
 学生寄稿

北里大学夏休み子ども実験教室

五十嵐 太 一

伊 東 慶 子

北里大学理学部2年

概要

昨年度に引き続き、教職課程履修学生を中心に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「北里大学夏休み子ども実験教室」を企画し、実施したのでその経緯と成果を担当学生の視点から報告する。対象は小学校5・6年生である。企画の全ては本学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	平成29年8月22日（火）～25日（金）
場所	北里大学理学部棟207実験室 北里大学海洋生命科学部3階生物系実験室
企画立ち上げ日	平成29年4月9日（土）
当日参加者（本学学生）	42名
実験参加者（小学生）	86名
費用	総額 24,121円
学生責任者	井淵貫太
指導教員	渡辺克己、山本明利、西村宗一郎

実験内容

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・化学・物理班の3班がそれぞれ2つ、1つ、2つ、計5つの実験を運営した。以下にそれらの内容の概略を示す。

A・「光のフシギ ～虹をつくろう～」

分光器や分光シートを用いて、光のスペクトルを観察し、白色光はいろいろな色の光が合わさってできていることを体験させる。説明はパワーポイントと黒板（白板）を平行して用い、図解をおこなう。最後に「虹スクリーン」を各自自作してお土産とした。物理に興味をもち、多面的な観察が出来るようになることを目的としている。

B・「浮沈子で浮力を学ぼう！」

玉子や着色した水を使って浮力の実験を行う。濃い食塩水と着色した水で層をつくり玉子を入れると玉子は沈まず、着色した水は上層にとどまることを体験させる。最後に浮沈子を1人1つ作成し、浮力実験のまとめとする。

C・「カラフルな水溶液」

身近にある様々な液体がそれぞれ異なる液性を持つことを主題に、pHによる紫芋粉液の色の変化などをつかみとし、酸・アルカリの性質や、中和反応について実験を通して学ぶ。化学実験の面白さと、化学が身近にあることを伝える。

D・「色が変わる！？メダカの不思議」

メダカの色はなんの為にあるのか、観察を通してその意義を考察するとともに、顕微鏡を用いて「何が色の素となっているのか」にまで切り込む。さらに、アドレナリン溶液を用いることでメダカの黒色の素（＝黒色素胞）が収縮する現象を見せた。理解を求めるよりも、実験的な観察から自分で考察することを重視した内容としている。

E・「顕微鏡でミクロの世界を見てみよう！」

いくつかサンプルを用意し、顕微鏡を用いて観察させる。ゾウリムシやミカヅキモといった教科書でも馴染みのあるものから、クマムシや珪藻、生徒自身の口内上皮、鳥の手羽先（筋肉）など、なかなか観察する機会のないものまで幅広く用意した。普段見ることのないミクロの世界を楽しんでもらうことをコンセプトとしている。

実験反省点

実験教室を企画するにあたって、後継の参考となるよう各班の反省点を以下に示す。

A・「光のフシギ ～虹をつくろう～」

発案者1人で先行しすぎた点が大きな反省点である。スタッフの少なさが当日の運営に大きく影響を与えてしまい、スムーズな運営・実験とは言い難い場面も少々見られた。人手不足により、全力を尽くせなかった反省が残る。運営側としても、多くの人員を確保できなかったことは残念である。

B・「浮沈子で浮力を学ぼう！」

初参加の1年生が切り盛りしたということもあり、先輩である運営側とうまく連絡ができていなかった点がいくつかあった。これは顔見知りの身内で固まってしまった運営側の大きな落ち度である。新規参加者にとって相談のしやすい環境作りをすべきであった。

C・「カラフルな水溶液」

様々な学部学科からの参加があったが、比較的集合率も高く、スムーズに話し合いや予備実験ができた。しかし、初参加の1年生にも説明担当部分を作ったことで、授業講師役に不慣れだったためか、練習で幾多の修正点が浮かび上がってきた。しかし、早期から練習と、全体での内容共有を行っていたため、当日は非常にスムーズな運営ができたと言える。

