

小中学校連携推進への大学の関わりについての一研究

森下 浩史*, 今田 将志**, 原中あゆみ**, 下村 周子**,
本多 博***, 黒田 義和***, 立野 薫***, 濱田 昌彦****,
北御門浩三****, 久野 正明*****

(平成14年10月31日受理)

The connection of the leadership of faculty of education on the propulsion of a cooperation of study between an elementary school and a junior high school

Hirofumi MORISHITA, Masashi IMADA, Ayumi HARANAKA,
Syuko SHIMOMURA, Hiroshi HONDA, Yoshikazu KURODA,
Kaoru TATENO, Masahiko HAMADA
Kouzou KITAMIKADO, Masaaki HISANO

(Received Oct. 31, 2002)

1. はじめに

平成14年度より実施されている新学習指導要領¹⁾では、特色ある教育、特色ある学校づくりが基本方針の一つとしてとり上げられている。児童生徒に「生きる力」をはぐくむことを目指し、自ら学び自ら考える力の育成や、基礎的基本的な内容の確実な定着を図り、個性を生かす教育を充実するというねらいを達成するためには、特色ある学校づくりが必要とされる。一人一人の「生きる力」を育成するためには、それぞれの児童生徒の特性に応じた教育が必要であり、学校も児童生徒や地域の実態にあわせて、特色ある教育活動を行わなければならない。

第15期中央教育審議会の第一次答申²⁾(平成8年7月)では、『これからの学校は「生きる力」を育成するという基本的な観点を重視した学校に変わっていく必要がある』と学校教育の目指す方向を示した。その教育を実現するために学校は『家庭や地域社会との連携を進め、家庭や地域社会とともに子どもたちを育成する開かれた学校となる必要がある』としている。つまり、「特色ある学校づくり」を進めるに当たって、その学校の取り組み

*長崎大学教育学部理科教育講座 **長崎大学大学院教育学研究科理科教育専修

伊王島町立伊王島中学校 *伊王島町立伊王島小学校

*****佐世保市教育委員会

を地域、保護者に理解してもらい、協力を得ることは重要なことであり、家庭や地域社会の活動との連携を図り、「開かれた学校づくり」を進める必要があることを示す。

一方、最近の集団活動の中で児童生徒の姿を見ると、友だちとの交わりが苦手な子、下手な子が増えつつあることが危惧されている³⁾。少子化、地縁関係の希薄化、外遊びの減少などの影響があると見られている。児童生徒の社会性を育成するために、学校という場が果たす役割は極めて大きい。そのため、児童生徒の基本母体である学級集団を超え、さまざまな年齢の子と交わったり、学校集団を超えて他地域の学校との交流や異校種間連携をさらに進めていくことが求められている。

ここでは、小中学校連携における、大学としての支援のあり方の方策を提案することを本研究の目的とする。具体的には、中学生が小学生を学習指導する科学実験教室を通して、大学側としての協力のあり方を探ってみた。そもそも本研究は、平成13年度校種間連携学力充実対策プログラム推進校として長崎県教育委員会の指定を受けた伊王島小、中学校からの研究協力要請があり、開始することとなった。本教育学部の大学生および大学院生と公立の中学生合同の立案企画による「わくわく実験教室」において、主体的に中学生自身が小学生に対して科学実験指導を行う研究授業を実施した。

2. 「中学生によるわくわく実験教室」

西彼伊王島町立伊王島小学校において、平成14年3月2日(土)「中学生によるわくわく実験教室」と題して、伊王島中学校の全校生徒による実験教室が開催された⁴⁾(資料1)。伊王島中学校は、野母崎半島の西側数kmの所に位置する小さな島に在って、全校生徒19名と比較的小規模な学校である。研究授業の主な対象は伊王島小学校児童であるが、教育関係者、親族、島内一般町民からも自由に参加できるように公開授業とした。町役場のほうからも協力を得て、町報、町内放送を通じて地域の方へ向けて、「わくわく実験教室」への参加案内をして頂いた。広報は伊王島中学校および伊王島町役場などのホームページでも⁵⁾紹介した。

「わくわく実験教室」で発表する実験テーマは6テーマとし、そのうち5つのテーマを中学生が担当することとした。実験テーマについては、伊王島中の理科教員と大学側とで協議し決定した。各実験の内容および手順については事前に中学生に向けての実験指導を大学側から行うこととした。

全校生徒を1つの実験テーマに4ないし5人の生徒を実験担当者として割り当て、5つの班を構成させた。それぞれの班ごとに自分達に合った実験テーマを選択させ、実験準備、予備実験などを行うこととした。事前の実験では、大学関係者が中学生に向けて、各実験テーマについての実験面や安全面での指導を行った⁶⁾。3月2日日本番の「わくわく実験教室」では、大学生または大学院生は実験の様子を見守るだけにとどめ、小学生や一般参加者に対する実験指導や解説は中学生が行うようにした。

3. 「中学生によるわくわく実験教室」の実験テーマの選定

実験教室で行う実験テーマの選定にはいくつかの注意が必要であった。1つは、実験が安全であることである。実験で扱う薬品に関して、中学校側からも特に気を付けてほしいと伝えられていた。2つ目は、できるだけ身近なものをを用いてできる実験であること。今

