

大学から地域へ 学びへの意欲と科学リテラシーを 育む教育

鹿児島県 鹿児島大学若手教員サイエンスカフェの会
代表 加藤太一郎

サイエンスカフェとは、研究者と地域住民の方々が大学で行われている研究内容を、カフェなどで飲み物片手に語り合い相互に理解を深める取り組みである。本研究では、サイエンスカフェを通して地域の小中学高校の児童・生徒の以下の3点を育むことを目的とした活動を行った。

- ①児童・生徒の学びへの意欲
- ②科学リテラシー
- ③地域住民とのつながり、豊かなコミュニケーション能力

本年度は、「サイエンスカフェかごしま」を番外編も含め計6回開催した。また、アンケートを実施することで、上記の目的に対するサイエンスカフェの有効性を検証した。

I. 目的

サイエンスカフェは、大学で行われている研究を大学教員などの研究者が実験などを踏まえてわかりやすく説明するものである。最先端の研究における論理体系に触れることで、児童・生徒に学ぶことの楽しさを知ってもらい、その意欲を高めるとともに、科学リテラシーを育成することを目指す。また、そこには、学校の授業とは異なり、年齢や背景の異なる様々な参加者がいる。そのような年齢や背景の異なる集団の中で協調的な学びを通して、豊かなコミュニケーション力、自分とは違う意見を理解する能力を育成することを目指す。

II. 背景

サイエンスカフェは、サイエンス（科学）

を社会に返還し、市民の科学リテラシー向上を図るため、20世紀末にイギリスやフランスで始まった。大学や市民ホールなどで、演者が一方的に話す講演やセミナーとは異なり、サイエンスカフェでは、リラックスできるカフェなどの空間でコーヒーや紅茶を飲みながら、話題提供者である研究者と参加者が気軽に会話できる。

近年、小中学高校の教育現場では、児童・生徒の思考力、判断力を含めた科学リテラシーや自分を表現する力、他者とのコミュニケーション能力の育成の重要性が叫ばれている。大学で行われている研究を研究者が分かりやすく論理的に紹介し、年齢や背景の異なる参加者と話し合うというサイエンスカフェの特性は、これらの能力を育むために適している。

小中学高校の授業で学ぶ知識と実社会と

のつながりを意識することはしばしば困難であるが、大学で行われている研究は実社会や身近な現象とより密接な関係にある。そのため児童・生徒が、サイエンスカフェを通じて普段何気なく見過ごしている事象の裏側にある科学に気づき、学びの楽しさを再発見し、また科学リテラシーを育むことが期待される。また、学校の授業では、同じ年齢の限られた集団の中でしか意見を交わすことができないが、サイエンスカフェには様々な年齢や背景の参加者がおり、普段とは異なる人々と意見交わすことができるため豊かなコミュニケーション能力の育成に適している。このように、サイエンスカフェは学校とは異なるアプローチで、児童・生徒の学びへの意欲、科学リテラシー、地域住民とのつながり、豊かなコミュニケーション能力を育むことが期待される。

「サイエンスカフェかごしま」は鹿児島大学の教員有志が2016年度から企画・運営しているサイエンスカフェ活動であり、昨年度は8回、今年度は表1にて示したように番外編も含め計6回のサイエンスカフェイベントを開催した。

「サイエンスカフェかごしま」では、一般的なサイエンス、すなわち、自然科学だけではなく、英語学習や異文化理解な

ど、学校の授業では文系に分類されるような分野も題材として多様な話題を提供しており、実験などを踏まえて、参加者が理解しやすいように心がけている。今回は、アンケートも実施することで、サイエンスカフェの小中学高校の児童・生徒の学習意欲や科学リテラシーの向上、コミュニケーション能力育成に対する効果も調べた。

Ⅲ. 本年度の活動・成果

第26回「つくってみよう!“鹿児島”のお味噌」

当初の計画では、鹿児島大学内のキッチンスタジオにおいて実施する予定であったが、新型コロナウイルスの感染拡大の状況が続いたためZoomによるオンライン開催に変更して実施した。オンライン開催にしたこ



