

## キッズ・ラボ「楽しい科学実験をしよう」

佐藤 弘人\*、湯浅 洋子\*、田村 和広\*\*

稲葉 二郎\*、横松 力\*\*\*

### はじめに

東京薬科大学主催のキッズ・ラボは2007年から2010年までの文部科学省の「新たな社会ニーズに対応した学生支援プログラム（学生支援GP）」東京薬科大学の取り組み「人間知を育む相互交流プログラムの展開」の世代交流プロジェクトの一つとして始まり、年に一度実施されている。このプロジェクトは東京薬科大学の学生が中心となり、薬学や生命科学に関連した化学の体験実習を行っており、近隣の小中学生とその父兄に大変好評を得ている。

子供達に化学に興味を抱かせるように、楽しく、分かりやすく、安全に印象に残る実験を考え「化学は面白い」と印象づけさせる。さらに学生自身は子供たちに教えることにより十分な準備をし、小学生を飽きさせること無くコミュニケーションを取りながら実習指導をしていく。その結果、知識の定着、協調性、コミュニケーション能力、また学生は子供の素直さと積極的な姿勢に刺激を受け、更に人間的成長が期待できる。

2010年学生支援GP終了後も学生支援委員会、学生サポートセンター、薬学基礎実習教育センターの主導により2011年、2012年と継続してキッズ・ラボを開催した。2011年、2012年のその活動内容と学生の感想、参加した小中学生と父兄の感想をアンケートとともに報告する。

### 学生の活動

10月体育の日の本番の実施に向けて、8月中旬までに薬学、生命の学部学生が主体で実験テーマを立案・作成し、8月下旬に実際に予備実験を実施し実験内容の検討を夏休み返上して行った。9月中旬には実験の条件検討、手順の決定、プレゼンテーション資料、子供に配る冊子の作成に入り、9月下旬から本番に近い実験手順の練習、資料、冊子等の修正を繰り返し、10月体育の日の本番を迎えた。これら一連の手順、作業について教員がサポートした。

### 実験テーマの選定

キッズ・ラボ実施の実験の時間配分として参加した子供の年齢層が幼児から中学生まで年齢（5歳から14歳くらい）に開きがあるため2時間以内で終了できる実験テーマを選択し、2011年度はテーマを3題に、2012年度はテーマを2題に絞って実施した。

2011年度は、次の3題をテーマにした。

テーマ1：マローブルー（市販のハーブティ）の水溶液の色の変化

テーマ2：発色剤ってなんだろう：ジアゾカップリング反応を利用した呈色反応

食欲をそそるようなハム（発色剤入り）と普通のハム（無添加）との色の違い

テーマ3：光る生物のなぜ？（ウミホタルの生物発光を見る）

2012年度は、次の2題をテーマにした。

テーマ1：スーパーボールをつくろう

---

\*薬学基礎実習教育センター    \*\*内分泌・神経薬理学教室    \*\*\*分子機能解析学教室、薬学基礎実習センター長

ラテックスにクエン酸を加え、ゴムを凝集させた物を成形する。

テーマ2：ナイロンを作ろう！

6,6-ナイロンの合成

【2011年度キッズ・ラボ】

テーマ1：マローブルー（市販のハーブティ）の水溶液の色の変化

[実験操作, 方法]

- 1) マローブルーを水に浸して色素（アントシアニン）を抽出する。
- 2) 4つの試験管を用意しそれぞれに、マローブルーの抽出液を入れる
- 3) マローブルーの抽出液の入った4つの試験管にそれぞれレモン水、カルピス、台所用洗剤、アルカリイオン水を一滴ずつ加え、色の変化を調べる。

[実験結果]

マローブルーの主成分であるアントシアニンは水溶液中において酸性溶液中では赤色、中性溶液中では青色、アルカリ性溶液中では黄色をそれぞれ呈する。マローブルー水溶液に市販の①レモン水、②カルピス、③台所用洗剤、④アルカリイオン水を加え色の変化を実験した。

- ① レモン水を加えた 赤色に変化：酸性
- ② カルピス水を加えた 赤色に変化：酸性
- ③ 台所用洗剤を加えた 黄色に変化：アルカリ性
- ④ アルカリイオン水を加えた 青色に変化：中性

[実験考察・コメント]

この実験の中で②カルピス水の酸性という結果の子供達の驚きと④のアルカリイオン水の中性という結果にネーミングと実際の内容物の違いに、ご父兄の方にも驚きの声が出た。

テーマ2：発色剤ってなんだろう：ジアゾカップリング反応を利用した呈色反応

食欲をそそるようなハム（発色剤入り）と普通のハム（無添加）との色の違い

[実験操作, 方法]

