

大学から地域へ。 学びの意欲と 科学リテラシーを育む教育 サイエンスカフェを通して

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 飯笠 英一

サイエンスカフェとは、研究者と地域住民が、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。本研究の目的は、サイエンスカフェを通して、地域の小中学校の児童・学生の以下の点を育むことである。

- 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11回開催した。アンケートも実施し、サイエンスカフェの有効性を検証した。

I 目的

サイエンスカフェでは、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。最先端の研究における論理体系に触れることで、児童・学生に学ぶことの楽しさを知つてもらい、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）

を社会に還元し、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などで始まった。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ができる。

近年、小中学校の教育現場では、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ため、サイエンスカフェを通じて、児童・生徒に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てもらい、科学リテラシーを育むことが期待される。

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。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換ことができ、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と鹿児島県内の小中学校の教員有志が昨年度から企画、運営しているサイエンスカフェであり、昨年度は6回、今年度は、番外編も含め計11回のサイエンス

カフェを開催した。ここでは、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、学校の授業では所謂文系に分類される分野も話題として、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校の児童・学生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7回 「"焼酎"醸造微生物の個性を探る」

子どもたちにとり焼酎はまだ馴染ないと思われるが、焼酎に使われている醸造微生物の麹や酵母は、味噌や醤油づくりにも使われていることは学んでもらえたと思う。

二神氏が持参してくれた白麹、黒麹、黄麹を実際に目にして、醸造微生物をより身近に感じられたようであった。

[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	参加者数 (小中学生/大人)
2017	7	5/19 (金)	二神泰基	鹿児島大学大学院医歯薬総合研究科	"焼酎"醸造微生物の個性を探る	鹿児島市内のカフェ	3/17
	番外編	5/27 (土)	加藤太一郎	鹿児島大学大学院学術研究院理工学域理学系	螢の光を観察しよう!	かごしま健康の森公園	14/38
	8	7/8 (日)	中西裕之	鹿児島大学大学院学術研究院理工学域理学系	親子で作る銀河系下敷きと最新の天の川研究の話	鹿児島市内のカフェ	4/15
	9	8/3 (木)	白武勝裕	名古屋大学大学院生命農学研究科	新しい作物の品種改良技術『ゲノム編集』とは?	鹿児島市内のカフェ	3/14
	10	8/17 (日)	尾上昌平	鹿児島大学アイソトープ実験施設	放射線を正しく理解しよう!	鹿児島市内のカフェ	2/15
	11	10/6 (金)	植松崇之	北里大学メダカルセンター研究部門	感染症と人類の戦い～感染症対策の過去・現在・未来～	鹿児島市内のカフェ	3/18
	番外編 in 鰯島	11/26 (日)	加治屋勝子	鹿児島大学大学農学部	科学で読み解く食べ物のちから	上甑島のカフェ	10/14
2018	12	12/10 (日)	吉田拓真	鹿児島大学大学院学術研究院理工学域理学系	統計学のメカニズムと数学について	鹿児島市内のカフェ	1/20
	13	1/21 (日)	長尾透	愛媛大学宇宙進化研究センター	様々な銀河たち	鹿児島市内のカフェ	4/31
	番外編 in 鰯島2	2/3 (日)	新留康郎	鹿児島大学理学部	『光』の化学	上甑島のカフェ	4/5
	14	3/11 (日)	新留康郎	鹿児島大学理学部	『光』の化学	鹿児島市内のカフェ	6/20

番外編 「螢の光を観察しよう！」

ホタルが野外で観察できる季節であったため、カフェではなく、ホタルが見られる公園で開催した。観察前に加藤氏の話を聞くことで、実際に観察する際に理解が深まったようだ。子どもたちは、聞いた話を元にゲンジボタルとヘイケボタル、オスとメスを見分けることができた。

