

第5回「小中高生と最先端研究者とのふれ合いの集い」の報告

大隅基礎科学創成財団 理事
飯田秀利

要約

大隅基礎科学創成財団は、2022年3月27日（日）に第5回「小中高生と最先端研究者とのふれ合いの集い」（以下、ふれ合いの集い）を埼玉県川口市にある川口総合文化センター・リリアで開きました。この「ふれ合いの集い」は、大隅良典理事長をはじめ優れた研究者による講演と科学体験ブースでの体験をとおりて科学のおもしろさを実感してもらうことを目的としています。まず初めに、大隅理事長が主催者挨拶として参加した小中高生に「ふれ合いの集い」の開催意図を説明しました。科学講演では二人の最先端研究者（埼玉大学理学部の豊田正嗣先生と基礎生物学研究所の成瀬清先生）が講演しました。「大隅先生への質問タイム」では、会場の小中高生からノーベル賞を取れるような科学者になるためにはどうしたらよいか、日本の科学者が海外で活躍するにはどうしたらよいか、など多数の質問が寄せられました。その後大学や企業が出展した科学体験ブースに移動して、実験・観察などの科学体験を楽しみました。



1. はじめに

1) 応募状況 去年に引き続き今年も新型コロナウイルスの問題が、「ふれ合いの集い」の開催に影響を及ぼしました。「ふれ合いの集い」への参加募集期間と埼玉県や東京都などの「まん延防止等重点措置」の期間が重なったためか、今回の申込み件数は少なくなりました。それでも小中高生と保護者による申込み件数は約100人にも達しました。校種ごとの学年別の応募件数をグラフにしますと、図1のようになりました。一見して、小学生の応募に比べ、中学生と高校生の応募が少なかったことが分かります。この傾向は、第1回～4回の「ふれ合いの集い」の応募の傾向と同じです。ただし、コロナ禍の状況下でも今回参加した小中高生はさすがに熱心な人たちであることが、大隅理事長への質問や科学体験ブースでの取り組み方から分かりました。

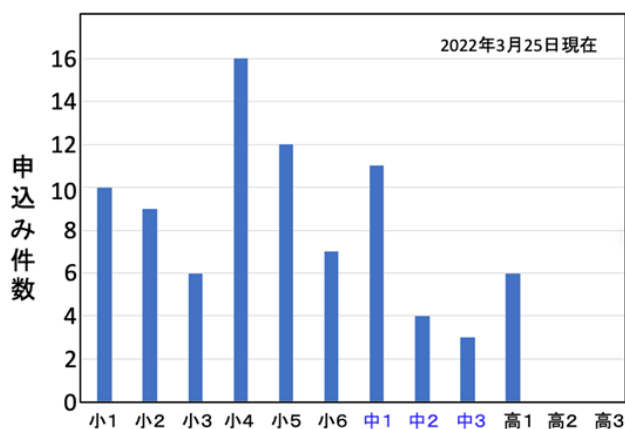


図1 校種・学年別の参加申込み件数

2) 新型コロナ対策 新型コロナウイルスの感染防止のために、入館時の検温とアルコール消毒、開催中のマスク着用、講演と科学体験ブースの会場の換気、飛沫防止パネル設置などを

行いました。また、主催者と協賛幹事会社のスタッフは予め抗原検査を行い、陰性であることを確認しました。

3) スケジュール スケジュールは以下のとおりでした。

12:00 受付開始

12:30～12:40 主催者挨拶 大隅良典 理事長

12:40～13:20 講演 1 豊田正嗣 先生

13:20～14:00 講演 2 成瀬 清 先生

14:00～14:05 休憩

14:05～14:35 大隅理事長への質問タイム

14:45～16:45 科学体験ブース

16:50～16:55 閉会のあいさつ 山本吉延様 [協賛幹事 (一財)理数教育研究所]

2. 主催者挨拶（大隅良典理事長）

大隅理事長は、「ふれ合いの集い」の開催の意義として、若い時に優れた研究者の話を直に聴き、科学体験ブースで実際に実験・観察を楽しく体験できることであると述べました。その上で、ただ単に学ぶだけでなく何が問題なのだろうかと疑問を持つことの大切さを強調し、科学の未来は君たちにかかっているとエールを送りました。小中高生は緊張した面持ちで聴いていました。

