

年少期からの科学的思考を育む理科教室 ～学童保育の児童達と科学実験を楽しむ～

三重大学自然科学系技術部

○野呂明美, 小川 寛, 中川泰久, 黒澤俊人, 松原伸樹, 北垣戸昌子, 一志真子
松田知世, 脇田幸子, 伊藤 舞, 梶谷光男
noro@bio.mie-u.ac.jp

1. はじめに

本年4月, 教養教育機構・社会連携研究センター・生命科学研究支援センター・総合情報処理センター・医学研究科・生物資源学研究科に所属する技術職員が組織化され, 自然科学系技術部が誕生した。私達は自然科学系技術部ができたことにより, 兼務ではあるが, 漸く業務として社会貢献活動を行えるようになった。技術部としては予算の無い状態で発足したが, 幸い三重大学地域貢献活動支援事業の助成を受けることができ, 今回の企画を実施した。技術部内の有志で企画WGを結成し, 三重大学の近隣に位置する北立誠小学校区学童保育「たつの子会」の児童達を対象とし, 平成28年8月5日(金)に三重大学地域イノベーション研究開発拠点にて「第1回理科教室」を開催した。年少期に不思議な現象に出会い感動する感性を育むことは, 「理科少年・少女」を増やすことに繋がり, 将来, 「理科少年・少女」が成長し親となり次世代へ科学の楽しさを伝えれば, 理系女子・男子が増え, わが国の科学技術分野の発展の一助となるのではないかと期待される。児童達に Sense of Wonder が芽生えたか「第1回理科教室」に参加した児童達の様子・反応・得られた知見をここに報告する。

2. 実施概要

高学年用テーマ「電子顕微鏡でミクロの世界をのぞいてみよう!」、全学年を対象としたテーマ「魔法のビーズを使ってアクセサリを作ろう!」の2テーマを用意し, 事前に申込用紙を配布してどちらのテーマに参加したいか調査し, 児童達の希望通りのテーマに振り分け実施した。

指導に当たり, まず実験結果の予測を立てさせ, 結果がなぜこうなったのか考えさせるという手法を取り, 児童達に「予測し考える」ことを身に付けさせる指導方法を採用した。以下に, 各テーマの実施概要を説明する。

(A) 電子顕微鏡でミクロの世界をのぞいてみよう!

参加者: 児童 6名, 学童保育指導員 1名 講師: 技術部スタッフ4名 写真撮影担当: 1名

- ① 最初に, 物を拡大して見る方法として虫眼鏡から光学顕微鏡へ, そして電子顕微鏡という機械があることの簡単な説明と, 倍率の概念が児童達にもイメージできるように出来るだけ分かり易くを念頭に, パワーポイントを使って説明した。
- ② 次に, SEM 観察の準備作業として, 事前に用意した虫(アリ, 蚊, クモ, 花)と, 頭髪から各自見たいものを選び, 試料専用台にピンセットを用いて両面テープで貼りつけ観察の準備をした。(写真1)
- ③ SEM 観察を行う班と光学顕微鏡観察を行う班に分かれ, 各観察の担当者の指導のもと観察を行った。光学顕微鏡観察では, 種類による虫の目の数を予測し, 顕微鏡で確認する作業を行った(写真2)。また, 虫がどうやって息をしているかを考えた。SEM 観察では, 実際に機器を可能な範囲で操作し, 虫の観察したい