回の実験の目的の1つとして、実験に参加する児童生徒が理科の実験を難しいと考えないで、身近なものとして扱えられるようになってほしいという願いがある。そのため、日常生活の中であまり馴染みのない薬品や器具はできるだけ避け、可能な限り家庭でも用意できる範囲のものを使うように心がけた。3つ目は、各実験のデモンストレーションにかかる時間を、10～15分程度で終了するようにすること。実験教室の参加見学は、小学生がそれぞれのブースを順番に見て回れるように計画した。

以上の点に留意しながら、最終的に、以下の6つの実験テーマに決定した。『電気で遊ぼう』『いろいろな気体で遊ぼう』『バブを作ろう』『カルメ焼きを作ろう』『巨大シャボン玉を作ろう』『超低温の世界を体験しよう』。この中で、『超低温の世界を体験しよう』の実験ブースは、大学側で担当するようにした。

4. 実験テーマおよび実験内容

各々の実験テーマについて、実験内容（資料2）と実施における指導のポイント、および中学生に指導を受けて実験作業に取り組んだ小学生の様子や感想（アンケートによる）などを以下に記した。

4-1 「電気で遊ぼう」

小学校の電気の学習は、動電気と静電気の二つの電気学習内容がある。この実験テーマでは、この二つの内容について身近にある材料を選んで、生徒の遊び心を織り交ぜながら電気について体験してもらうことにした。それらの電気遊びを通じて、電気というものにより親しみやすくすることを目標とした。

静電気を使った実験では、ビニール紐を静電気力で浮かせる「電気くらげ」の実験を行った。まずビニール紐を30cmほどの長さに切り取り、中央を細い糸で縛った後、細く裂いたものを作る。このビニール紐と塩ビパイプをそれぞれティッシュペーパーで擦り、静電気を発生させる。ビニール紐を空中に投げ、その下から塩ビパイプを近づけると、静電気の反発力でビニール紐がふわふわと空中に浮かぶ。

もう一つの実験は、備長炭とアルミホイルで「備長炭電池」を作る実験を行った。備長炭の周りに、飽和食塩水に浸したキッチンペーパーを巻き、さらにその外側にアルミホイルを巻くだけで電池ができる。備長炭が+極、アルミホイルが-極となり、電子オルゴールやソーラーモーターを回したりすることができる。

これらの実験は特に危険なものは使わないため、小学生自身がすべて作業し実験するようにし、中学生はその実験指導と説明役に当たるようにした。

小学生からの感想「静電気でビニールひもが浮いたのが不思議だった。備長炭で電池が作れてすごいなと思った。」

4-2 「バブを作ろう」

炭酸ガス発泡入浴剤を、炭酸水素ナトリウム（重曹）と、固体の有機酸であるクエン酸から作る実験内容である。これらの薬品を混ぜ合わせ、固めたものを水に入れることで、炭酸水素ナトリウムがクエン酸の水溶液によって中和される時に、二酸化炭素が発生する仕組みになっている。市販されている入浴剤も炭酸水素ナトリウムをフマル酸（固体の有

機酸)で中和することによって二酸化炭素を発生させるようになっている。

乳鉢で細かくすりつぶしたクエン酸と炭酸水素ナトリウムを混合し、ペットボトルのキャップに入れて押し固める。粉末を手で押し固めたくらいでは、すぐに形が崩れてしまうため、ペットボトルのキャップに入れたままの形で水(お湯)の中に入れて使用するようにした。実験で自作させたものは、持ち帰ってもらうようにした。小学生には大好評だったようだ。

この実験では、薬品を乳鉢で細かくすりつぶす作業および薬品をペットボトルのキャップの中に押し固める作業を小学生に行ってもらった。子供たちにこれらの作業をさせることによって、薬品に慣れ親しむ事と、その取り扱い方を学習させるというねらいがあった。また、作製したバブを水中に投入すると同時に泡が発生することの不思議さと面白さを体験させるというねらいもあった。

小学生の感想『クエン酸がとても酸っぱかった。難しいと思ったけど、簡単だったからまた作りたい。』

4-3 「超低温の世界を体験しよう」

極く低温の液体窒素を使ってバナナやパセリ、ゴムボールなどを凍らせる内容である。液体窒素を扱うので、この実験だけは演示実験とし、実験は主に大学関係者が担当した。実際には、小学生自身が興味の赴くままいろいろなものを液体窒素に浸して、凍らせて遊んでいた。

液体窒素は、 -198°C と非常に低温のため、パセリやバナナなどを浸すと短時間で凍りついてしまう。また、ゴムボールを凍らせるとガラス化して、床に落とすだけで激しい音を立てて割れてしまう。このような低温を体感して興味を持たせることと、常温では気体である窒素も低温では液体になるということを理解させることを目的とした。

液体窒素を用いた実験は、長崎市科学館などでも行われたりしているが、伊王島の小中学生のほとんどはそれらの実験を見たことがないという。そのため、中学校側からの要望もありこのテーマで実験を行った。

小学生の感想『白い煙は下に行っていたから空気より重いんだなあと思った。バナナや花を冷やすと、すぐに固まってからカチカチになったからすごい。ボールを凍らせるとすぐにへこんできたからビックリした。』

4-4 「巨大シャボン玉を作ろう」

シャボン玉で遊んだ経験のある子供たちは大勢いるはずである。シャボン玉は、非常に薄いセッケンの膜でできており、それが表面張力によって形を保っている。より大きなシャボン玉を作ろうとする場合は、中性洗剤の他に洗濯のり(ポリビニルアルコール)やグリセリンなどを入れると粘性が出てさらに丈夫なシャボン玉ができる。ただし、水、洗剤、洗濯のりの割合によってシャボン玉の丈夫さも変わってくる。