発色剤入りハムと無添加のハムの色合い、どちらが美味しそうなどを比較し、それぞれを呈色反応により発色剤の有無を確認する。

- 1) 無添加のハムと発色剤入りのハムと水をそれぞれ別々の試験管の中に入れ温める。
- 2) その試験管に魔法の粉を入れる  
(魔法の粉：スルファニル酸：N-1-ナフチルエチレンジアミン：酒石酸=10：1：89)
- 3) タッチミキサーで混ぜ、溶液の色を観察する。

[実験結果]

無添加のハムの入った試験管の水溶液に色の変化は見られないが、発色剤入りのハムの入った試験管の水溶液には赤色の変化が見られた。ハム以外に添加物（亜硝酸塩）がはいっていることが解った。

[実験考察・コメント]

学生は添加物の怖さを理解させ、発色剤（添加物）は色調の調整だけでなく、食中毒防止等の役割があることを小中学に説明した。

テーマ3：光る生物のなぜ？（ウミホタルの生物発光を見る）

[実験操作, 方法]

- 1) 乾燥ウミホタルを乳鉢ですりつぶす。
- 2) 葉さじを使って試験管に移す
- 3) スポイトで試験管に水を加え、発光を見る。

[実験結果]

乾燥ウミホタルをすりつぶし混合するとルシフェリンと酵素物質のルシフェラーゼがよく混ざり合い、水を加えることにより、水中の酸素と反応し、生物発光を見ることができる。

[実験考察・コメント]

水を加える直前に部屋をなるべく暗くした。発光時、小中学生、ご父兄から驚きの声上がり、感動と強い印象を与えることが出来た。

### 【2012年度キッズ・ラボ】

2012年度の実験テーマ

東北大震災後のことであり、学生間にボランティアの意識が湧きあがっていた。その環境の中でのテーマの選定であった。仲間どうしの結びつきを深め、繋がりをもちたいという意識の中で「繋がる」をテーマに化学反応の中での繋がりが、縮合重合反応を利用した身の回りにある物質を合成した。

テーマ1：スーパーボールをつくろう

ラテックスにクエン酸を加え、ゴムを凝集させたボールを成形する。

[実験操作, 方法]

- 1) 水 20 mLの中に絵の具 1 cm 入れてよく混ぜる。
- 2) ラテックス液 10 mL の入ったコップに絵の具を溶かした水を入れてよく混ぜる。
- 3) 水 50 mL にクエン酸 0.2 g をコップにいれ溶かす
- 4) ラテックスコップにクエン酸を加えよく混ぜる。
- 5) 固まりの中の水と空気を押し出だし、すばやく手で丸める。
- 6) 丸めたスーパーボールをペーパータオルで周りの水分を吸い取る。

[実験結果]

よく弾む丸い色彩あざやかな可愛いボールが完成した。

[実験考察・コメント]

合成した丸いボールを持ち帰ってもらえるよう配慮した。よく弾む丸いボールなので喜んでもらえた。

テーマ2：ナイロンを作ろう！

(6,6-ナイロンの合成)

[実験操作, 方法]

- 1) 炭酸ナトリウム 0.1 g グラムを試験管に入れる。
- 2) 水を駒込ピペットで 5mL 取り、試験管に入れ溶かす。
- 3) 試験管の中身を 50mL ビーカーに入れる

- 4) ヘキサメチレンジアミン水も 50mL ビーカーに入れ混ぜる
- 5) アジピン酸ヘキサン溶液を 50mL ビーカーにゆっくり入れる
- 6) ビーカー内の 2 層の溶液の境界面をピンセットでつまみ、試験管に引っかけてナイロンを巻きあげる。
- 7) 巻きあげたナイロンを、エタノールと水で洗浄する。

[実験結果]

炭酸水素ナトリウム存在下、ヘキサメチレンジアミン水にアジピン酸ジクロリドヘキサン溶液をゆっくり加え、界面に生成するナイロンを試験管に巻き付ける。小学生には難しい操作があったが全員巻き取ることが出来た。