◆オンラインでの開催風景

◆表1：今年度の開催リスト

年	回	開催日	話し手	話し手所属	話題のタイトル	開催場所	参加人数 (小中学高校生 /大人)
2020	26	8/1 (土)	小城章裕	ほたる醸造	つくってみよう! “鹿児島”のお味噌	Zoom オンライン	6/6
	番外編 (S10) なつやすみ	8/24 (月)	藤枝 繁	鹿児島大学 産学・地域共創センター	牛乳パックがマグロに変身!!	Zoom オンライン	4/5
	27	10/31 (土)	新留康郎	鹿児島大学理学部	熱：エアコンの科学	Zoom オンライン	4/7
	番外編 (S11) ノーベル賞	11/3 (火)	今井 裕 白武勝裕	鹿児島大学総合教育機構 名古屋大学大学院 生命農学研究科	今年のノーベル賞受賞研究を ひも解いてみよう!	Zoom オンライン	8/25
	28	1/23 (土)	佐藤健太郎	サイエンスライター	折り紙で作るかんたん分子模型! ーエタノールを作ってみようー	Zoom オンライン	10/8
2021	29	2/21 (日)	植松崇之	北里大学メディカル センター研究部門	新型コロナウイルスについて知る ーウイルス学的性質から ワクチン・治療開発までー	Zoom オンライン	1/21

とで、鹿児島県外からの参加者もあった。

味噌は原材料の種類によって米味噌、麦味噌、豆味噌といった違いがあるだけでなく、作られる各地域の風土にしたがった様々な特徴がある。鹿児島の味噌には、麴の香りが強い麦味噌という特徴があり、それがもたらされる製造法上の理由や何故そのような味噌が好まれるのかについて、講師の小城氏よりクイズを交えながら分かりやすく解説していただいた。また、味噌をはじめとする発酵食品の製造に使われる麴菌や酵母といった微生物の基礎についても解説いただいた。

最後に、事前に各参加者に送付した原材料を用いた味噌造り体験を行った。仕込んだ味噌が、熟成期間にしたがって色、味、香りが変化していく様子を体験していただくことで、鹿児島の味噌の特徴について理解を深めていただくことを期待した。

番外編 (S10) 「夏休みサイエンスカフェ」

好評であったため、昨年度に引き続き夏休みの自由研究にも使える内容を小中学高校生限定の少人数で開催した。ただし新型コロナウイルスの感染防止措置として Zoom によるオンライン開催とし、講師として藤枝氏を迎え、牛乳パックからマグロを作る工作を実施した。

まずマグロのヒレの名前と、それぞれのヒレがある理由、泳いでいるときは使わないけれど止まるために使うヒレ、速く安定に泳ぐために進化したマグロの構造等について説明を受けた後、牛乳パックを工作してまぐろを作った。具体的には、まず四角い牛乳パックを解体した後、定規を使って長さを測って印をつけ、その印を参考にマジックで切り取り線を入れたり、はさみを使ってヒレを切り出したりと、作成に必要

なパーツを揃えた。それらのパーツを順にホチキスにて留めながら、牛乳パックの角をうまく使い立体的なマグロを完成させた。

この間、参加者は全員が同じ作業をしているにも関わらず、少しずつマークの位置や切り取り線の位置や形が違うことで、出来上がりの魚の表情にそれぞれの個性が出ていた。また、藤枝氏よりヒレのカタチや位置、口のカタチ、立体を作るときのホチキスの止め方等を工夫すれば、マグロだけでなくカンパチやアラカブ、キハダマグロなども作れると教えてもらった。



◆マグロ製作の様子

第 27 回「熱：エアコンの科学」

新型コロナウイルスの感染防止措置として Zoom によるオンライン開催に変更して実施した。

鹿児島のでんじろう先生、新留氏による面白くて迫力のある実演が小学生にも人気で、大人もチャットで盛り上がった。ドキドキしっぱなしのアツという間の 2 時間であった。テーマとしてはエアコンが動作する仕組みを解説いただくということで、少し難しいのかもしれないと感じていたが、非常にわかりやすく、実験もペットボトルや空気入れなど身近なものでできるため、すぐにやってみたくなるものばかりであった。また、家電を買う時の参考になる話も

あり、科学がこんな風に実生活に役立つということを改めて感じた。オンラインでやるのがもったいない内容であり、対面でのイベントが再開されたら今度は目の前で体感したいという要望がアンケートにも多数寄せられた。