写真1 試料専用台に試料を固定している様子

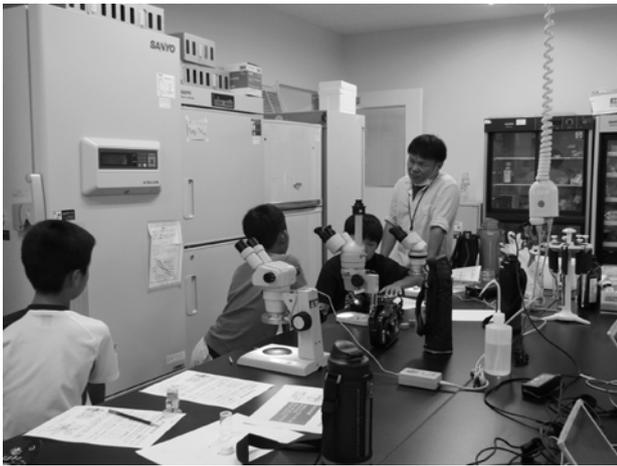


写真2 光学顕微鏡を操作して観察
昆虫の目の数をカウント



写真3 走査型電子顕微鏡 (SEM) を操作して
観察, 画像を保存

場所へのズームアップで極微細な構造が見えることを確認した。また SEM 専用パソコンのキーボード操作を行い、各自で撮影した画像の保存を行った(写真3)。班を入れ替え全員が両方の観察を体験した。

子供達には、虫を SEM 専用の台に載せる際のピンセットを使った作業が、思いのほか難しいようであった。また最初に虫の拡大像がモニターに映し出されたときは、驚きと興味を抱いたようだったが、順番に見ることしか出来ないため、観察対象を全て見るのに時間がかかってしまった。また途中で操作エラーが発生するトラブルもあり、予定していた時間を超過してしまった。その為か子供たちの集中力が続かなかった。今後、内容を考える上でこの経験を生かしたい。しかし、子供たちの理科(科学)への興味は思っていた以上にあり、色々なことを知りたいという欲求は伝わってきた。今回の体験から、子供たちが、いつも見ている世界の中に、目に見えないもっと小さな世界が存在することに気付きこの感動を忘れないでいてくれることを期待する。

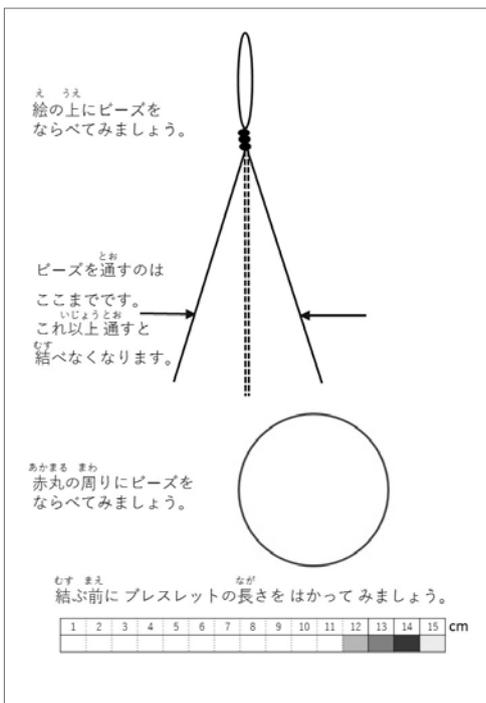


図1 図の上にビーズを並べ、デザイン
を決める

(B) 魔法のビーズを使ってアクセサリを作ろう!

参加者： 児童 47名, 学童保育指導員 4名

講師： 技術部スタッフ 6名 写真撮影担当： 1名
事前に共同実施者と打合せし、指導員の先生に参加児童を6名/班、異学年構成で9班に分けていただいた。理科実験は以下の順にパワーポイントのスライドと実験機材を使って進めた。

- ① 各自がストラップとプレスレットを1個ずつ作成する。
(2個/人の作品を作るのは自宅での「対照実験」を可能にするためである。) まず、配布した図の上にデザインを考えながらビーズを並べ、デザインが決まったら説明に従いビーズを通す(図1, 写真4)。
- ② 光の仲間たち(電磁波の種類)について説明し、作品を用いてどの光(電磁波)がビーズの色を変えるのかワークシート(図2)を用いて予測し記入する。色々な光(電磁波)を当てて実験し(写真5)、予測通りか確かめる(写真6)。
- ③ 紫外線を通す物、通さない物について予測しワークシートに記入してから、用意したガラス瓶、プラスチック容