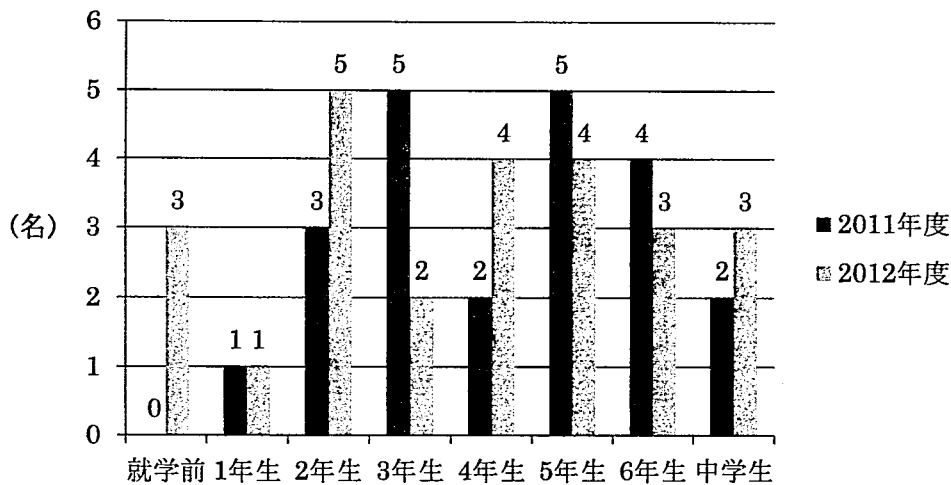
[実験考察・コメント]

自分で苦労した作ったナイロンの繊維を直接手に触れることができ、小中学生は感激していた。

参加者学年別グラフ

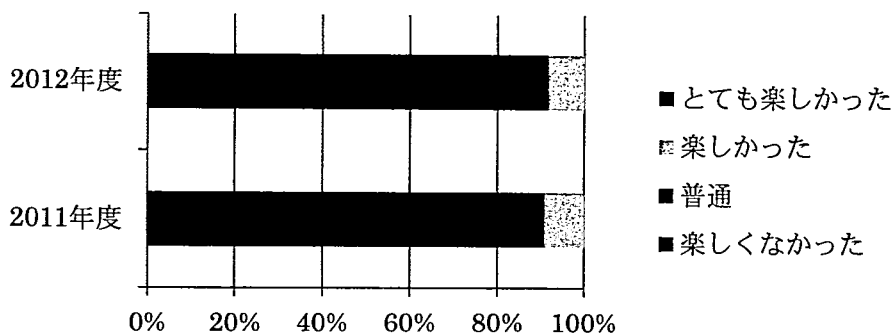
子供の年齢層は幼児から中学生まで年齢（5歳から14歳）まで幅広い参加がみられた。