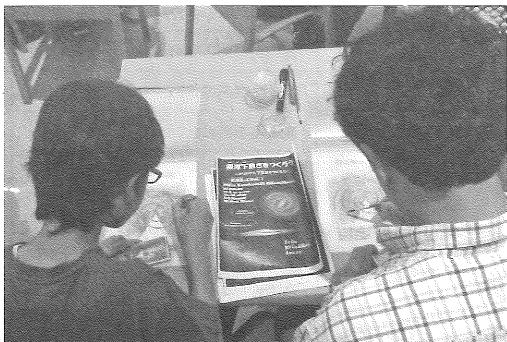


◆ 紙芝居を使った公園での説明風景

第8回 「親子で作る銀河系下敷きと最新の天の川研究の話」

前半は、中西氏が世界で初めて明らかにした銀河系の立体マップの話である。イメージ図では、よく左右対称の円盤状に書かれることが多い銀河だが、実は、左右対称でないことが分かったようだ。

後半は、参加者にラメ絵具とラミネーターを使って”銀河系下敷き”を作成しても



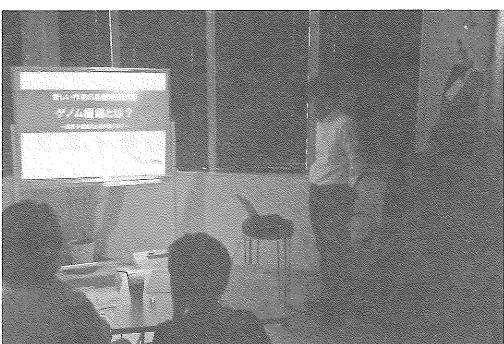
◆ 銀河系下敷き作成の様子

らった。生まれたばかりの銀河は赤い点で表すなど、科学的にも忠実であり、それぞれの個性を持った下敷きができた。

第9回 「新しい作物の品種改良技術『ゲノム編集』とは？」

これまで放射線照射など様々な技術で植物の品種改良が行われてきた。しかし、放射線による変異導入はランダムであるのに対し、近年新たに登場したゲノム編集技術は、目的の部位に変異を導入できることから、品種改良を効率行うことができる。

この技術により、ジャガイモの褐変に関わる酵素の遺伝子を編集し、褐変せず、食品加工に適したジャガイモなどが実際に作製されている。今後は様々な品種改良に使われる技術となるであろう。このような白武氏の話を子どもたちも興味深く聞いていた。



◆ 第9回の開催風景

第10回 「放射線を正しく理解しよう！」

尾上氏の話によると原発やレントゲン撮影以外でも放射線は、空気中や土壤中、食べ物などありとあらゆる場所から発生しているらしい。放射線は、DNAを損傷するため大量に浴びるとガンなど様々な傷害を引き起すが、100mSV以下の線量では、がんの発生率において統計的に有意な影響は

ないそうだ。一方で、医療現場や農作物の品種改良には放射線が欠かせないものとなっており、放射線はただ危険なだけでなく有用な面もあるという話があった。

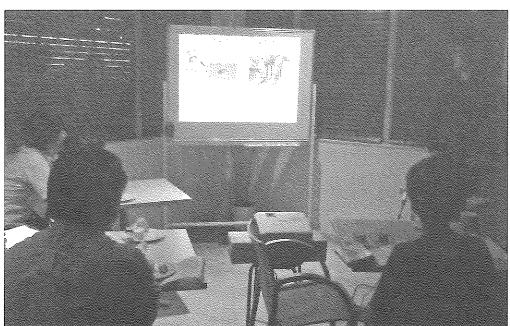
霧箱を使って放射線を見る実験では、霧の中をスッと走る放射線が観察でき、はじめて放射線の筋が見られた時は、子どもたちからも歓声が上がった。ブラックライトで照らすと螢光を発するウラン鉱物も、興味深そうに観察していた。



◆ 霧箱を用いた実験風景

第11回 「感染症と人類の戦い～感染症対策の過去・現在・未来～」

感染症と人類の戦いの歴史をわかりやすく植松氏が紹介した。フィラリア症に苦しめられていた歴史上の人物が誰かをクイズ形式で答えてもらうと、小学生の男の子が自信満々に西郷隆盛と答え、大人の方がむしろ知らず、歓声が起こっていた。ワクチ