D・「色が変わる！？メダカ不思議」

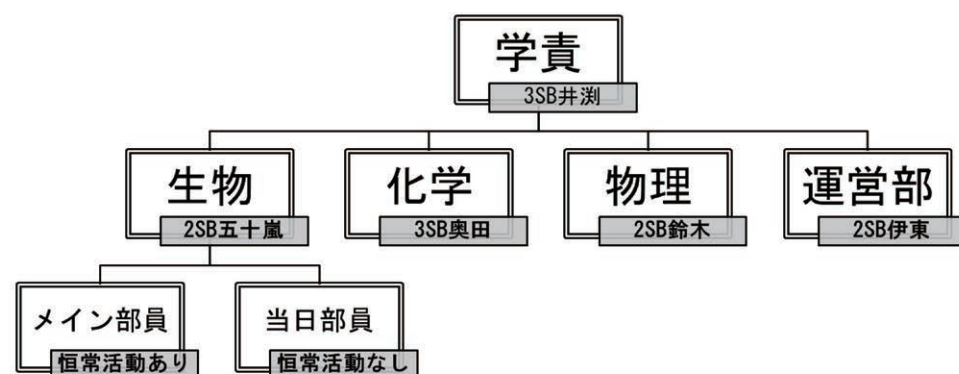
メダカに色がある理由の考察と、顕微鏡を用いたメダカの色素胞の観察に、子どもたちに大いに興味を持っていた。メダカを1人1匹、顕微鏡を1人1台使えるという、小学校では出来ない体験が出来たのが相当嬉しい様子であった。ただし、顕微鏡の使用に関して、子ども達は操作方法がよくわかっていないため、スタッフが各場面に応じて個別に指導する必要がある。小学校に配備されている顕微鏡よりも操作が困難なものであることに留意されたい。子ども2人に対してスタッフ1人が精いっぱい対応範囲である。また、最後の実験でアドレナリンを用いて黒色素胞の収縮を観察させようとしたものの、はっきりと収縮を観察できた者は数人であった。プレ実験の段階では色素胞の収縮を確認していたものの、うろこサンプルの採取から実演までの間で、細胞の劣化ないしはアドレナリン感受性が相当低下していたようである。実験を行う時間も加味して、サンプルの採取や試薬の調整を行うべきであった。

E・「顕微鏡でミクロの世界を見てみよう！」

多くの顕微鏡サンプルを用意したものの、1つのサンプルをじっくり観察しようとする者が多く、いろいろ見ようとする者は少なかった。こちらも実験Dと同様に、顕微鏡を1人1台使えるという構成にしたことが大いに受けたようである。ただし、実験の冒頭で「細胞とはなにか？」という話題を掘り下げすぎたために、予定よりも時間が長くなり、フリーで観察を行える時間は実質30分であった。子ども達の反応から察するに、細胞の話はせず、最初から自由に観察させる講座とした方が良かったのかもしれない。

組織形態

昨年の反省点として挙げられた「開催場所への道案内について」「用具、物品に関する手続きについて」「総務の内情の改革」を解決すべく、今年度の運営は下記の通り行った。結果として、運営部の意向が全体で確実に共有されるようになり、保護者からの苦情も今年は一切なかった。



組織形態に関しては上図を参照のこと。以下に各班の詳細を述べる。

・実験班

実験教室において小学生に対し直接関わり指導する役割を担う。物理班 (2企画:A・B)・化学班 (1企画:C)・生物班 (2企画:D・E) の計5企画を運営した。各内容については上記『実験内容』を確認されたい。当日の指導役以外にも実験内容の構成、準備、器具や材料の仕入れなども上記の班単位で行ったが、学生の中には恒常的に参加できない者もいるため、スタッフの募集段階からメイン部員 (恒常活動あり) と当日部員 (恒常活動なし) を明確に区別した。また、企画の責任者である代表 (教授) との実験内容の相談も実験班が直接行った。

・運営部

主に学生責任者 (井瀨) を中心とし、実験教室における企画全体の経理、スケジュール調整、広報活動など運営に関するすべての業務を執り行い、企画運営の中核となる役割を担う。また、各実験班の班長は運営部の一員として定期的に来るようになったため、全体の情報が確実に共有されるようになった。これにより、昨年度の反省点を漏れなく活かすことができた。

実験教室を立ち上げた目的・経緯

昨年度の参加者アンケートにおいて、今年度も実験教室を開催して欲しいとの希望が多かったほか、昨年度参加した学生スタッフの中にも引き続き実施したいとの要望があったため、学生責任者井瀨より渡辺克己教授に開催したい旨を伝えたことが本年度の開催のきっかけである。