器、缶、紙袋、日焼け止めクリームを用いて実験する。

④ 紫外線について学習し、なぜビーズの色が変わったのか仕組みを理解する。

①に約1時間かかった。1年生には厳しい作業であったが、学童保育の良い面が出て、年少の子が選んだビーズを年長の子が通してあげて作品完成を手助けし、ほぼ全員がブレスレットとストラップを完成させた。②の実験は前でスタッフが演示する予定であったが子供達から「僕もしたい!」との声上がり、各班毎に前へ出て子供達自身が実験することにした(写真5・6)。このため時間が押して来たので、③については各自家庭で実験してもらおうとしたが、子供達から「実験したい!」と強いリクエストがあり、指導員の先生の許可を得て時間超過もありうることを告げ実施した。④についてアンケートから紫外線に興味を持った子、なぜビーズの色が変わるのか分かりたいと思った子は1/4程度であった。しかし、言葉にして書くことは出来なくても帰りの道中、強い紫外線で色が変わったビーズを見て子供達の中に感動と疑問が湧いていたと指導員の先生から伺った。次回、物作りと実験が合わさった課題をテーマにする場合は、最年少の子供達がどの程度の時間で作品を完成できるのかもっと正確にシミュレーションし、40分程度で完成させ、実験に移れるよう工夫する必要があると感じた。

3. まとめ

今回の地域貢献活動が成功したのは、今まで学内に散在していて交流の無かった技術職員が力を合わせ、子供達の指導に当たる事が出来たからである。自然科学系技術部技術職員16名中、11名が今回の企画のメンバーとして活躍した。



写真4 低学年の子供達にとってビーズを通細かい作業はかなり忍耐力が必要であった

まほうのビーズの色を変えることができるのはどれでしょう?
 予測してみましょう。変えることができると思うものには○、できないと思うものには×を書いて下さい。理由も考えてね。

	よそく	りゆう
けいこうとうスタンド		
かいちゆうでんとう		
たいよう		
ドライヤー		
しがいせんをだすライト		

作ったブレスレットとストラップを使って実験してみよう!
 実験結果を下に書いて下さい。

	じっげん びっく
けいこうとうスタンド	
かいちゆうでんとう	
たいよう	
ドライヤー	
しがいせんをだすライト	

まほうのビーズのいろを変えたものは何でしょう?
 ヒント:みんなの目には見えないう。

こたえ _____

図2 ワークシートの一部分



写真5 ブラックライトを当ててビーズの色の変化を観察



写真6 ワークシートを使って紫外線について説明を聞きながら実験

魔法のビーズについては、室内では白色だったビーズの色が外に出たとたん真夏の強い紫外線を受けてカラフルに色が変わったのを見て、子供達から歓声が上がった。子供達はこの不思議な現象を柔らかい心で捉え感動したようであった。また、顕微鏡においても草花や昆虫の拡大された像を見たり、液体窒素に草花を浸してパリパリと砕いたりして、自然の不思議に触れ、感動したようであった。子供達の中に Sense of Wonder は明らかに存在し、新しい不思議な出会いに目を輝かせていた。この中から何人かの理系女子・男子が生まれれば我が国は技術立国としてグローバル社会の中で元気に活躍して行けるのではないかと期待する。

「第1回理科教室」終了後、顕微鏡班には各自が撮影した電子顕微鏡写真の「ネーム入オリジナル下敷」を、魔法のビーズ班には各自が作成した「ブレスレットとストラップ」をお土産としてプレゼントした(写真7)。これらのお土産を使って子供達の間でこの活動が口コミで広がることを期待したい。

企画終了後、9月2日に「たつの子会」の指導員の先生と反省会を持った。指導員の先生から、「保護者が迎えに来た時、目を輝かせて下敷きを見せ説明する子がいたりしたこと」、「紫外線の説明スライドにモンシロチョウを使用するとかした方が子供達の興味をひくことができるのでは」との助言等を頂いた。11月12日、13日の両日に開催された「青少年のための科学の祭典」に「魔法のビーズ」を使って出展した際、ポスターに紫外線が見えるモンシロチョウはオスとメスでは見え方が違い、オスの方の色が濃く見えていることを掲載したが、助言通り、子供達だけでなく大人の興味も引くことができた。指導員の先生にここに記して感謝したい。自然科学系技術部の今後の発展を心より願う。



写真7 電子顕微鏡班の子供達には自分で撮影した電子顕微鏡写真をラミネートした下敷き、魔法のビーズ班の子供達へは自分で作った魔法のビーズを使ったブレスレットとストラップをそれぞれ子供達にプレゼントした。