◆ 第11回の開催風景

ンの仕組みなども解説し、感染症の予防には、うがい、手洗いの他に、発酵食品を多く摂ることで、腸の細菌叢を整えることが重要であることを学ぶことができた。

番外編in甑島「科学で読み解く食べ物のちから」

鹿児島県の甑島列島にある上甑島で開催した。青魚に豊富に含まれるエイコサペンタエン酸(EPA)の話を中心に、加治屋氏が研究している様々な食品の機能性(食品の栄養以外の機能)について説明があった。

EPAには、血管を柔らかくする作用があり、普段から食事に取り入れることで、血管の異常収縮による突然死を予防できるとともに、クモ膜下出血後にEPAを治療薬として投与することで、患者さんの突然死をほぼ防ぐことができたという興味深い話であった。



◆ 番外編in甑島の開催風景

第12回 「統計学のメカニズムと数学について」

吉田氏による日常生活と密接に関係している統計学の話であったが、この回に関しては、高校数学をある程度理解している前提で話が進められたので、小中学生の子どもたちには、理解が難しかったと思われる。サイエンスカフェ後に参加していた小学生

に話を聞くとやはり難しかったということであった。

第13回「様々な銀河たち」

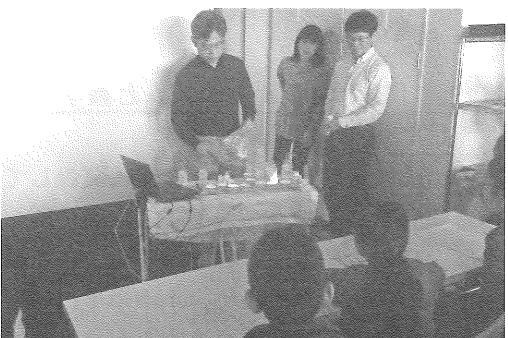
本来なら複雑で難しい話であるが、長尾氏の説明が分かりやすかったので、子どもたちにも理解できたのではないかと思う（アンケート回答も子どもの参加者全員が“とても分かりやすかった”であった）。

宇宙の話は子どもたちに人気で、この回では、子どもや保護者から事前にブラックホールに関する質問などが寄せられた。

番外編in甑島2「光の化学」、第14回「光の化学」

鹿児島市内と上甑島で、同様の内容で開催した。新留氏の炎色反応などの実験を交えた光の化学の話は、わかりやすく、興味深かった。新留氏は各テーブルに小さなホワイトボードを配布し、「ろうそくの炎の色は何色でしょう？」といった発問の答えをそれに書かせることにより、人前で話すのが苦手な子どもも自分の意見を堂々と述べることができた。

太陽光やレーザー光などで光のスペクトルが異なるが、「この光ではどのパターンのスペクトルになるでしょう」という発問と実験による検証を繰り返すことで、子ど



◆ 炎色反応の実験を行う新留氏

もたちも大人と同程度かそれ以上に、今までの結果から類推される答えを論理的に導き出しているのが印象的であった。

IV 考 察

今年度、番外編も含め計11回のサイエンスカフェを開催した。助成によってポスターを作成し、宣伝を行い、また小中学生の参加費を半額にした。参加費を半額にしたことは一定の効果があったようで、昨年度よりも小中学生の参加者が増え、アンケート結果もそれを裏付けている（Q1）。