この実験では、まず割れない大きなシャボン玉ができるシャボン液の配合を、中学生に見つけだしてもらうことにした。その結果、中性洗剤1に対して、洗濯のりが5~6倍、水を7~9倍の割合で混合させると大きなシャボン玉ができることがわかった。

実験当日は、このシャボン液を用いて大きなシャボン玉を作ったり、フラフープで作った巨大シャボン膜の中に小学生が入って遊ぶ実験を行った。子どもだけでなく、一般の大

人の方にも大いに楽しんでいただいた様子であった。

小学生の感想『初めてシャボン玉の中に入った。まるで夢の世界に行きたかった。遊んでいるようで楽しかった』



図1 「シャボン玉を作ろう」の実験風景

4-5 「カルメ焼きを作ろう」

カルメ焼きとは、砂糖を重曹で膨らませて固めた砂糖菓子のことである。125℃になるまで煮詰めた砂糖液に、重曹と粘性を高めるために卵白を混ぜたものを少量入れ、かき混ぜると次第に膨らみ、カルメ焼きが出来上がる。重曹（炭酸水素ナトリウム）の加熱分解は、中学校の原子・分子の学習でも扱うため、この実験も教科書などでよく紹介されている。

本テーマの実験自体は特に危険な薬品などは取り扱わないが、砂糖液を高温にするため、こぼれて手につくとやけどの恐れがある。このため、実験の際には中学生が一人付きっきりで安全指導するようにした。この実験の場合、うまく膨らましてカルメ焼きを作るためには温度制御をしっかりとすることが必要である。加熱のし方や温度計の取り扱い方を学ばせるようにした。

小学生の感想『カルメ焼きが膨らんでいるとき、何がどうい現象を起こして膨らんでいるのかなと思いました。味はもうちょっと甘さ控えめにできないのかなと思いました。』

4-6 「いろいろな気体で遊ぼう」

この実験で扱う気体は、ドライアイス（二酸化炭素）とヘリウムガスの2種類である。特に子供たちには、普段目に見えないためなかなか気体の存在を意識することは難しいと思われる。この実験では、主にドライアイスを用いて気体の存在感と不思議さを感じてもらおうように心がけた。



図2 「カルメ焼きを作ろう」の実験風景

ドライアイスを机の上で滑らせてみる実験では、机とドライアイスとの間に気体になった二酸化炭素の層ができて、ドライアイスがわずかに浮かんだ状態になる。そのため、ちょっと横からつついただけでも滑っていくのである。小学生の子どもたちは大喜びでこの遊びにチャレンジしていた。

フィルムケースの中にドライアイスを入れてフタを飛ばす実験は、密閉された容器の中でドライアイスが気体になって体積が増すため、圧力が高くなってフタが飛ぶ。この実験は、人に向かって飛ばさないようにすることと、天井のあるところでは蛍光灯に当たらないようにするなどの注意が必要である。

ドライアイスの水の中に入れる実験では、多量の白い煙が出てくる。本来この温度では二酸化炭素の気体は無色透明のため目には見えない。白い煙のように見えるのは冷やされて出てきた水蒸気である。ただ、このことの説明は小学生には理解が難しいので、実験の際にはこの説明はしないことを、中学生と事前に打ち合わせをしておいた。

水酸化ナトリウムで塩基性にしたフェノールフタレイン溶液（赤色に呈色する）にドライアイスを入れてしばらくすると、色が消えて無色になる。これは、溶けた二酸化炭素（炭酸）が酸性であるため、次第に溶液が酸性側に傾き無色になるのである。

ヘリウムガスは空気よりも軽い気体であるため、風船の中に入れてふくらませると空中に浮かぶ風船が作れる。今回の実験では、ヘリウムガスのボンベを会場に持ち込んで、風船を作って参加者に配った。祭りの夜店などで見かけるプカブカ浮かぶ風船と同じものを伊王島小学校の先生に作ってもらい、小学生の子どもたちは嬉しそうにしていた。

小学生の感想『フィルムケースロケットを、飛ばすときに、いつ「ポーン」と飛ぶかなあって、ハラハラしました。色の付いた水にドライアイスを入れると、だんだん水の色が変わってきました。何で色が変わるのかなと思いました。』

5. 「わくわく実験教室」を終えて

小中学校連携の取り組み方にはこれまでいろいろな方法で実施されている⁷⁾。今回は小、中学校理科カリキュラムの中にある理科教材のうち、いくつかの実験テーマから中学生自身が選定し、これらの理科教材を通して、小学生に自然界のしくみに目を向けさせ、興味を持ってもらうことが第一の目的であった。

伊王島小学校、中学校は伊王島の中心部に隣接して建てられている。共に学校の規模としては小さい学校である。今回の実験教室では、これらの諸条件を最大限活用して実施したものである。小中学生全員がお互いに顔見知りであるため、うち解けた雰囲気を実験を進めることができた。小学生も中学生に対して遠慮なく質問をしたり指導を受けている光景がとても新鮮で好印象であった。また、地域の方も小さい子どもを連れての参加や、高齢者の参加などがあり、多くの方々に参加して頂いた。そのぶん中学生も皆の前でがんばって発表したり、質問に答えたりしていた。これらの中学生と地域の方々がしっかり協力し合って小学生を暖かく指導する雰囲気が会場全体に漂っていた。