3. 講演 1 「感じる植物、動く植物」

埼玉大学大学院理工学研究科准教授 豊田正嗣先生

多くの人は庭先の植物が接触や傷を敏感に感じるができるとは思ってもよらないことでしょう。ところが、植物は動物とは違った仕組みを使って、触れられたことや傷を受けたことを直ぐに感じるができます。そのことを豊田先生はビデオを駆使して視覚的に分かり易く説明しました。豊田先生が使ったのはカルシウムイメージング法という最先端の方法で、葉っぱが触られた時や虫にかじられた時に、直ちに細胞内のカルシウムイオン (Ca^{2+}) の濃度が高くなることが見事に映し出されました。 Ca^{2+} は接触・傷などの一次情報を細胞内の機能タンパク質（酵素など）に伝える役割をもちます。そのため Ca^{2+} は二次信号と呼ばれます。 Ca^{2+} を使った信号なので、 Ca^{2+} 信号とも呼ばれます。



豊田先生は、この Ca^{2+} 信号は触られたり傷を付けられたりした場所から植物の全身に伝わることも示しました。そのことを可能にするのは、葉脈と呼ばれる養分や水を通す管の中を Ca^{2+} 信号が伝わるからです。1～2 分間で植物体全体に伝わります。まるで動物が神経を使って刺激を全身に伝えるかのようです。

一方、触られた時に素早く動く植物としてハエトリソウがあります。豊田先生はこの運動にも Ca^{2+} 信号が大切であることを示しました。ハエトリソウの素早く閉じる葉には感覚毛と呼ばれる毛のような突起が 3 本あります。これに 1 回触れただけでは葉は閉じませんが、およそ 30 秒以内にもう 1 回触れると葉が閉じます。このメカニズムを豊田先生はカルシウムイメージング法を使って明らかにしました。

すなわち、1回目の接触で細胞内の Ca^{2+} 濃度が急激に上がります。しかし、この高い濃度でもハエトリソウの葉が閉じるのに十分な高さではありません。2度目の刺激がないとせっかく上がった Ca^{2+} 濃度は少しずつ元の低い濃度まで下がっていきます。ただし、30秒以内ならば、ある程度の高い濃度が保たれていますので、2度目の接触刺激で葉が閉じるのに十分な Ca^{2+} 濃度（閾値と言います）にまで上昇することができます。このメカニズムにより、2度目の接触が1度目の刺激の30秒以内ならば葉が閉じるのです。一方、30秒を過ぎてしまいますと、1度目の接触でせっかく上昇した Ca^{2+} 濃度が下がり過ぎて、2度目の刺激で Ca^{2+} 濃度が閾値を超えることはありません。

これらの見事な Ca^{2+} 信号のビデオは豊田先生のホームページ（<http://park.saitama-u.ac.jp/~toyotalab/>）で見ることができます。

4. 講演2「野生メダカ・近縁種の生物多様性とその利用 —生物遺伝資源からの視点—」

基礎生物学研究所特任教授 成瀬清先生

メダカほど日本人に親しまれている魚はいないのではないのでしょうか。小学生の時、教室や自分の家で飼ったことがある人は結構多いのではないかと思います。成瀬先生は、メダカが江戸時代から庶民の趣味の魚として愛されてきたと、ヒメダカ、シロメダカなどを例にして話しました。驚いたことに、主に遺伝子の研究から、メダカは一見形態と大きさの似ているグッピーやカダヤシの仲間ではなく、サンマやサヨリの仲間であることが分かったそうです。この話のあたりからメダカは単に愛玩動物ではなさそうという雰囲気伝わってきました。成瀬先生は、現地調査と遺伝子研究の成果に基づき、次のように話を進めました。



メダカは、国内では北海道を除く日本全域に生息しています。海外では、韓国から中国南部にまで生息しています。か弱そうに見えるメダカがこんなに広く分布しているのは不思議です。そこで各地のメダカを採集し、それらのミトコンドリア遺伝子の塩基配列を比較してみました。その結果、メダカは約500万年もの時間をかけてそれぞれの地域に固有のメダカになったことが分かりました。今の本州以西の地域は約500万年前には大陸につながっていたという説に従えば、日本のメダカは、大陸と陸続きだった頃にメダカの共通祖先から分かれて、日本列島の形成とともに独自の進化を遂げ、今日のメダカになったと推測できます。メダカとその近縁の仲間は東南アジアを中心にインドの西海岸から東アジアまで広く分布するそうです。成瀬先生の講演は、メダカという小さな魚の壮大な時間的空間的な旅路に思いを馳せることができる興味深い講演でした。