昨年度の目的としては「小学生に理科の楽しさを教える」「教職を目指す学生のアクティブラーニング」の二つが挙げられた。立ち上げ時に今年度の目的を確認するにあたり、昨年度の学生の感想を振り返ったところ、参加を希望する教職課程非履修の学生も少なからずいたことから、「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」ことと

した。

運営の核は教職を目指す学生であり、学生同士が討論・相談しながら自主的にアクティブラーニングをすすめていく。昨今、大学や企業の行う小中学生向けのセミナーや実験教室、オープンラボが人気である。生命科学総合大学である本学学生が、教職以外でも、将来的にこういった理科教育の機会に巡り合うことは十分有り得る。だからこそ、子どもに対する理科の教え方を教職以外の者も体験すべきであり、そのアクティブラーニングの機会が設けられるべきだと考える。これらを踏まえ、スタッフの募集対象を教職履修者に限定せず、「理科を教える楽しさを学ぶ」こととした

内情としては、今年度は学生スタッフがなかなか集まらなかったという一面もある。結果として参加する小学生の数は過去最も多かったにも関わらず、参加学生は昨年比で25%も減少している。教職履修者だけの参加、運営では立ち行かないという課題を克服すべく、早期の段階で柔軟な姿勢を示すという意味合いもあった。それでも、PRが足りず、最後まで人手不足に悩んだのは今年度の大きな反省点である。

開催当日までの準備期間

実験教室開始日までおおよそ実験班は3ヶ月、総務は4ヶ月の準備期間を要した。その間の主な活動は以下に示すとおりである。

- 4月 上旬に学生責任者 (井瀨) と、筆者を中心とする昨年度の参加者数名により企画の立ち上げと運営部の前身となる部署が設立された。その後、教職課程を履修する学生を中心に宣伝を行い、スタッフの募集を行った。また、実験班における班長を決定した。
- 5月 【実験班】 下旬に班長を中心に、班員を集め顔合わせを実施。
【総務】 上旬に実験項目の決定、下旬に応募のあった班員のふり分けを実施。
【運営】 スタッフ募集のチラシ作製・配布、HPのデザイン・内容決定、小学校配布用チラシ・ポスターの作製。
- 6月 【実験班】 実験内容・構成の決定、仮企画書の提出。
【総務】 各班の企画書チェック、広報活動についての話し合い。
【運営】 小学校配布用チラシ・ポスター完成・発注。
- 7月 【実験班】 本企画書提出、実験準備。下旬は試験期間により活動休止。
【総務】 広報活動本格化 (HP、Twitter、ビラ配り)、参加希望者受付の設置、日程調整、実験室で使用する場所や道具の手配と確保。下旬は試験期間により休止。
【運営】 小学校へチラシ配布、参加希望者の当落メール等の作製、参加者のデータ整理。

8月 【実験班】 本番に向けてのリハーサル。

【総務】 参加希望者の応募に関する対応（抽選、メールとハガキによる抽選結果の通知等）、実験班の手伝い、日程の最終調整。

広報活動

主な広報手段としては、相模原市南区の小学校へ、5、6年生の人数分のチラシと各校5枚ずつポスターを送付した。また、ホームページやTwitterも広報手段として活用した。

実験教室当日

参加者のバス停からの誘導、理学部館内での案内等々も学生スタッフが実験開始1時間前から行った。実験教室は二部制（上述）で行ったため、午前の部は午後の部参加者の誘導・案内を、午後の部は午前の部参加者の誘導・案内をした。その際の服装は最も目立つものを、という意味合いから白衣を着用した。とはいえ、8月の猛暑の中、通気性の悪い白衣を着て1時間炎天下で立ち続けるのは過酷であり、今後の改善が望まれる。

当日は欠席者、遅刻者が数名いたものの、定刻通りに実験を始めたため、予定時間が大幅に狂うことはなかった。遅刻者、欠席者に対しては学生側から児童の緊急連絡先（保護者）への電話による確認を行った。実験教室の雰囲気は非常に和やかであり、学生と小学生が笑顔で会話しつつ、実験に臨む姿がすべての実験で見られた。また、顕微鏡を用いる生物班の実験では保護者の興味、関心は特に高く、小学生に混ざって実験を楽しむ様子も見られた。物理班、化学班の実験時にもこういった光景が見られた。しかし、保護者が小学生を手助けする光景は一切見られず、指導が学生にすべて委ねられていたことは、保護者の、本企画に対する安心感の表れ、もしくは充実した内容に対する満足感の表れであると解釈できる。無論、参加した子供たちの反応も非常に良く、事後のアンケートにはほぼ全員が『来年度も参加したい / 機会があれば参加したい』と回答をしている。

