
 学生寄稿

北里大学夏休み子ども実験教室

井 出 詞 央 里

北里大学理学部3年

概要

教職課程を履修している学生を中心とした本学学生ボランティアによる地域の小学生向け科学実験イベント「夏休み子ども実験教室」は今年で5回目の開催となった。本稿ではその経緯と成果を各担当学生の視点から報告する。対象は近隣の小学校5・6年生である。本企画は教職課程センターの指導の下、学生主体で行われた。

開催日時	2019年8月19日（月）～23日（金）
場所	北里大学理学部棟206実験室
企画立ち上げ日	2019年4月1日（月）
当日参加者（本学学生）	24名
実験参加者（小学生）	107名（申し込み144名）
費用	総額 92,770円
学生責任者	井出詞央里
指導教員	山本明利、田中保樹
協力	渡辺克己

実験教室を立ち上げた経緯・目的

今年で5回目の開催となった夏休み子ども実験教室だが、過去4回で積み上げてきた評判は非常に良く、昨年度の保護者アンケートからは「是非来年も参加したい」「来年は中学生なので参加できなくなってしまい残念。是非中学生向けにも開催してほしい」「この素晴らしい企画を絶やさないで欲しい」など、次年度以降にも期待するお声を頂いた。年々増加している参加者に対し企画する学生の人数は減少しており、昨年よりも多忙を極めることが予想されたが、この企画を絶やしたくないという思いの学生が集まり、少数精鋭にて開催が決定した。

目的としては、例年と変わらず「小学生に理科の楽しさを教える」「理科を教える楽し

さを学ぶ」とした。この目的の根幹には、教職を目指す学生が自身で構成した授業を実際に運営するというアクティブ・ラーニングとしての意味合いがある。学力も理科への興味も様々な小学生同士が意見を交わすという非常に有意義な場を提供できること、とても楽しそうに実験に取り組む小学生の笑顔を見られることはこの企画ならではの。また、教職課程を履修していない学生も在籍しており、ボランティア活動として地域に貢献するとともに、自身の問題解決能力や計画的に運営する力を養うといった目的もある。

組織形態及び運営について

今年も昨年と同様の形態を引き継いで、学生責任者を中心とし、化学班・生物班・物理班・運営班に分かれて運営を行った。

スタッフの人手不足のため、いくつかの役割を兼任するメンバーが多く負担が多くなってしまったことは否めない。それでも皆協力して当日事故なく終了することができた上、参加児童に対する先生役のスタッフの人数比は例年と大差なく、保護者からも「学生のスタッフが多く、安心して見ていられた」「子供に対して学生さんが多く、子供も緊張しすぎず楽しそうに取り組んでいた」と好評であった。

開催当日までのスケジュール

例年の流れを踏襲し、また反省点を踏まえ早め早めのスケジュールとなった。大まかな流れは以下の通り。

4月	<ul style="list-style-type: none"> • スタッフの募集/顔合わせ • 実験案募集
5月	<ul style="list-style-type: none"> • 実験案最終決定/仮企画書提出 • チラシデザイン作成 • HPデザイン・内容決定
6月	<ul style="list-style-type: none"> • 予備実験にて実験内容決定 • 相模原市教育委員会 後援名義申請 • HP公開・チラシ発注/近隣小学校へ配布
7月	<ul style="list-style-type: none"> • 試験前までに企画書を8割方完成、必要材料の発注 • 参加者の抽選
8月	<ul style="list-style-type: none"> • 本番に向けリハーサル • 本番

実験内容及び反省点

各項目は、午前の部：10：00～12：00および午後の部：14：00～16：00の二部構成で行っ

た。実験内容は生物班・化学班・物理班の3班がそれぞれ2つ、2つ、1つの計5つの実験項目を行った。下記のように、5項目それぞれをA～Eとした。

A	ガウス加速器って何だろう!	物体が加速される原理を見てみよう!
B	雪の結晶を見てみよう	再結晶でできる雪の結晶を観察してみよう
C	身近なもので電池を作ってみよう	身近なもので簡単に作れる電池を作ろう
D	メダカってこんなやつだった!	メダカの生態について調べよう!
E	ミクロの世界を見てみよう	顕微鏡を使って身近なマイクロワールドへいざ出発