「特色ある学校づくり」が叫ばれる中、地域に根ざした活動として、今回のわくわく実験教室の取り組みは大きな可能性を示しているのではないかと考える。子どもたちにとっても、普段あまり体験できないことを体験するよい機会であるし、特に中学生にとっては、教えることの難しさや喜びを感じ取ってもらえたように思う。

6. 「わくわく実験教室」アンケート

参加者に対して、中学校側よりアンケートをとっていただいた。このアンケート中から、以下に代表的な意見を紹介する。

6-1 中学生のアンケートより（資料3）

中学生にとっては、人にものを教えることを体験する、いい機会となったと思う。中学生のアンケートの中には、『すごく面白かったし楽しかった。小学生に教えるとき、常に手や口を動かしていないといけなかったので大変だった。これを毎日やっている先生って大変だと思った。』『見たり聞いたりするのは楽だけど、教えるのは難しかった。理解しているのに、上手に説明できずに悔しかった。でも、納得してくれたり質問してくれたりしたのは嬉しかった。もっと上手に説明できるように、私自身ももっといろいろ知っておきたいと思った。』といった意見もあり、教えることの大変さと、理解してもらえたときの嬉しさなどを実感してもらえたようだ。

6-2 小学生のアンケートより

小学生の意見の多くは、楽しかったというものだった。感想を見ても、一つ一つの実験に対して、子どもたちは本当にいろいろな点に疑問を持ったり、興味を持ったりしているのだと実感させられた。また、『電気クラゲができたから、ひまなときにしたいとおもいます』というように、自分でももう一度やってみたいという意見もあって、実験を身近なものとしてとらえてもらえたようだ。

6-3 地域の方のアンケートより (資料4)

地域から参加された方のアンケートでは、楽しかった、子どもと一緒に参加できてよかったなどといった意見が多かった。『教室の様子と違い、生き生きとした目の輝きが印象的でした。時々はこの実験を通しての活動もあってよいのではと思います。小学生に教える中学生も自信にあふれ、誇らしそうに見えました。滅多にない縦のラインを感じました。』というように、子どもたちのいつもと違った姿を見ることができたという意見もいくつかあった。

6-4 伊王島小、中学校の先生のアンケートより

伊王島小学校の先生方からは、子どもたちも普段とは違った体験ができてよかったという意見が多かったが、実験についてのアドバイスも多数頂いた。もう少し掲示物等を用いて科学的な説明があった方がよいという意見や、中学校側の準備が多かったようなので、連携を密にして小学校と中学校で分担して準備ができればよかった、という意見を頂いた。

伊王島中学校の先生方からも、子どもたちにとって貴重な体験になっただろう、という意見が多かった。また、『小1～6までに分かりやすく説明するという部分では、もう少し講師役として勉強しておかなければならなかったように感じましたが、小学生も進んで実験に参加し、楽しみ、喜んでいる姿に、皆笑顔と拍手を送っていました。』という意見や、『現象のほうに目が向き、どうしてかな?という疑問を持つことは少なかったようです。』というように、もう少し科学的な内容に目を向けさせる工夫や、説明があればよかったというアドバイスも頂いた。

7. おわりに

「特色ある学校づくり」を目指して、大学関係者による「出前おもしろ実験」を行う実践例は全国的にますます盛んになってきている。これらの催しが学校単位だけのイベントにとどまらず、他の学校との連携の場、そして地域に対する発信の場として大きな可能性を持っていることが、今回の実験教室を通してわかった。

今回の実験教室には、地域の方の参加も、我々が予想したよりずいぶん多くの方たちに来て頂き、非常に活気のあるイベントとなった。「開かれた学校づくり」を推進するためには、学校の取り組みを地域、保護者に理解してもらい、協力を得ることは必須であるといえる。そのためにも、地域から参加できるこのようなイベントは有意義であったのではないだろうか。そして、このようなイベントが数多く行われるようになれば、さらに地域からの協力と信頼が得られると考える。

今回の試みは、伊王島中学校の個々の生徒の柔軟なチャレンジ精神をもってして成し遂げられたものである。我々大学関係者との関わりを持ちつつ、「わくわく実験教室」を通して小学生の学習指導を行うという共通の目標に共同協調しながら、なおかつ、より高い専門的知識を獲得しようとする中学生の姿勢は誰の目から見ても明らかであった。大学レベルと中学校レベルで、そのレベルの差はあるにしてもいろいろな面での共同と共有が可能であることが示唆された。

また、アンケートに記された意見によると中学生にとっても、小学生に対して実験発表をするといった体験を通して、教えることの大変さを実感できたようだ。今までは教えら

れる側としての立場であったものが、指導する立場として小学生を意識できるようになったと考えられる。このように、違った学年、校種の児童生徒たちが、お互いを意識できるようになることは、児童生徒にとっての小・中連携の大切な一歩であるといえる。今回の小・中学校連携の試みが、ただのイベントに終わってしまわないためにも、児童生徒どうしが学年、校種を越えて主体的に交流できる場を皆で協力して創り出していくことが今後大切であると考えられる。