費用内訳

実験教室の費用の内訳は表1のとおりである。総務の費用には保険加入費用も含まれる。

表1 各項目における費用の内訳

(単位：円)

A班	B班	C班	D・E班	総務	合計
11,660	7,392	2,155	1,766	1,148	24,121

改善すべき点

大きな改善すべき点は、何よりも学生スタッフの募集である。例年のごとく教職課程履修者を中心として募集を行ってきたが、今年度の実験運営を振り返ると、人手不足が今後の大きな課題となろう。一つの打開策として、募集ターゲットを教職課程履修者のみに絞り込まないこと、理学部・海洋生命科学部以外への学部への呼びかけも行うことが挙げられる。より広範囲へ学生の参加を呼びかけたい。また、PRに十分な時間を割けなかったことも反省点の一つである。スタッフ募集期間が1週間しかなかったことも問題である。より早期の段階から動けるよう、企画立ち上げは年度初めに早急に行う必要があるのかもしれない。

小さな改善点としては、各実験班内での仕事の偏りと経験者未経験者の連携不足があげられる。

各実験班において、個人のポテンシャルの違いや締切日の関係上、仕事や作成する人が偏ってしまっていた。個々の技量の差は班員でうまくカバーするにしても、資料・パワーポイント作成が1人に集中すると仕事量が増え、高いクオリティを維持することが難しくなる。また、班全体で仕事分散されれば皆が意識的に実験の流れ等を把握することが期待できる。そのため、各班における作業は複数人で分担する必要があるだろう。

また、経験者と未経験者の連携が不十分であったことについては、連携を強化することで、各班の実験のブラッシュアップを望みたい。経験者は立ち上げ・企画から実施までの流れがわかっているため、例年の活動の経験から、いつから動くべきか、いつ何を作るべきか・すべきかを共有することで、各班の負担が減るであろう。そのためには、より細かい事項まで共有できる運営システムや経験者と未経験者が連携できる場をつくる必要があると考える。

実験教室の様子

1日目

【光のフシギ ～虹をつくろう～】



【色が変わる！？メダカの不思議】



【浮沈子で浮力を学ぼう！】



4日目

【光のフシギ ～虹をつくろう～】



2日目・3日目

【カラフルな水溶液】



【顕微鏡でミクロの世界を見てみよう！】



評価すべき点

上述の通り、昨年度のいくつかの苦情に基づき多数の対策を講じたところ、今年は一切苦情が無かったことは大いに評価できる点である。また、当初の目的であった「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」も確実に達成されている。アンケートでは『実験教室に参加して理科・科学に興味がわいたか』に対しては71%の子供が『わいた』と答えていることから明らかであり、スタッフとして参加した学生の多くが『来年度もまた参加したい』と回答している。理科教育を、身をもって学び、体験する、というアクティブラーニングは確実に達成されているだろう。また、保護者からの評価としても、『学校では習えないような専門的な内容を教えてくれて、(子供も)非常に嬉しそうだった』といった回答が多く見られた。それを踏まえたうえで、『より深くまで切りこんでほしい』といった意見も少なからずあることもここに記録しておく。実験のレベルと質をともに上げていくことが運営に課せられた課題と言える。

総括

企画を進めていく中でいくつかの問題点はあったが、全体的に見ると、大きな事故や問題もなく無事に終了できたので、本年度の企画は成功したと評価する。

この企画に参加することで学生それぞれが自発性、協調性、発言力など何かしら得たものがあるだろう。

申し送り事項

その年に行う企画は、その時に会った事柄、一緒に創り上げてくれる人などによって変わるものである。創意を発揮して自由に企画してほしい。来年に活かしたい反省事項は、運営の面が出てきた改善点だと思う。運営面をより良くすれば、どのような企画でもきつとうまくいくと思う。皆で連携してより良い実験教室を創り上げてほしい。