

化学コミュニケーション賞 2024 表彰式

(オンライン開催)

受賞者業績紹介 要旨集

日 時：2025年3月4日（火）13:00～13:50

主 催：(一社)日本化学連合

共 催：(株)化学工業日報社、(一社)化学情報協会

後 援：(国研)科学技術振興機構、(公社)新化学技推進協会、

(一社)日本サイエンスコミュニケーション協会、(株)化学同人

協 力：Chem-Station

オフ・ザ・ケム__化学の楽しさを伝える活動

(岡山理科大学・基盤教育センター) 堀越^{ほりこし} 亮^{りょう}

1. はじめに

ご存じのように、オフには「外れて」という意味があり、ケムは「化学」を表す略語である。この二つの単語をつないだ **オフ・ザ・ケム** を合言葉に、筆者はこれまで数多のアウトリーチ活動（科学イベント・出前講義・市民講座・オープンキャンパス）に参画してきた。この合言葉は「籠（たが）が外れた化学」を表しており、はしゃいで化学を紹介・解説していこうという思いが込められている。また、この合言葉をよく眺めると、**オフザケ** という言葉が紛れ込んでいる。これは、ユーモアあふれる解説や印象的な演出を交えて、アウトリーチ活動の参加者（主に小中高生、時に大学生と一般）に化学の楽しさを伝えていくという、筆者の強い気持ちの表れである。

2. これまでの活動内容

これまでにいくつかのアウトリーチ活動に参画してきた経験から、筆者は次のように考えるにいたった。アウトリーチ活動では、簡単に工作（実験）できて、持ち帰ることのできる教材が人気となる。「最先端」や「ノーベル賞」というキーワードに参加者がときめく。そして、正確さを少し犠牲にしても、楽しさとわかりやすさを重視したほうがよい。このような考えのもと、安価な材料（厚紙・ピンポン玉・電子部品ほか）で手作りできる**模型教材**を開発し（図 1）、それらを利用して最先端材料やノーベル化学賞を解説するアウトリーチ活動を実施してきた。



図 1 トランジスタでつくった内包フラーレン模型

3. 最近の活動内容

ここ最近、アウトリーチ活動を通じて、参加者に最先端材料の一つ、金属有機ケージ（MOCs）の魅力伝えていく。MOCs は個性的な「かたち」とそれに起因した特徴的な「はたらき」を持つ。図 2 は筆者が開発した厚紙とクリップでつくった MOC 模型である。この模型を手にとって学ぶと、小学生も MOC がカプセルのように機能することを想像することができる。参加者には自作した MOC 模型を持ち帰ってもらい、アウトリーチ活動で学んだこと、知ったことをご家族やお友達に伝えるようにと促している。

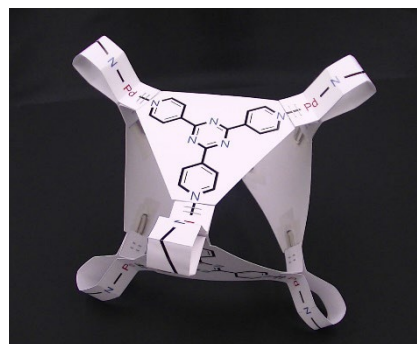


図 2 厚紙でつくった八面体型 MOC 模型

4. これからの活動内容

いまや、仮想現実空間で分子に触れる。魅力的な化学講義を配信動画でいつでも視聴できる。デジタル教科書と 3D プリンターでつくった教材が登場しつつある。このようにハイテク全盛の時代だが、これからも筆者は手作り教材を使ったアウトリーチ活動にこだわって、オフ・ザ・ケムを合言葉に化学の楽しさを参加者に伝えていきたい。