A 【ガウス加速器って何だろう!】

ガウス加速器やニュートンのゆりかごを用いて運動量保存則についての実験を行った。



図1.ガウス加速器の演示



図2.ニュートンのゆりかご

始めにガウス加速器の演示によって子供たちの興味を引き付けた。ガウス加速器を理解する上で必要な磁石の性質、運動量保存則を説明するために、身近なお金やクリップと磁石、ニュートンのゆりかごを触ってもらった。これらを踏まえて、3～4人のグループごとに分かれて「どうしたらガウス加速器で打ち出される球が速くなるのか」について予想を立て、実験・考察してもらった。しかし小学生には少し難しい原理なので、運動量保存則等を理解してもらうのが目的ではなく、「予想して実験して結果からまた予想して…」のサイクルを体験してもらうのが本項目の最も大きな目的である。

難しいことは理解できたか分からないが、ガウス加速器の原理を少なくとも体感では理解し、興味を持って実験に取り組んでいる様子だった。

途中スピード計測器の電池切れというアクシデントがあったが、子供たちは試行錯誤しながら打ち出される鉄球の最速記録を更新しようとしていた。またネオジウム磁石を使用し

た実験であったが、誰一人怪我をすることなく実験を終えることができた。物理班は準備不足が目立った。1年生を中心とするメンバー構成だった為、来年度以降は上級生によるサポート体制をしっかりと整えていきたい。

B 【雪の結晶を見てみよう】

本項目は昨年も実施したのだが、好評につき抽選漏れが多かったため前もって同じ項目と記載したうえで今年も開催した。



図3.塩化アンモニウムの実験



図4.酢酸ナトリウムの実験

試験管内で塩化アンモニウムの結晶を熱湯で溶かし、冷やすことで雪を降らせる実験、酢酸ナトリウムを溶かした溶液をシャーレに移し、酢酸ナトリウムの粒を落とすことで結晶を作る実験、と実際に本物の雪を観察するわけではないが、再結晶の原理を用いて、雪の女王になってもらおう！という項目である。実験の最後には2人につき1台の顕微鏡を用いて、析出した結晶を観察した。

本項目は、種結晶の投入をきっかけに結晶が一気に析出する点や、顕微鏡で結晶を観察できる点、作った試験管を自宅で繰り返し実験出来るようお土産として持って帰れる点など、非常にパフォーマンスとして優れた項目であり、子供たちの驚いた表情や目を輝かせている様子がみられた。また顕微鏡での観察の際、保護者の方も一緒に観察することでお子さんの反応をよく見てもらうことができ好評であった。昨年度に続き2回目の実施ということもあり、非常に円滑に進めることができたと思う。



図5.顕微鏡で結晶を観察する様子

C 【身近なもので電池を作ってみよう】

金属と液体が触れることで電池になるということを理解してもらうために、1円玉と10

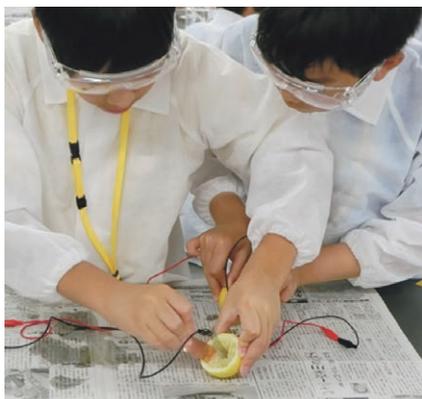


図6.レモン電池を作っている様子



図7.人間電池の様子

円玉、果物、ジュースといった身近にあるものを使用し実験を行った。

1円と10円玉を各7枚ずつ交互に積み上げて作る77円電池、レモンやオレンジジュースに金属板を刺す果物電池、食塩水で濡らした手を片手にはスプーン、もう片手にはアルミホイルに触れる人間電池の3本立てで電子オルゴールを鳴らした。工夫点としては、オルゴールの曲がわかりづらかったため、直列つなぎにすることで音を大きくすることができた点である。直列つなぎについては小学校ですでに学習済みである。オルゴールから音が微かにしか聞こえなくても、喜んでくれた子が多かった。一方反省点としては、果物電池より人間電池の方が音が小さかったことがやや残念に感じた子が多いと思われたため、順序をもう少し考えても良かった。

D 【メダカってこんなやつだった！】

雄雌の違いは何か、保留走性について、メダカの卵の観察の3本立ての実験を行った。メダカの雄雌の違いは何か、よく観察しワークシートに気が付いたことを記入してもらった。またどうしてこのような違いがあるのか、住む地域によって違いはあるのかといった少し発展的な内容も扱った。保留走性については、メダカを数匹丸い水槽に入れ、紙の筒