謝 辞

本研究を行うに当たって、真心のこもったご協力を頂きました、伊王島小、中学校の諸先生方および伊王島町教育委員会の方々に心よりお礼申し上げます。

参 考 文 献

- 1) 文部省 中学校学習指導要領解説 理科編 1998
- 2) 文部省 21世紀を展望した我が国の教育の在り方について
「第15期中央教育審議会第一次答申」 1996
- 3) 静岡県総合教育センター 平成13年度長期研修 研究報告書 2002
- 4) 長崎新聞朝刊 第10面, 2002年3月6日
- 5) ホームページ
伊王島町立伊王島中学校 <http://www.jhs.town.iojima.nagasaki.jp/>
伊王島町役場 <http://www.town.iojima.nagasaki.jp/>
理科実験道場 <http://nagasaki.cool.ne.jp/imada/>
- 6) 長崎新聞朝刊 第10面, 2002年2月22日
- 7) 平成11, 12年度 校種間連携学力充実対策プログラム理科, 東彼杵町立千綿中学校 2000

資料 1

長大生から実験学が

伊王島中学校「わくわく教室」前に

来月2日、生徒が講師に

西彼伊王島町立伊王島「わくわく実験教室」九人の全校生徒が二十小学校体育館で町民らを講師を務める伊王島中一日、事前準備として、招き、来月二日に開かれ学校（黒田義和校長、十長崎大の学生らに実験方



実験の方法を学ぶ生徒たち
—西彼伊王島町、伊王島中学校

法について学んだ。同教室は、異なる校種の同一教科の教員が、授業内容を協力して研究することなどを目的にした県の「校種間連携学力充実プログラム」の一環。伊王島小、中両校は本年度の推進校で、理科が研究教科に指定されている。この日は、生徒への指導依頼を受けた森下浩史長崎大助教や同大生ら四人が同中を訪問。森下助教の液体窒素を使った実験の後、生徒たちは大学生らに指導を受けながら「充電電池」「巨大シャボン玉」など五つの班に分かれ、実験の実演に挑戦した。三年生の内田直幸君は「実験は面白かった。本番では、児童や町民に理科の楽しさを分かりやすく伝えたい」と話した。

2002年 2月22日付 長崎新聞朝刊より

「理科が身近に」児童ら楽しく

中学生が 実験披露



理科の実験を披露する中学生ら
—西彼伊王島町、伊王島小体育館

伊王島小
西彼伊王島町立伊王島小学校（濱田昌彦校長、三十二人）で二日、理科の授業の「わくわく実験教室」があり、伊王島中学校（黒田義和校長、十九人の全生徒が、児童や町民に実験を披露した。

変色、など5コーナー

この授業は、異なる校種の同一教科の教員が協力して授業内容を研究する県の「校種間連携学力充実プログラム」の一環。伊王島小、中両校は本年度の推進校で、研究教科に理科が指定されている。同日の授業の前に、生徒たちは長崎大の学生らの指導で実験方法などを学んだ。授業には、児童や町民約百人が参加。生徒たちは「カルメ焼き」「シャボン玉」など五つのコーナーに分かれ、児童や町民らに、さまざまな実験をして見せた。ドライアイスで液体を赤や緑に変色させる実験をした本村美羽さん（三年）は「分かりやすく説明するのが難しかった。児童たちが楽しんでくれてうれい」。五年生の堀本樹君は「中学生が教えてくれて理科を身近に感じた。楽しかった」とそれぞれ話した。

2002年 3月6日付 長崎新聞朝刊より

資料 2-1

中学生による わくわく実験教室

伊王島小学校の体育館でわくわく実験教室を開催します。実験教室の講師は、何と伊王島中学校の生徒19名！！
この19名の講師たちが、わくわくするような実験の数々を一生懸命に指導します。ふるって、ご参加ください。

日時：平成14年3月2日（土）
9：50～11：30

場所：伊王島小学校体育館

内容：『充電できる電池を作ろう』『いろいろな気体で遊ぼう』『バブを作ろう』『超低温の世界を体験しよう』『巨大シャボン玉を作ろう』『かるめ焼きを作ろう』

参加対象：どなたでもご参加ください。

お子さん連れでもOKですよ。

参加費：無料

(主催) 伊王島小学校・伊王島中学校

(協力) 長崎大学（大学生が事前に中学生を指導しています。）
小学校・中学校・大学の連携

問い合わせは、伊王島中学校まで

また、伊王島中学校ホームページでも紹介しています。

<http://www.jhs.town.iojima.nagasaki.jp/>

電気であそぼう！

・「電気くらげ」を作ってみよう！

- 1 ビニールひもの、まんなかをむすんだものをつくります。
- 2 ビニールひもを、たてに細くさいていきます。
- 3 つぎに、塩ビでできたパイプを、ティッシュペーパーでよくこすります。
- 4 ビニールひもも、おなじようにティッシュペーパーでこすります。
- 5 ビニールひもをなげて、塩ビパイプを下から近づけてみてください。
ビニールひもはどうなるかな？

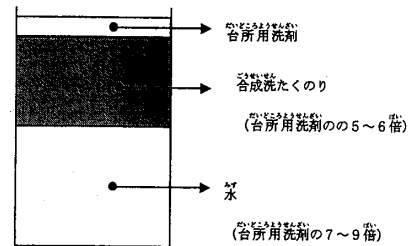
・備長炭電池を作ろう！

- 1 食塩水をキッチンペーパーにしみこませます。
- 2 キッチンペーパーを備長炭のまわりにまきます。
- 3 そのそとがわから、アルミホイルをまいていきます。
(備長炭と、アルミホイルがくっつかないようにちゅううしてね。)
- 4 備長炭とアルミホイルに、コードをつないで、電子オルゴールをならしてみよう。
発光ダイオードや、ソーラーモーターなども使えるかどうかためしてみよう。