最後に、アウトリーチ活動にご参加・ご協力いただいた多くの皆さまに心からの感謝を申し上げる。そして、今後とも変わらぬご支援・ご協力を賜りますようお願いしたい。

啓発事業における中学生による化学法則発見

(鳥取大学) ^{カタダ}片田 ^{ナオンブ}直伸, (鳥取大学附属中学校*) ^{タムラ}田村 ^{ハヤト}隼央

鳥取大学では2017~2022年度、科学技術振興機構「ジュニアドクター育成塾」事業の一環として「めざせ！地球を救う環境博士」プログラムを実施した。科学的知識に加え、他者と協同しながら新しい考えや知識を生み出していくことのできる人材を育成することを目的とし、環境基礎プログラムとして理科や環境に対して強い意欲をもつ小中学生を募集し、先端的で幅広い内容の科学知識を学ぶことができるよう環境に関するさまざまなテーマについての講義・短時間の実験・議論を行った。さらに、同プログラムを終えた受講生がテーマを1つ選んで環境探究プログラムに応募し、2年間にわたって研究を行った。鳥取大学および米子工業高等専門学校の多くの研究グループが分担し、30名のジュニアドクターを育成した。また鳥取大学附属小・中学校の生徒が多く参加し、鳥取大学全体で取り組んだ。

当時附属中学生であった田村はゼオライトのイオン交換の研究に参加した。ゼオライトは主にSiとOからなる骨格を持ち、 Si^{4+} の一部が Al^{3+} で置き換えられているため正電荷が不足し、これを補償する陽イオンが交換可能である。またミクロ細孔が内部をくまなく走っているおり、優秀なイオン交換剤として無リン洗剤や水の浄化に使われ、近年は原発汚染水からのCs⁺のNa⁺による交換除去で注目を集めている。実際の環境では共存イオンが多いため、標的イオンを選択的に保持する選択性が求められる。選択性に影響の大きい平衡定数はゼオライトの種類によって大きく異なる。細孔とイオンの大きさがマッチすると平衡定数が大きくなる法則（まだゼオライトの種類が限られていた1960年代に考えられた）のみが知られ、酸性質など化学特性（構造によって異なることがその後わかった）の影響はないと思われていた。そこでイオン・モルといった概念に初めて触れた中学生がイオン交換特性を制御する法則の解明に挑戦し、複数のゼオライト種のNa-Cs交換の平衡定数を測定するところまで成長した。さまざまなゼオライト上のNa-Cs交換平衡定数は、酸型における酸強度の序列と同じで、化学反応に関する新しい法則が発見された。この法則は固体上のイオンの安定性や酸塩基性についての理解を深めるものである。

研究の主力となった田村は中学校卒業式直後の日本化学会第103春季年会（2023年3月）でポスター発表を行った（図1）。日本化学会によると、中学生の同会での発表には前例の記録がなく、大学入学以前の生徒が教育啓発目的でない通常のセッションで発表するのも極めて異例とのことである。2024年8月には本研究成果が学術誌に掲載された¹⁾。これらの経緯は学会誌²⁾および新聞（図2）³⁾にも紹介され、多くの若者や市民に刺激を与え、化学に対する関心を引き起こした。

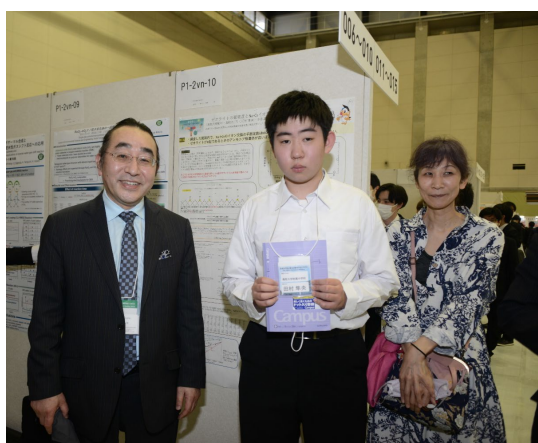


図1: 日本化学会第103春季年会（2023年3月23日、東京理科大学野田キャンパス）での発表ポスター前にて、中央が田村、左は日本化学会会長（当時）菅裕明先生（東京大）。



図2: 2024年9月20日付日本海新聞21面。

*現所属: 鳥取県立鳥取西高等学校

- 1) N. Katada, H. Tamura, T. Matsuda, Y. Kawatani, Y. Moriwaki, M. Matsuo, R. Kato, *Langmuir*, **40**, 19324–19331 (2024).
- 2) 片田直伸, 田村隼央, *ゼオライト*, **41**, 29–35 (2024).
- 3) 日本海新聞, 2024/9/20日付, 21面.