図8.メダカの保留走性の実験

を用いて周りの景色を変化させることで、周囲に追いつこうとメダカが泳ぎ回るという習性について考察した。最後に、メダカの卵を顕微鏡でじっくり観察してもらった。当日観察途中で何匹かメダカが孵化したので、スタッフのスマホで稚魚の写真を撮影し、パソコンに送って説明のスライドに組み込むことで、リアルタイムでの画像の共有ができたことは良かった。子供たち

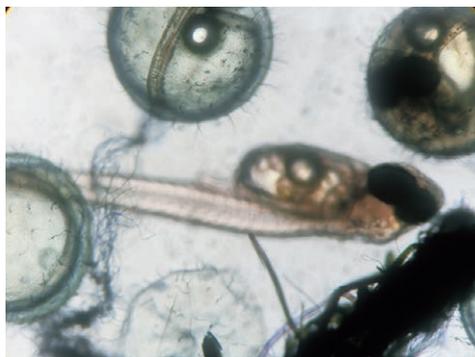


図9.観察中に孵化したメダカの稚魚

の様子は、最初はやや硬かったが最終的にははしゃいで卵の観察をしていた。ただ、学校でもメダカについて既に学習しているため、目新しさが無いと感じている様子だった（特に雄雌の見分け方）。こちらの意図として、実験自体は確かに小学校でもやるような内容だが、そこで「ではなぜそうなるか」と踏み込んだことを考えてみるのが面白いのではないかと考えていた。しかし実験自体に目新しさが無いと「もう少し発展した内容をやりたかった」という気持ち

ちになってしまうようだ。「授業」というより「実験パフォーマンス」のようなインパクトを重視した方が参加者に楽しんでもらうという点ではいいのかもしれない。

E【ミクロの世界を見てみよう】



図10.顕微鏡の使い方の説明

小学生の好奇心を顕微鏡にひたすらぶつけてもらう項目であり、昨年度の内容に更に改善を加えた。一人1台顕微鏡を用意し、実験は顕微鏡の仕組みや使い方から始まる。まずは全員自分の口内上皮の観察を行い、その後事前に用意したサンプル（ミジンコ、ビオトープの水、ツユクサ、ツタバウンラン、生ハム、ヒメジョオン、玉ねぎなど）の観察を、プレパラート作りの段階から行った。工夫点としては、昨年同様アルファベットなどの記号が書かれた練習用プレパラート（渡辺先生作）を用いて観察練習を行った。また、口頭のみでの説明より映像を見ながらの操作の方が子供は真似しやすいということで、実際にスタッフが顕微鏡を操作している様子をビデオカメラでテレビに投影しながら説明した。他にも、カミソリではなくカッターにした

り、花粉観察はセロテープを用いたりするなど、子供にとってもスタッフにとってもプレパラートづくりが容易になるように道具を用意した。子供たちの反応としては、概ね楽しんでもらえたようだ。普段見られないものが見えたり、見慣れたものが違った風に見えたりするのが面白かったようである。理科がもっと好きになったと言ってくれる子もいた。しかし、プレパラートを一から作り



図10.顕微鏡の使い方の説明

たい子と、観察だけしたい子の両方がいたので、出来合いのプレパレートも用意しておけばよかったかもしれない。保護者の方からは、顕微鏡についてしっかり説明しているところや、スタッフの対応や子供への接し方が丁寧だったことがとくに高評価だった。ただ、色々しっかりやりすぎたせいでかなり時間が押してしまったので、2時間という枠内にどうプログラムを収めていくかが来年以降の課題である。時間短縮の方法として、あらかじめ試料を切っておくなどすればプレパレート作りに割く時間を短くできそうだ。

広報活動

参加者に対する主な広報活動は、相模原市教育委員会の後援を得て相模原市南区の各小学校5・6年生宛に配送したチラシとポスターであった。ここから詳細を掲載しているHPへの誘導を行った。口コミもあってか、例年よりも多くの応募が見られた。1回の受け入れ人数を増やすことで今回は抽選漏れが発生することなく、応募者全員を受け入れることができた。応募者が年々増えていることは大変喜ばしいことであるが、この企画は少人数制の指導形態による「対話」がコンセプトである為、スタッフの人数も考慮しても、これ以上若しくはこれ以下の広報活動は不要であると考ええる。