巨大シャボン玉をつくろう！！

じゅんぴ
・台所用洗剤 ・合成洗たくのり ・水

シャボン液を作ろう
つくり方

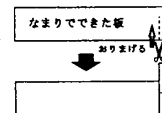


- ★ 液を泡が立たないようにゆっくりとまぜましょう。
- ★ 液の表面にあわがたったら、取りのぞきましょう。
- ★ シャボン液は、絶対に飲み込まないこと。
- ★ シャボン玉液は、洗剤の種類・気温・つくってからの時間に大きく左右されます。いろいろと工夫して、なシャボン玉ができる液作りに挑戦しましょう。

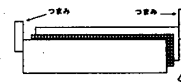
・じゅうでんできる電池を作ろう！

※ 電池は、必ず中学生のおにいさん、おねえさんといっしょに作ってね。

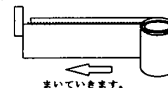
- 1 なまりでできた板を2まいよういして、はしを折りまげて、「つまみ」を作ります。



- 2 2まいの板のあいだに、ビニールのあみをはさんで、2まいの板がくっつかないように、まるめていきます。



- 3 まいたものを、ピーカーに入れて、つまみを外に出しておきます。



- 4 つまみにコードをつないで、電池をじゅうでんしてみましょう。
手回しはつでんきを回して、電池をじゅうでんしてみよう。
じゅうでんできたら、はつでんきから手をはなしてみよう。
どうなるかな？
電子オルゴールや、発光ダイオードをつないでみよう。

資料 2-2

カルメやきを作ろう！

(じゅんぴ)

「じゅうそう」と、たまごの白身をまぜたものを、わりばしのさきにとりま
す。

- 1 おたまに、ざらめ(さとう)をとかした液をとって、ガスコンロで
あたためます。

(かきまぜながらあたためてね。)

- 2 温度が125℃になったら、火からおろして、じゅんぴしておいた
わりばしで、かきまぜます。

(すばやくかきまぜるのが、うまくふくらませるコツです。)

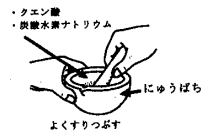
- 3 そのまま、じっとまってみよう。

どんどんふくらんできます。

- 4 しばらくさましたあと、もういちどそのほうをあたためて、
くっついてるところをとかして、カルメやきをとりだします。

バブをつくらう！

- 1 「クエン酸」を、さじで10ばいとって、にゅうばちにいれます。
こなになるまでよくすりつぶしてください。



- 2 こなにした「クエン酸」を、ピーカーにうつして、そこに
「炭酸水素ナトリウム」を10ばい入れてかきまぜます。

- 3 よくまざったら、さじでペットボトルのふたに入れて、ゴムせん
おしかためてください。



超低温のせかいをたいけんしよう！

- 1 液体ちっ素をピーカーにうつして、かんさつしてみよう。

液体ちっ素が、ふとうしているようすを見てみよう。

白いけむりは、上へのぼっていきますか？

それとも、下にながれていきますか？

- 2 液体ちっ素をすこし、つくえの上にごぼしてみよう。

小さな玉になったのが見えますか？

液体ちっ素は、どんなふうになりましたか？

ごぼしたあとには、何かのこりまりましたか？

ごぼしたところをさわってみよう。

- 3 液体ちっ素に花をひたして、こおらせてみよう。

こおった花をにぎりつぶしてみよう。

- 4 液体ちっ素で、バナナをこおらせてみよう。

(液体ちっ素がとびちることがあるので、注意してね)

- 5 ゴムボールをこおらせてみよう。

こおって、ガラスみたいになったゴムボールを、ゆかに落としてみよう。

気体あそび ～重い気体とかるい気体～

ドライアイスであそぼう！

- 1 ドライアイスをつくえの上においてかんさつしよう。
ドライアイスがとけたあとには、何かのこっていますか？
つくえの上のドライアイスをつついて、すべらせてみよう！
- 2 ドライアイスをスプーンの上にごせてみよう。
どんな音がしますか？
- 3 フィルムキャップロケットを作ってみよう。
フィルムケースに、ドライアイスのかけらを入れて、
しばらくまってみよう……………
(※まわりに注意してじっけんしてね。)
- 4 ドライアイスをつくえの中に入れてみよう。
白いけむりは、高いところへのぼっていきますか？
それとも、ひくいところへながれていきますか？
- 5 ドライアイスで色がかわる。
赤い色のついた水に、ドライアイスを入れてみよう。
色はどうなるかな？
おなじように、青い色のついた水にドライアイスを入れてみよう。
- 6 火のついたろうそくに、ドライアイスのけむりをかけてみよう。
- 7 ドライアイスが入っているすいそうの中に、シャボン玉を入れてみよう。

ヘリウム風船

「ヘリウム」でふくらませると、うかぶ風船ができます。
※中学生のおにいさん、おねえさんに作ってもらってね。

資料 3

わくわく実験教室のアンケート結果 (伊王島中学校生徒)