5. 大隅先生への質問タイム

ノーベル賞受賞学者に直接質問ができるというたいへん貴重なチャンスですが、初めのうちは小中高生は気後れするかもしれません。質問しやすい雰囲気を作るために、参加申込時に大隅先生への質問があれば書いていただきました。たくさんの質問が寄せられましたが、時間の関係で5つの質問をランダムに選び、司会者の指名で質問をするとい



質問しやすい雰囲気を作るために、参加申込時に大隅先生への質問があれば書いていただきました。たくさんの質問が寄せられましたが、時間の関係で5つの質問をランダムに選び、司会者の指名で質問をするとい



う形式を取りました。それらの質問と大隅先生の答えによって、会場の緊張がほぐれ、会場で思いついた質問も積極的になされるようになりました。数人が手を上げて質問しました。最後に保護者の方の質問もあり、盛会の中に質問タイムは終了しました。

6. 科学体験ブース

大学研究室と企業が合計6つの科学体験ブースを出展しました。科学講演をした豊田先生の研究室と成瀬先生の研究室も出展しました。それぞれのブースのテーマと内容は以下のとおりでした。

1) 豊田研究室:動く植物を見て、さわって、秘密を探ろう

以下の4つの体験コーナーで参加者が体験をしました。

- ① ハエトリソウを動かすスイッチを探せ
- ② オジギソウの動きの秘密を探れ
- ③ 顕微鏡を使って、動く細胞を見てみよう
- ④ 植物の反応を映し出す緑色蛍光タンパク質(GFP)を見てみよう



2) 成瀬研究室:いろいろなメダカを見てみよう

- ① 顕微鏡でメダカの体色の元となる色素細胞を観察する
- ② 日本のメダカの起源を探った東南アジアのメダカを観察する



2) 埼玉大学理学部:埼玉大学理学部学生と科学実験!

- ① 化学の世界—炎色反応と水溶液の色—
- ② 放射線を見る!霧箱の原理と自然放射線の基礎
- ③ 小中高生向け科学講座の案内



3) 中西史研究室(東京学芸大学教育学部):目指せ アサガオ博士!

アサガオにさまざまな品種が存在し、植物生理学や分子生物学の研究対象にもなっている。そこで、クイズを通してアサガオの不思議を知る。その質問は入門編、初級編、中級編、上級編と全部で4つありました。先着50名に変化アサガオの種子がプレゼントされました。きっと、アサガオファンが増えたことと思います。



4) 株式会社内田洋行:デジタル顕微鏡でミクロの世界を見てみよう!そこは「発見」「驚き」「不思議」の世界です。

顕微鏡で見ると、

- ① 顕微鏡で果物や野菜の色、味、においの秘密がわかります。
- ② 白い調味料(塩、砂糖、片栗粉、科学調味料)の違いは味だけでないことがわかります。
- ③ コンピューターにつながれた顕微鏡、モニター付き顕微鏡でミクロの世界を見ましょう。



5) ケニス株式会社

- ① プログラミングロボットを体験しよう！
- ② 顕微鏡で植物や岩石のミクロの世界をのぞいてみよう！



7. 謝辞

興味深い講演をしてくださり科学体験ブースを出してくださった豊田正嗣先生と成瀬清先生に感謝いたします。また科学体験ブースを出してくださった中西史先生、埼玉大学理学部、株式会社内田洋行、ケニス株式会社に感謝いたします。ありがとうございました。

また、協賛、後援または協力をしてくださった以下の団体・企業にお礼を申し上げます。

1) 協賛(五十音順:敬称略)

一般財団法人理数教育研究所 (幹事)、株式会社内田洋行、株式会社新興出版社啓林館 (幹事)、ケニス株式会社

2) 後援(敬称略)

埼玉県教育委員会、川口市教育委員会、さいたま市教育委員会
神奈川県教育委員会、群馬県教育委員会、千葉県教育委員会、東京都教育委員会、栃木県教育委員会、川崎市教育委員会、相模原市教育委員会、千葉市教育委員会、横浜市教育委員会、全国連合小学校長会、公益社団法人日本理科教育振興会

3) 新聞社(さいたま県版に記事を掲載)

日本経済新聞社さいたま支局、毎日新聞社さいたま支局