一方、学生スタッフの募集の広報活動に関しては改善が急務である。特に本年は他のボランティア団体からも人手不足が嘆かれていたため、厳しい年だったのかもしれない。またターゲットを、教職課程を履修している学生としているが、履修者自体減少傾向にあると聞く。未履修者からも参加者を募ってはいるが、手段が校内ポスター以外に無い点、そもそも教職課程履修者向けの教職課程センター主催の企画である点からも未履修者を引き込むのは葛藤があり、難しい課題である。ボランティアに興味を"少しでも"ある学生をいかに引き込むか、今後じっくり考えていきたい。

実験教室当日

本年度は昨年の反省を踏まえ、当選メールに添付する校内マップの分かりやすさを重視し、当日の誘導は最小限に抑えた。結果アンケートには、「校内マップが非常に分かりやすく、迷わずに来ることが出来た。」などの声を多く頂いた。しかし「北里大学・北里大学病院」のバス停よりも前で降りてしまった方や徒歩や車の送迎等で来られた方向けには作成していなかった為、守衛さんに迷惑を掛けてしまった。当選メールにはバスか自転車での来校をお願いしており、正直なところ、その他の手段での来校には人手不足からも対応しかねる。事前にバスか自転車での来校をもっと強調すべきであった。

また、無断欠席も多く見られた。これを防ぐために参加費100円を設定しているが限界があると考えられる為、当選メールに欠席の際の対応を記載しておくことが必要だ。

とはいえ以上のようなトラブルは少数であり、ほぼ問題なく事故なく終えることができ我々の役目は果たすことができたのではないかと思う。実験中の様子については、どの項

目も初めは皆表情が硬かったが、学生スタッフの同じ目線にしゃがんでの会話や、他の参加者との考察などの議論や作業を通して徐々に柔らかくなっていった子が多かった。また議論等の活発さに関しては、物理班・化学班・生物班とそれぞれ異なったのは非常に興味深かった。やはり興味を持つ分野が似ると性格も似るのであろうか。これは小学生だけでなく我々大学生においても同じことが言えるなど感じた。

運営班反省

ホームページについて。今まで旧ホームページが検索トップに来てしまっていたのを新しいホームページが最初に表示されるように設定し直した。そのお陰か今年は「旧ホームページを見てしまった」という人は見受けられなかった。

この他にもいくつか反省点は挙げられたが最も問題であったのは、当選メールがきちんと全員に届いていなかったことである。昨年度同様一斉送信ツールを用いて送信したのだが、一部の方には届かなかったようで問い合わせの連絡を数件頂いた。そこで確認の意味も含め全員に一斉送信ツールを使用せず確認のメールを送信したところ、届いていない連絡をさらに数件頂いた。送信できなかった原因については、一斉送信だと送信履歴が残らず「全員に送ったがパソコンやインターネットの問題で送信漏れが出た」のか「人的なミスで起こった」のかさえわからなかったので、面倒ではあるが次年度以降は送信時の二者確認か、そもそも一斉送信ツールを使用しないとといった対策を取る必要がある。また、当選メールの送信日程はどうしても学生スタッフの試験に近くなってしまうので、もう少し早めに設定してもいいかもしれない。

費用内訳

最大上限を12万円として、各班に予算を分配した。

◎収入

内 容	金 額
参加者からの徴収 (@100円×107名)	10,700
北里大学 学内行事援助費からの援助金	82,070
収入合計 ①	92,770

◎支出

内 容	金 額
運営班： 参加者への飲料水代	9,900
〃： 参加者へのお菓子代 (飴、ハッピーターン)	1,461
〃： USB、レターバック、名札、雑巾等	10,824
〃： チラシ	23,220
物理班： ニュートンのゆりかご、金属板セット、磁石、クリップ等	5,929
化学班： 金属板、試薬、電線、試験管、電子オルゴール、レモン、ジュース、皿、スプーン等	33,393
生物班： 綿棒、紙コップ、ビニールテープ、食品、メダカ育成資材等	8,043
支出合計 ②	92,770

総括

前述の通り、本年は人手不足や多少のトラブルに走り回ったが、けがや事故、クレーム(アンケートにて改善点をご指摘を頂いたが)等なく無事終えることができた。このことは我々学生スタッフの貴重な経験となったと言える。これもひとえに様々な方のご支援あつてのことと、感謝の気持ちを忘れず今後の活動に繋げていきたい。

申し送り事項

来年以降も期待のお声を多くいただきしており、徐々に地域に根付きつつあるこの活動を、人手不足が深刻であるが是非とも続けて行って欲しい。どうしたらこの問題を解決できるか、私自身も来年度の学生責任者と共に考えていきたい。