◆第27回開催風景

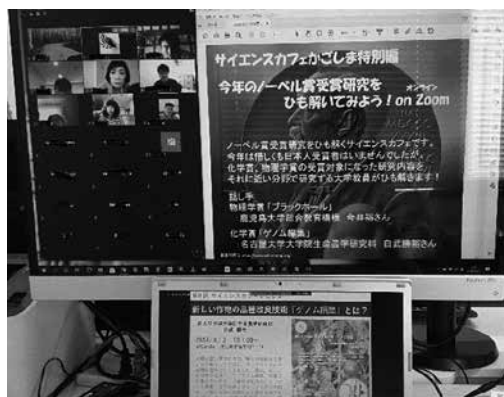
番外編 (S9) 「今年のノーベル賞受賞研究をひも解いてみよう！」

日本人が受賞するとその人となりや研究内容もある程度メディアで取り上げられるが、外国人が受賞した場合、その研究内容にスポットが当たることは殆ど無い。そこで、今年度は、物理学賞、化学賞の自然科学2分野の受賞対象となった研究内容を近い分野を研究する教員が解説した。オンラインでの開催としたところ鹿児島県外からの参加者も多数おり大盛況であった。

物理学賞では、そもそもブラックホールとは何かについて、今井氏に図や動画を利用して説明いただいた。ブラックホールは光さえもとらえて逃げ出すことができない強力な引力が働いていて、そのものを直接観察することはできないけれど、周りの天体や、周辺から放出されるガスや光の様子からその存在を観察することができるということを説明いただいた。また宇宙に存在する銀河の一つ一つの中心には必ずブラックホールがあり、実は身近な存在だということにみんな驚いていた。ブラックホール

の近くでは時間がゆっくり進んでいる、ということは…、などSF小説かなと思うようなことが実際に起こる可能性があることも分かり興味深い時間を過ごすことができた。

化学賞では、Zoomを利用したオンラインの長所を生かし講師の白武氏には愛知県から参加していただいた。ゲノムを編集とはそもそもどういうものなのか、どうやって編集するのか、についてまず説明を受けた。またよく似ているけれど異なる技術、遺伝子組換えとの違いについても丁寧に説明いただいた。驚いたのは、ゲノム編集で入れられた変異は、自然界で普通に起こっている突然変異と同じ位置づけであり遺伝子組換えに当たらないということだった。現段階では法律での規制が追いついておらず、科学者の倫理観に頼って研究が進められている危うい状況だという説明も受けた。まだ日本ではゲノム編集技術でできた食品等は市場に出回っていないが、近い将来流通が始まる可能性があることも教えてもらい、この技術の可能性を実感することができる内容であった。



オンラインでの開催の様子

第28回「折り紙で作るかんたん分子模型！ —エタノールを作ってみよう—」

Zoomを利用したオンラインの長所を生

かし講師の佐藤氏は東京から参加していただいた。今回は鹿児島県外から多数の参加があり大盛況であった。

感染症対策にアルコール除菌は欠かせないが、なぜアルコール（エタノールが主成分）は細菌やウイルスに効くのか？本サイエンスカフェでは、折り紙を使ってエタノールの立体分子モデルを作り、その理由を学ぶことが目的であった。

まず、佐藤氏より私たちの身の回りにある物質のほとんどは炭素や酸素、窒素、水素のような限られた原子からできていて、それらが集まって繋がることで分子がさまざまな性質を示すことを学んだ。特に原子がどのように集まって繋がっているかはとても重要で、この構造を私たちが目で見て理解しやすくするためのツールとして立体分子モデルがあること、この立体分子モデルを折り紙で簡単に作れることを解説いただいた。

折り紙から出来上がった模型より、エタノールは炭素でできた疎水性部分と酸素でできた親水性の部分に分けることができ、この構造によってウイルスや細菌の細胞膜を壊すことができるため除菌効果があるということを化学的な視点から理解することが出来た。