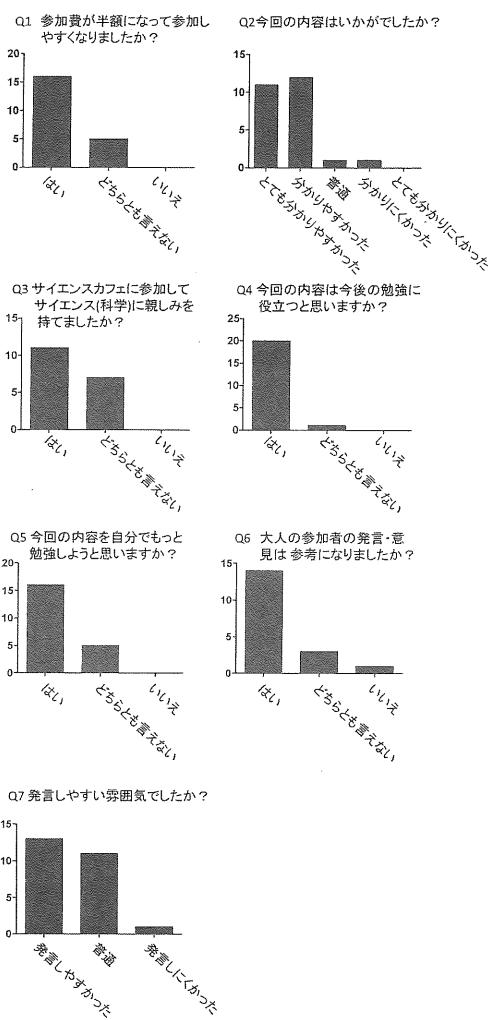
しかし一方で、小中学生が全体の参加者の1/3程度を占めることを目指していたが、それに達しない回も何度かあった。また、第10回は、当初、小中学生を中心とした夏休み特別サイエンスカフェを開催する予定であったが、小中学生の参加申し込みが少なかったため、従来通りのサイエンスカフェになってしまった。

実験や野外活動をふまえたサイエンスカフェでは特に子どもの参加者の割合が増える傾向にあり（番外編、第8回、番外編in甑島2、第14回）、実験や野外活動を取り入れることで、子どもの参加を促進することができると考えられる。

甑島で開催した際、自治体の教育委員会を通して、小中学校でチラシを配ったが、この際も子どもの参加者の割合が増える傾向にあったことから（番外編in甑島、番外編in甑島2）、学校でのチラシ配布は小中学生の参加促進に有効であると考えられる。

夏休み特別サイエンスカフェで、小中学生を集めることができなかった原因是、いくつか考えられ、一部の小学校のイベントと重なってしまったこと、似た内容が鹿児島大学のイベントとして開催されていたこ

[今年度開催したサイエンスカフェのアンケートの累計]



などがあげられる。そのため、来年度は、地域の方々から情報を収集し、小中学校のイベントと重ならないこと、小中学生が興味を持つ内容で、実験や活動をふまえた独自に提供できる内容にすることを考える。

「サイエンスカフェかごしま」では、なるべく子どもにもわかるように話題を提供することを心掛けてきたが、概ね理解してもらえたようだ（Q2）。また、サイエンスカフェを通して学習意欲を高めることも目

的であったが、その効果もあったと考えられる（Q3-5）。

科学リテラシーに関しては、評価が難しいが、発問と実験を繰り返することで、正しい答えが論理的に類推できる場面がしばしば見られたので、この点に関しても効果があったと考えられる。

さらに、サイエンスカフェにおいて、年齢や背景が異なる地域住民と意見を交わすことで、豊かなコミュニケーション能力を育むことも目的としていた。アンケート結果から大人の参加者の意見は参考になったという回答が多數であったことで、サイエンスカフェが背景の異なる意見を聞く良い機会になったと思われる（Q6）。

アンケートのQ3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同程度であった。興味深いことに、大人の参加者の同様の設問に対する回答は、大多数が発言しやすかったと回答している。小中学生は、カフェなどのリラックスできる空間でも大人と同じように発言するのは難しいようだ。

第14回で各テーブルにホワイトボードを配り、発問に対する回答を記述してもらうと、その後、子どもから発言が見られるようになったため、今後は、この方法を取り入れつつ、小中学生でも発言しやすい環境を作ることを心掛ける。

まとめ

本活動、研究により、サイエンスカフェを通して、小中学校とは違う形で、小中学生の学習意欲、科学リテラシー、豊かなコミュニケーション能力を育める可能性が示唆された。そのため、今後もさらにこの活動を行っていきたい。