参加者学年別グラフ



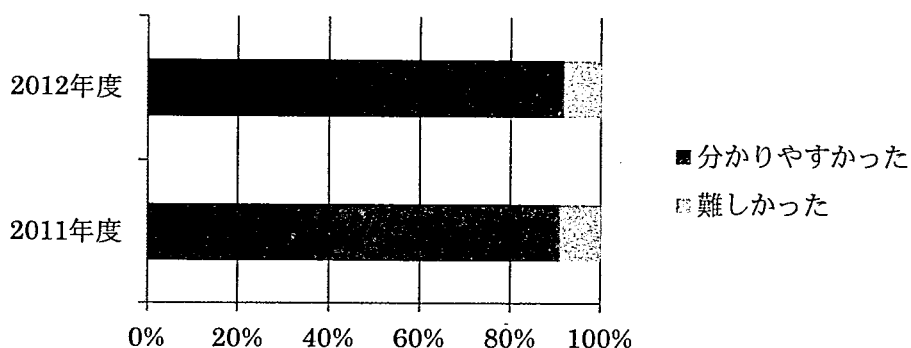
参加した子供のアンケート

1. 大学生のお兄さん、お姉さんと一緒に実験してどうでした？

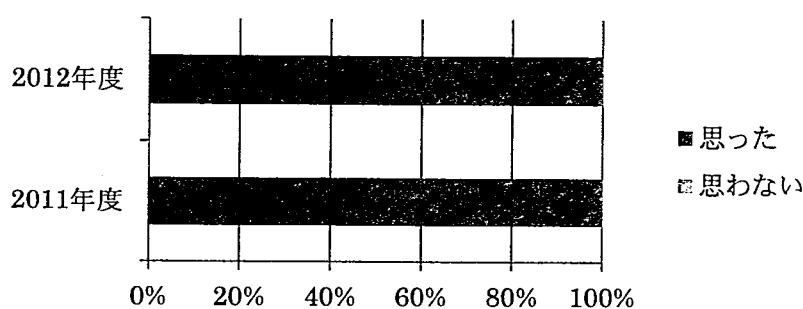


キッズ・ラボ「楽しい科学実験をしよう」

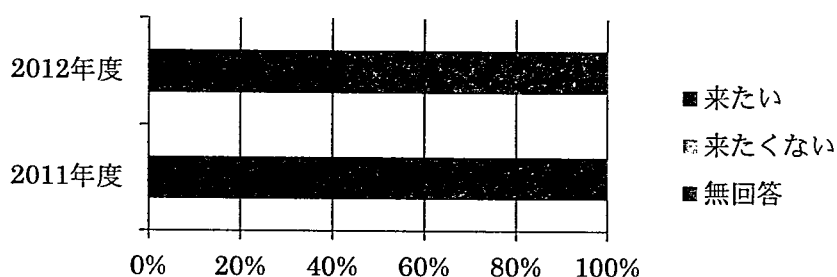
2. 実験説明はどうでしたか？



3. キッズ・ラボに参加して、理科・科学の実験はおもしろいと思いましたか？



4. また、来年もキッズ・ラボに来たいですか？



参加した子供達の感想

気分は科学者

子供達は白衣、保護めがねなどを装着し、気分は研究者になったかのように喜んでいました。

白衣を着られたのがうれしかった。(小1)

初めて理科の実験だったけど、とても楽しく実験が出来た。(小5)

学校で使えない器具が使えて良かった。(小5)

ぜったい科学者になりたい。(小2)

理科について勉強になったと思いました。(小3)

### 不思議を体験

実験後の質問時間では積極的に大きな声で質問をしていた。

カルピスが酸性だったことがびっくりした。(小6)

知らないことがたくさんあって、その中でも一番ウミホタルが光ということが楽しかったです。

ウミホタルが光るとは思わなかった。(小5)

ナイロンの実験がとても楽しかった。(小4)

ナイロンをつくるのがむずかしかったです。(小2)

ほくはもとから科学が好きだったので、スーパーボールの作り方が分かって、家でも作ってみようと思いました。

(中1)

またやりたい

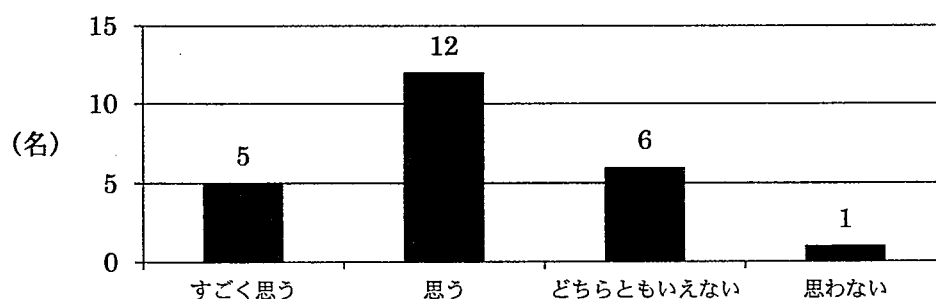
いろいろな実験が楽しめてとてもうれしかったです。また来たいです。(小3)

楽しかったです。またおもしろい実験をやりたいです。(小3)

たのしかったです。またいきたいです。(小2)

ありがとう。またくるね。(6歳/年長)

おにいさん、おねえさんをみてこの大学(東京薬科大学)に入りたいと思いましたか。(2012年度)



### ご父兄の感想

#### 思った以上に本格的

- ・白衣や実験器具等、本格的で子どもにとって、とても良い体験になりました。私たちの身近なものをとりあげていただいて、テキストや説明もわかりやすく、子どもだけじゃなく、大人も勉強になりました。常にそばにお兄さん、お姉さんがいてくれて、子ども1人1人の質問にもきちんと答えて下さって、これから、子どもが興味を持つ新しい世界が広がったように思います。ありがとうございました。
- ・3人兄妹で参加させていただきました。実際に大学で使用している器具を使用しての実験でとても臨場感があり、飽きずに参加し楽しんでいました。3人共真剣に取り組んでいて良い経験ができました。大学生のみなさんの説明も判りやすくよかったです。2人に1人のサポートがありとてもよかったです。
- ・白衣・ゴーグルを付けて気分から普段と違う感じで、子供達もすごく喜んでいました。小学校ではあまり使わない実験器具が使えて、良い体験が出来たと思います。緑が沢山あってステキな大学と思います。また参加できるチャンスがあれば、参加したいです。