◆第28回開催風景

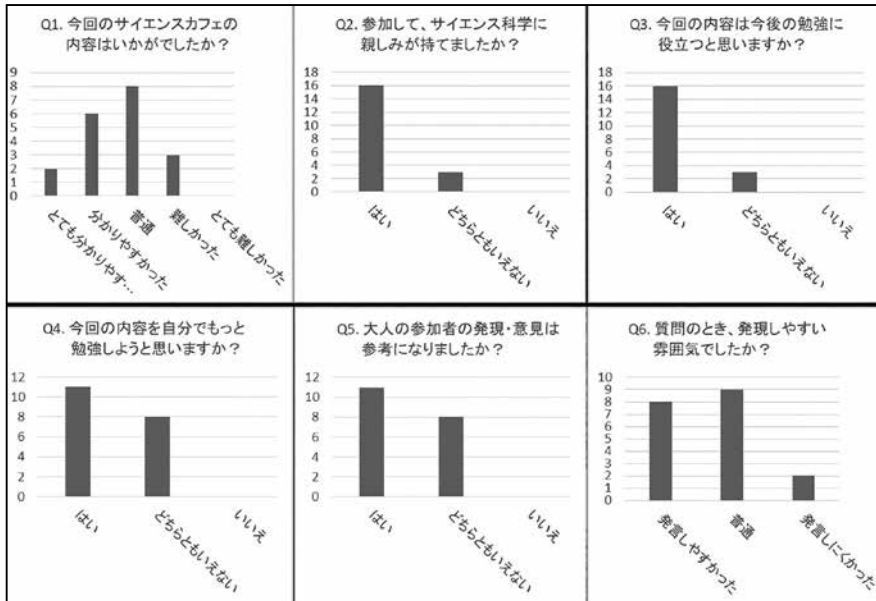
第29回「新型コロナウイルスについて知る～ウイルス学的性質からワクチン・治療開発まで～」

Zoomを利用したオンラインの長所を生かし講師の植松氏は東京から参加していただいた。最近名前を聞かない日は無い「新型コロナウイルス」の性質、ワクチン、治療法についてお話して頂いた。まずウイルスと免疫についての概説があった。医学部の学生でも理解するのが難しい複雑なウイルス免疫の話を、難しい用語は用いずわかりやすく解説頂いた。新型コロナウイルスやCOVID-19に関しては、その研究をしていないと知らない最新の知見を聞くことができた。最近、変異ウイルスの話題も多く聞かれるが、新型コロナウイルスで変異が多いわけではなく、一般的なウイルスと同程度で、むしろウイルスに変異はつきものなので過度に恐れる必要は無いとお話があった。さらに、新型コロナウイルスに対するワクチンは、人類史上例を見ないスピードで開発されたそうであり、現在も様々なワクチンや治療法が開発されていることを理解できた。

今回のお話で、このようなワクチンや治療法も重要だが、うがい、手洗いや、密をさけることなど、一般的に言われていることもウイルス感染を防ぐために重要であることを改めて確認できた。

IV. 考察

今年度は番外編も含め計6回のサイエンスカフェを開催した。コロナ禍の影響ですべての回についてZoomを用いたオンライン開催としたため、基本的には参加費は無料とした。ただし、味噌作りに必要な材料費は実費負担とし、一部送料等を本助成金



◆図1. 今年度開催したサイエンスカフェの小中学高校生に対するアンケート結果 (N = 19)

より補助した。対面での開催と違い、日本中から多数の参加者を集めることができた。実験や工作を取り入れた結果、ほぼすべての回で小中学高校生が全体の参加者の25%以上を占めるという目標を達成することができた（6回のイベント参加者105名中、小中学高校生は33名；およそ31%）。

「サイエンスカフェかごしま」では、なるべく子供にもわかるように話題を提供することを心掛けているが、アンケート結果より概ねその目的を達成できたと判断している（図1 Q1,2）。また、サイエンスカフェを通して学習意欲を高めることにも成功した（図1 Q3, 4）。

さらに、小中学高校生参加者が、年齢や背景が異なる地域住民と意見を交わすことを通して豊かなコミュニケーション能力を育むことも目標としていた。アンケート結果から半数は大人の参加者の意見が参考になったという回答であったため、背景の異なる他人の意見を聞く良い機会を提供でき

たと考えている（図1 Q5）。

一方で、アンケートのQ6の「発言しやすい雰囲気でしたか？」の設問に対する回答は、発言しやすかったと普通が半数以上を占めた一方、発言しにくかったという意見も一部にあった。大人は同様の設問に対してほぼ全員が発言しやすかったと回答していることから、小中学高校生は大人と同じように自発的に発言するのは難しいようだ。今後は、だれでも発言しやすい環境作りとは何かについて模索していきたい。

V. まとめ

本サイエンスカフェ活動によって、小中学高校とは違う形で児童・生徒の学習意欲、科学リテラシー、豊かなコミュニケーション能力を育むことができる可能性について確認することができた。今後もサイエンスカフェ活動を継続させていきたい。

（加藤太一郎、鹿児島大学）