問 今日の実験教室では、特にどんなことに注意しましたか。

- ・ 楽しく実験に参加してもらえ、興味を持たせるようにすること
- ・ 参加者がけがをしないようにすること
- ・ 小学生にわかるように、やさしく説明した。

問 実験教室をしていて、大変だったことは何ですか。

- ・ 実験の原理を理解すること
- ・ みんなに興味をもってもらうこと
- ・ 実験を、成功させること

問 今日の実験教室で、うれしかったことはどんなことですか。

- ・ みんなが、楽しんでくれたこと
- ・ たくさんの人に見てもらったこと
- ・ 参加者がちゃんと理解してくれたこと
- ・ 実験が成功したこと
- ・ 小学生が拍手をしてくれたこと
- ・ 参加者のあいだから歓声があがったこと
- ・ 参加者から「ありがとう」といわれたこと
- ・ いろいろな感想をいってもらったこと

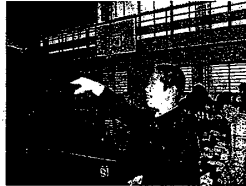
問 参加された方たちの様子で印象に残っていることはどんなことですか。

- ・ 参加者の方の驚きの様子
- ・ かるめ焼きをなつかしんでいらっしやる町民の方の様子
- ・ 実験が成功したときの、賞賛の声
- ・ 小学生が、真剣な目で最後まで実験を見てくれたこと
- ・ 楽しんでくれている様子
- ・ すべてが印象的

問 実験教室を終えての感想を書いてください。

【電気遊び】

- ・ 実験教室前日まであまり成功しなくて不安だったけど、本番では練習のときよりもできがよくて、興奮でわれを忘れるようでした。そして何より一番うれしかったのは、参加してくれた町民や小学生が、「電気くらげ」を喜んでくれたことでした。
- ・ すごく面白かったし楽しかった。小学生に教えるとき、常に手や口を動かしてないといけなかったので大変だった。これを毎日やっている先生って大変だと思った。



- ・ 自分で理解しないと相手に教えることができないので、いろいろ調べたり聞いたりした。それで、いろんなことがわかるようになった。また、実験だけではなく、大学生や小学生、町民の方との触れ合いで、すごく成長できた。
- ・ 教える側になったが、頭でわかっていても教えるのは難しい、わかりやすく説明しようとすると混乱してくる。先生たちはすごいと思った。でも、とにかく楽しかった。

【かるめ焼き】

- ・ はじめ先生になると聞いたときは、ものすごく大変だと思ったけれど、実際教えてみると、参加者の方々が「すごい」とか「ワー」とか言ってもらって、とても嬉しかった。
- ・ やってみて、とても楽しかった。またやってみたい。それにかるめ焼きをおいしく作れることができてよかった。
- ・ けがをさせないように、注意するのが大変だった。でも、みんな焼く技術が上達し、教えるのも楽しかった。とくに町民の方が大変興味をもち、いろいろ質問されたのが楽しかった。

【入浴剤(バブ)づくり】

- ・ いそがしかったけど、今まで体験したことのないことが経験できてよかった。また、参加者のかたにバブの作り方を理解してもらってよかった。
- ・ 先生になるのは大変なことだと思った。しかし、とても楽しかった。

【巨大シャボン玉づくり】

- ・ 準備は大変だったけど、実験教室はとても楽しかった。本番では自分が遊びたいと思うほどだった。後始末は大変だったけど、小学生たちが喜んでくれてよかった。
- ・ 作るのも後片付けも大変だったけど、みんなに喜んでもらえてすごく嬉しかった。「やりがいがあった！」と思う。
- ・ ぼくは理科が好きなので、とても楽しかった。最初みんながシャボン玉を喜んでくれるか不安でした。でもみんながすごく喜んでいて嬉しかったです。また実験教室をしたいです。

【気体遊び】

- ・ とにかく楽しかったです。一番楽しかったのは、なべにドライアイスを入れて、音を出したことです。また来年もわくわく実験教室をしたいです。
- ・ 見たり聞いたりするのは楽だけど、教えるのは難しかった。理解しているのに、上手に説明できずに悔しかった。でも、納得してくれたり質問してくれたりしたのは嬉しかった。もっと上手に説明できるように、私自身ももっといろいろ知っておきたいと思った。