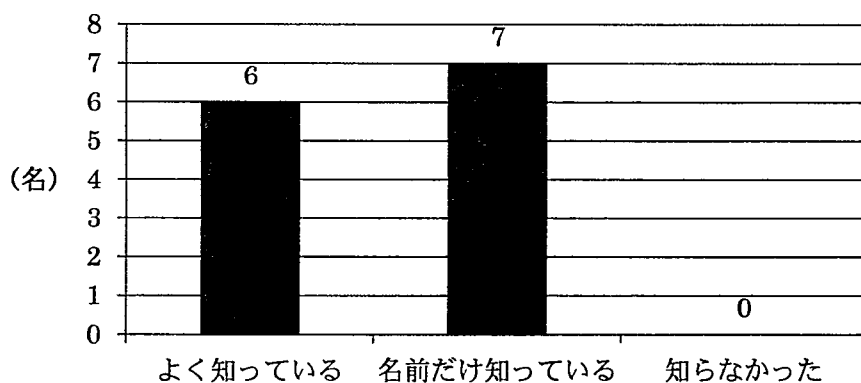
#### 理科離れ

- ・最近では、学校で理科の授業で、実験を行う機会が減ってきていると聞いていますが、そのような状況で、このような企画を開いていただけるのは、子どもたちにとっても非常に貴重な機会です。大変ありがたく感謝いたします。これからも是非続けていってください。

## キッズ・ラボ「楽しい科学実験をしよう」

- ・子供達は理科を身近に感じる事ができた様です。生活や遊びも理科の勉強になると思ってくれればうれしいです。東薬生もとても親切でした。
- ・初めて参加させていただきました。学生の皆さんが実験の内容や当日までの準備もされたと聞き、とても素晴らしい企画だとあらためて思いました。娘は将来薬剤師さんになりたいと言っており、大学での体験はとても貴重なものになったと思います。

東京薬科大学を今までご存じでしたか？（2012年度）



### 学生の感想

#### 大変な準備

- ・教え方の面では対象となる子供達がどのくらいのことが理解できているのか、また実施できるのかというのが分からなかったため、自分たちが常識と思っている事も出来ない可能性まで考えるのが大変でした。器具の準備では倒しにくかったり、割れなかったりする器具を選ぶのが、普段の実習とは違う視点で物を見る点で大変でした。
- ・PowerPoint がやはり大変だった。文字の大きさを考え、ふりがなを付け、アニメーションもいかに見やすく、分かりやすくするかが難しかった。実験自体もどうしたらナイロンの強度を上げようと実験を繰り返したのも大変だった。
- ・スーパーボールの予備実験でなかなか上手く出来なかったこと。メンバーの都合のある日が少なく全員で直接話が出来なかったことです。
- ・一番大変に思ったことは、小学生が興味を示してくれるような話し方で説明することです。小さい子を相手に前でも話したことが無かったので、上手く話せるまで時間がかかりました。

#### 大きな達成感と満足感

- ・小学生を目の前に教えることは思ったより緊張しましたが、楽しそうに実験をしているところを見るととても満足しました。小学生達はこちら側から質問すると大きな声で発言してくれたので、そこはやはり私たちと違って積極的だと思いました。
- ・子供達が実験を終わったときに笑顔で「楽しかったよ、ありがとう」と言ってくれたときは、準備は大変だったけど、頑張った良かったなと思ひ、満足感と達成感を感じました。
- ・私の担当した子が学園祭に来てくださったり、クリスマスカードを送ってくださったり「このような経験が出来て「楽しかった」と言っていただけで、とても嬉しくなり、私も満足しました。
- ・実験に対してとても楽しそうに取り組んでくれる子たちを見ていると、私も楽しい気持ちになれました。改めて実験って良いなあと思えて、より刺激になったと思います。また、準備期間は自分の力を発揮できたと思うので、新しい自分を発見できた気がします。

## 最後に

東京薬科大学主催のキッズ・ラボ「楽しい科学実験をしよう」を実施したことは東京薬科大学として地域交流に大いに貢献できたと感じている。子供の理科離れは高校までの理科教育が受験対策中心で、科学現象を見て理解する実習・実験などを軽視したため、理科への興味が薄れたと指摘されている。しかし子供達に化学に興味を抱かせるようにキッズ・ラボの実験を実施してみると、子供達は非常に積極的に興味を持って取り組んでおり、このようなイベントを継続することは理科離れの歯止めには貢献できると実感している。

また学生達は忙しい学生生活の中、イベントの企画、実施の準備をするにあたり、子供に教えるという違う視点から物事を考えることで、今までに無い感覚、深い知識を得、責任感、コミュニケーション能力とともに大きな経験が得られたと考えている。更に人間的にも成長したと考えている。

キッズ・ラボ 2011, 2012 は学生支援委員会、学生サポートセンター、薬学基礎実習教育センターの教職員の方々の協力で行われました。