高校生が企画・運営！わくわくサイエンス教室

(宮崎北高校サイエンス科) 菊池 ^{きくち} 高弘 ^{たかひろ}

1 わくわくサイエンス教室の目的

わくわくサイエンス教室は小学5年生～中学3年生を対象とした化学実験とものづくりコンテストを高校生が企画・運営するイベントである。わくわくサイエンス教室は**小中学生の理科への興味・関心を高め、科学技術人材を目指すきっかけ作りを目的**としている。また、SSH事業における理数系探究活動の普及として、地域の小中学生への普及する役割を担っている。高校生向けには、**実験内容の考案やポスター作成など企画・運営を本校サイエンス科の高校生が行い、高校生の企画・運営力ならびに科学の楽しさを伝えるサイエンスコミュニケーション力を培うこと**を目的としている。今回の報告では、主として化学実験に関して記載する。

2 わくわくサイエンス教室の実施方法

わくわくサイエンス教室は3つのフェーズで実施されている (Table 1)。

Table 1 わくわくサイエンスの実施の流れ

▼第1フェーズ： 実行委員会の組織	実行委員会は開催の3ヶ月前に、サイエンス科生徒に募集をかけ、主体的に応募した生徒で組織する。
▼第2フェーズ： 企画会議および予備実験	3ヶ月前から3週間前を目処に、小中学生が行う化学実験の企画をプレゼンし協議によって決定する。また、決められた時間内に安全に行えるように予備実験やリハーサルも行う。
▼第3フェーズ： 当日の運営	当日は、化学実験とものづくりコンテストを入れ替えて行う。小中学生が安全に実験できるように小中学生2人と高校生1人が班を作って実験を行う。
★その他の業務	案内ポスター作製も生徒が行い、教員は各校への案内や申込者の募集管理を行う。

3 わくわくサイエンス教室の実績

(1) 参加した小中学生の8割が化学実験する職業に就きたいと思えた！

参加者は、「高校生の教え方が上手で一緒に楽しめた！初めて聞いた言葉や初めての体験をたくさんできた。」などの感想をいただき、楽しめたことがうかがえる (Fig. 1)。また、アンケート調査総数303件の結果から、**小中学生の95.4%が学実験は楽しかった**と答えており、**小中学生の87.7%が化学実験をするような職業に就くのも良い**と答えていた (Fig. 2)。楽しく実験ができ、科学技術人材を目指すきっかけになったと考えられる。



Fig. 1 当日の様子

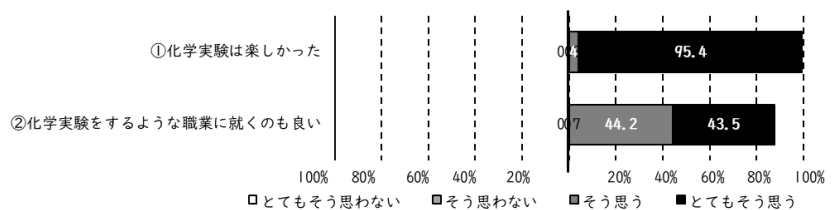


Fig. 2 小中学生のアンケート結果 (N=303)

(2) 高校生に企画・運営力ならびにサイエンスコミュニケーション力が付いた！

知識のない小中学生に化学の面白さをどのように伝えるか試行錯誤してプレゼンに臨んだ (Fig. 3)。高校生も化学実験の面白さを伝えるだけでなく、化学実験の面白さを再確認するという自己の変容が見られた (Fig. 4)。また、人に伝えることは難しいとしながらも、一番身に着けた力は**コミュニケーション能力と挙げ**ていた。また、**わくわくサイエンス教室で培った企画・運営力やコミュニケーション力をもとに多くの生徒が総合型選抜入試で志望校合格**を果たしている。