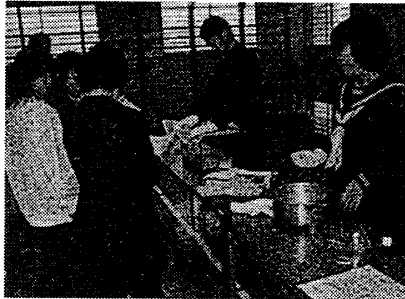
「いきいきと活動する理科学習のあり方」

伊王島町立伊王島中学校・小学校 より複写

資料 4

わくわく実験教室 参加者感想

- 理科の楽しさがわかりました。今日の成果が、今後の理科教育に反映されることと思います。理科の楽しさと試験の成績は別にあってもいいのではと思います。
- とても楽しかったです。シャボン玉が特に気に入りました。中学生がもう一息声(説明の)が大きければよかったと思いました。
- 今日は、本当に楽しかったです。わかりやすく説明してもらい、私が学校で習ったことがないようなことも見れました。
- 実験は本当に楽しかったです。薬品の名前とかは、覚えられなかったが、いろいろな実験を見学できて、子供に返った気持ちでした。また、こんな機会を作ってください。
- このような企画は、今まで実施したことがあるでしょうか？中学生が先生になって、小学生に教える・・・。学ぶ意欲と人に教える責任感と楽しさ、そして実験のおもしろさを兼ねたよいアイデアだと思います。
- 私は元々理科が、実験が嫌いでしたが、こんな風に学べたらきっと好きになって成績も上がっていったことでしょう。
- ご指導して下さった先生方に、感謝申し上げます。来年も企画してください。
- 小中が連携して一つのことができるところに、感動しました。それぞれの学校が授業を公開し合うのは、どこでも実施していますが、子ども達が教え合い、学び合う姿は理科の学習だけでなく、心の教育もなされているような気がしました。
- 実験内容のプリントで、すぐにできるものは、理科の時間にしてみたいと思います。また、外部講師を招いて本物に触れさせることもよかったです。教師にとっても勉強になることだと思います。総合的な学習の時間や理科の時間の活用がもっと深く、広いものになりますね。本日はどうもありがとうございました。
- 子ども達は楽しい実験に取り組んでいて素晴らしいことだと思います。
- カルメ焼きは、砂糖をたくさん入れると焦げてしまいます。シャボン玉に人が入って楽しそうでした。バナナやボールを凍らせて投げて割ると、小学生は大きな声を出して楽しそうでした。
- 楽しい実験を見せていただきました。理科の教科がこんなに楽しく学べるのは、とてもよいことだと感じました。準備に当たっては、先生方のご苦労に感謝いたします。
- 中学生が自信をもって実験をやっていたのでよかったです。実験については、どうしてこうなるのかを、説明してくれた方がよかったですのではないのでしょうか。
- 実験材料をたくさん集めているのに感じました。子ども達が愉快地熱心に実験しているのが、見る人も楽しませてくれました。科学的には自信はありませんが、見学して科学の内容が少しわかる気がしました。先生達や子ども達、ありがとうございました。
- 楽しい雰囲気の中で、遊びながら不思議な6つの世界を体験しました。準備かれこれ、ご苦労様でした。
- 初めての実験を見学させていただいて、楽しかったです。中学生のみなさんも分かりやすく説明されたよかったです。カルメ焼きやシャボン玉作りなど、重心に返ったようでした。
- 楽しい実験ありがとうございました。バブ等は、家庭でも作れそう。シャボン玉は、子ども達に大受けでした。液体窒素の低温等、テレビでは見えても目の当たりにして、おもしろかったです。また、



いきいきと活動する理科学習のあり方
伊王島町立伊王島中学校・小学校 より複写

- こういう機会があれば参加したいです。カルメ焼き、昔を思い出してなつかしい味がありました。
- ・電池遊びのコーナー 塩水とアルミホイルで電気ができるとは、びっくりしました。
- ・カルメ焼きの方は、戦争中の年齢なので作った経験があります。お玉の上にそのままザラメを入れたように思います。
- ・バブコーナーでは、クエン酸は白じそジュースを作るときに使っていたので、馴染みがありますが、バブになるとは新しい発見でした。
- ・シャボン玉は、小さい子ども達が楽しそうでした。
- ・液体窒素は、現物を見たのが初めてで、楽しく見せてもらいました。こんな実験が小学生を交えてできるとは、伊王島ならではの感動でした。今後いろいろと続けてもらいたいです。(70歳)
- 初めての試みとしては大変よいことと思います。子ども達が生き生きとした楽しい気持ちで伝わってきました。これを始めとして、今後さらなる研究を続けるように期待します。
- 教室内での様子と違い、生き生きとした目の輝きが印象的でした。時々、こんな実験を通しての活動もあってよいのではと思います。小学生に教える中学生も自信にあふれ、誇らしそうに見えました。滅多にない縦のラインを感じました。
- できないことができてよかったです。楽しかったです。
- 子供と同様に楽しませていただきました。特に、シャボン玉の大きさには子供も喜んでいました。バブがあんなに簡単にできるのか、お店で買うとすごく高いです。もっといろんなものを取り入れて、次にまた再開させてもらいたいですね。
- 楽しんで取り組んでいたことがよい。
- 森下先生の懇切丁寧な説明をいただき、物事の現象がよくのみ込めた。
- 「理科」!! 楽しいもの!! になると思います。
- ゆっくり見学できなかったのが残念でした。(遅く来たので・・・) 実験を見せていただいて、生活の中で役立っていることを改めて知りました。理科っておもしろい! もっと早く知れたら、もっと理科がよくできたかもしれません。とても楽しかったです。
- ・バブコーナー・・・こんな簡単な材料でできているとは知りませんでした。
- ・電池あそびコーナー・・・自由電子の移動というのは説明してもらったけど・・・分かったような、わからないような不思議でした。
- ・カルメ焼きコーナー・・・なつかしくて、プーッとふくれるのを見て思わず拍手しました。説明がもう少しあるとよかったです。
- ・シャボン玉コーナー・・・シャボン玉の中に初めてはいりました。もう少し長く入っていて眺めてみたかった。
- ・液体窒素コーナー・・・ボールがガラスに変化するのを見て、不思議でした。-140℃(?) という世界を見てよかったです!
- ・気体あそびコーナー・・・色が次々に変化する。もう少し手品風にやるともっと面白かったかも。
- 久しぶりに重心に戻って、とても楽しかったです。

