竹市 雅俊 氏（理化学研究所）
「輝け！ 昆虫少年」
八木 剛 氏（兵庫県立大学）
- ◇平成22年度 全国地学教育研究大会
日本地学教育学会第64回全国大会（鹿児島大会）
期 日：平成22年8月21日(土)・22日(日)
会 場：鹿児島大学
記念講演：「フィールドミュージアムの構築と活用
～地域貢献と教材化～」
鹿児島大学博物館・館長 大木公彦教授

石川県科学教育振興会会員企業（五十音順）

(株)アイ・オー・データ機器／アサヒ装設(株)／アムズ(株)／(株)アール・エム計測器／石井電機商会／石川県経営者協会
(株)石川鋼材商会／(株)石川コンピュータ・センター／石川テレビ放送(株)／石川トヨタ自動車(株)／(株)うつのみや／(株)江口組
NHK金沢放送局／かがつう(株)／(株)柿本商会／(株)勝木太郎助商店／カナカン(株)／金沢環境管理(株)／金沢信用金庫
金沢商工会議所／亀田工業(株)／北日本観光自動車(株)／北村プレス工業(株)／共和電機工業(株)／(株)金太／黒川工業(株)
(株)小林太一印刷所／小松商工会議所／(株)坂尾甘露堂／産経新聞社金沢支局／サンコーセイ(株)／(株)ジェスクホリウチ
(株)柴舟小出／澁谷工業(株)／昭和鑄工(株)／杉本理科(株)／(株)スギヨ／千田書店／第一電機工業(株)／(株)ダイシン
中日新聞社北陸本社／大同工業(株)／太平ビルサービス(株)／太陽緑化建設(株)／(株)高井製作所／高田産業(株)／宝機械工業(株)
津田駒工業(株)／(株)東亜鍛工所／東亜電機工業(株)／(株)東振精機／直源醤油(株)／(株)中島商店／中村留精密工業(株)
中村酒造(株)／(株)ナナオ／七尾商工会議所／ニッコー(株)／日成ビルド工業(株)／日本海建設(株)／のと共栄信用金庫
能美防災(株)金沢支社／羽咋丸善(株)／(株)P F U／東野産業(株)／(株)東山商会／疋田産業(株)／菱機工業(株)／肥田電器(株)
(株)福光屋／北國銀行(株)／北國新聞社(株)／ホクショー(株)／北菱電興(株)
北陸総合警備保障(株)／北陸製網(株)／北陸通信工業(株)／北陸電力(株)
北陸日本電気ソフトウェア(株)／北陸放送(株)／北陸冷蔵(株)
毎日新聞社北陸総局／松村物産(株)／丸果石川中央青果(株)
丸三織布(株)／(株)丸西組／丸文通商(株)／三谷産業(株)／ミナミ金属(株)
向病院／(株)ムラヤマ／(株)室戸鉄工所明祥(株)／(株)ヤギコーポレーション
(株)山岸建築設計事務所／(株)山岸製作所／(株)山越／(株)山田時計店
(株)ヤマト醤油味噌／良川織物工業協同組合／ヨシダ印刷(株)
(株)米沢鉄工所／米沢電気工事(株)／読売新聞北陸支社金沢支局

石 川 科 学 第91号

平成22年6月17日発行

編集 石川県理科教育研究協議会
発行 石川県科学教育振興会
〒921-8153 石川県金沢市高尾町ウ31-1
石川県教育センター内
電話 (076) 298-3515
FAX (076) 298-3518

表紙 題字 越馬平治 氏
写真 梅本浩照 (石川県教育センター)