Fig. 3 プレゼンの様子

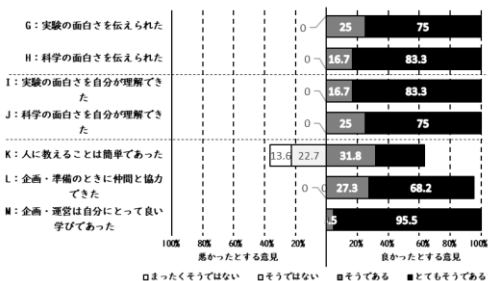


Fig. 4 実行委員アンケート結果 (R5. 12月)

(3) 参加した約35%がサイエンス科に入学した！

過去の参加者のうち、**今年度までに高校生になる生徒の約35%がサイエンス科に入学**しており、わくわくサイエンス教室で与えた科学人材育成のきっかけが高校の進路に影響している。また、参加者が高校生で企画・運営するなど持続的な科学人材育成を担っている。

4 おわりに

この取組はSSH事業の助成を受けて実施している。また、これまでにわくわくサイエンス教室に参加してくださった方、企画・運営に携わったサイエンス科生徒および職員に感謝申し上げます。

料理の化学を題材にした普及活動の推進

(鎌倉女子大学) 佐藤 陽子

1. はじめに

近年、「学校現場などにおいて、子どもたちは科学（理科）の知識を教科書により得るだけで、理科の実験、観察等の実体験をする場が、さまざまな要因により減少している」¹⁾。筆者は、過去の研究事例²⁾を参考にして、2016年から東京理科大学主催のサイエンス夢工房，神奈川県・千葉県等で開催された科学イベントの場などで、「料理の化学を題材にした化学コミュニケーション活動」をメイン講師の立場で推進している。

2016年から8年間に渡って、未就学児から成人までを対象にした科学イベント、小学生を対象にした科学イベント、女子中・高生を対象にした科学イベント及び、実験系の教員研修会の場などで、「料理の化学を題材にした普及活動」を累計22回実施した。

その際に、少量の食材や食材の廃棄部位を用いることで、食品ロスへの意識を高める機会を設けた。

現在は、鎌倉女子大学の教育学部で理科教育・生活科教育ゼミを主宰しており、2024年には累計4回の科学イベントを実施した。これまでと同様に、指導者主導で学齢に応じた解説を丁寧に行い、対話的な場面を多く設けることで、参加者どうしの化学コミュニケーション活動を活性化させた。



図1 佐藤陽子による化学コミュニケーション活動の様子

2. 2024年の主な活動

2024年には、図2～図5に示した化学コミュニケーション活動を実施した。これらの場では、少量の食品や食品の廃棄部位を活用しながら「食品ロスに対する啓発が可能な化学コミュニケーション活動」を推進した。



図2 色が変わる小さな人工イクラ作り



図3 ミニバター作りと色が変わるハーブティー作り



図4 白米と玄米からのミニ甘酒作り

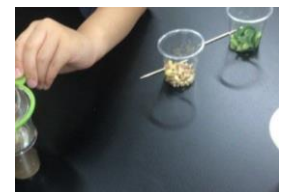


図5 身近な野菜からのでんぷんの抽出

3. おわりに

筆者は、8年間に渡って、家庭の台所で実施可能な「料理の化学」を題材にした化学コミュニケーション活動を推進してきた。次世代を担う人材を育成する際には、児童・生徒の科学的な好奇心を喚起しながら「食品ロス削減に向けた啓発活動」を行う機会を継続的に設けることが重要だと考えている。

次年度以降も、各地の科学イベントの場などに積極的に出向いて、少量の食材や食材の廃棄部位を用いた安全性の高い理科実験の手法を公開して行く予定である。

1) 稲垣裕介，青少年のための科学の祭典，科学技術館 学芸活動紀要，3，65-70(2009)。

2) 内田麻理香，キッチンサイエンス：料理を題材とした科学の興味の喚起，日本科学教育学会年会論文集，33，1-2，(2009)。