

REC for NS
research and education center for natural sciences

Newsletter

Apr. 2026

No. 25

慶應義塾大学自然科学研究教育センター

第54回講演会報告

日時：2025年7月10日（木）16：30～18：00
場所：日吉キャンパス 来往舎 2階大会議室
講師：永久保 利紀 氏（筑波大学 生命環境系／高等研究院 助教）
演題：目に見えない、小さな生きものの世界を旅する—微生物がつなぐ生命の輪

参加者：32名

第54回自然科学研究教育センター講演会が2025年7月10日（木）16：30～18：00、日吉キャンパス 来往舎 2階大会議室にて開催された。

今回は微生物学、生化学および分子生物学がご専門の永久保利紀氏にご講演いただいた。



ご講演では「目に見えない」小さな生き物、すなわち「微生物」とはどんな生き物なのか？どこに生息しているのか？そして私たち人間との関わりは？など幅広い観点から「微生物」についての基本的な知識をわかりやすくお話しいただいた。

微生物はたった一つの細胞からなり、一見すると私たち多細胞の生物に比べて単純な生物だと思われがちであるが、その分短期間での進化が可能のため、あらゆる環境への適応能力がある。非常に極端な環境下、例えば熱水環境や逆に0度以下の低温環境等にも生存しており、なんと地球上に微生物がない場所はないと言われているようだ。

また微生物は私たち人間とも深い関わりがあり、永久保氏曰く「人間にとって最も画期的な発明」であるアルコール（お

酒）は実は微生物による呼吸によって作られている。その歴史は古く8000年も前からすでにお酒が作られていたようだ。食品のみならず、アレキサンダー・フレミングによるアオカビからの抗生物質ペニシリンの発見は傷口からの細菌感染による死亡者数を大幅に減らし、医学の歴史上最も重要な発見とも言われている。最近では、PETボトルを食べる微生物や、微生物を利用した発電方法など、発酵食品、医薬品だけでなく、微生物で環境問題を解決する取り組みも世界中で活発に行われているようだ。このように有用な微生物であるが、私たちがこれまでに発見している微生物は地球上の0.1%にも満たないとも考えられており、画期的な能力を持つ新しい微生物の発見やそれによる地球上のさまざまな問題の解決が今後期待されている。

（土居 志織）



講演の様子

第27回サイエンス・メルティング・ポット報告

日時：2025年7月7日（月）16：30～17：15 オンライン開催
【プログラム】

形式：講演30分、質疑応答15分

司会：草島美幸（法学部助教（有期）センター所員）
16：30～17：15

演題：ツバキ節における送粉様式の違いと生殖的隔離の強化

講師：森信之介（理工学部応用化学科 専任講師（有期）センター所員）

参加者：25名

【講演要旨】

「ツバキ節における送粉様式の違いと生殖的隔離の強化」

森信之介（理工学部応用化学科 専任講師（有期））

ツバキ節植物には13種が含まれ、日本にはユキツバキとヤブツバキの2種が自生しています。両種の開花時期と分布域は一部で重複しますが、訪花する送粉者（花粉媒介動物）は明確に異なります。ユキツバキはクロマルハナバチなどの小型昆虫が訪れる虫媒で、ヤブツバキはメジロやヒヨドリが訪れる鳥媒です。共通祖先は虫媒であったとされ、ヤブツバキは繁殖のためのパートナーを昆虫から鳥へとシフトさせなが

ら分岐したと考えられます。このような送粉者の変化を伴う種分化過程では、送粉者との相互作用を通じて交雑を回避する花形質が進化的に強化された可能性があります。本講演では、現存2種の花色に着目し、その分光特性や色素成分、生

合成伝子発現の比較から、花色が送粉者の視認性や適応的進化にどのように関与してきたかを紹介しました。送粉者の選択性に影響する分子機構の理解を通じて、植物の繁殖戦略や種分化の仕組みに迫りました。(森 信之介)

第37回サイエンス・カフェ報告

日時：2025年7月26日(土) 13:30～15:00

場所：慶應義塾大学 日吉キャンパス第2校舎1階212実験室

演題：息するイクラ!?～人工イクラを作って微生物の呼吸を観察しよう～

講師：土居 志織(慶應義塾大学法学部化学教室 専任講師、センター所員)

対象：小学3年生以上(小学生の場合は必ず保護者同伴)

参加者：32名

2025年7月26日(土)13時30分より、日吉キャンパス第2校舎にて、第37回サイエンス・カフェが開催され、15組32名が参加しました。今回は「息するイクラ!?～人工のイクラを使って、微生物の呼吸を観察しよう～」と題し、体験型のイベントで参加者は自然科学の面白さに触れました。

自然科学研究教育センターでは、一般市民の方と自然科学について気楽に語り合うことを目的として、年1～2回、サイエンス・カフェを開催しています。サイエンス・カフェは、従来の講演会形式とは異なり、科学者と一般の方々が双方向にコミュニケーションをとりながら、自然科学への理解を深

めることを目指すイベントです。

今回は、小学3年生以上を対象に、前半は微生物の呼吸についての講義を行い、後半には実験を通じて理解を深める構成で実施しました。実験では、海藻のネバネバ成分であるアルギン酸ナトリウムなどを用いて人工の「イクラ」を作製し、その中に酵母菌を封入して水中でのアルコール発酵を観察しました。酵母菌が呼吸を行うことで、人工のイクラが水中に浮かび上がる様子を観察することで、目に見えない微生物も私たちと同じように「食べて、息をして、生きている」ことを、実感できたのではないのでしょうか。

参加者からは、多くの質問が飛び交い、講師との活発なやりとりが交わされました。「楽しかった」「理科がもっと好きになった」「また参加したい」といった声が多数寄せられ、本イベントの意義と反響の大きさを感じることができました。

今後も自然科学研究教育センターでは、講演会、シンポジウム、サイエンス・カフェなど、多様で楽しい自然科学イベントを企画・実施してまいります。皆さまのご参加をお待ちしております。(土居 志織)



講義の様子



作製した「イクラ」が浮かび上がる様子

撮影：岸 剛史

第15回慶應義塾大学インターネット望遠鏡プロジェクトシンポジウム報告

日時：2025年11月8日(土) 13:00～16:00

オンラインとのハイブリッド形式で開催

場所：慶應義塾大学日吉キャンパス来往舎シンポジウムスペース

参加者：15名(塾内関係者数：2名)

【プログラム】

13:00～13:05 開会の挨拶 山本 裕樹(東北公益文科大学)

13:05～13:30 (25分)

「プラネタリウムの多目的利用と技術の民主化：だれでもできる全天周3Dレンダリング」

吉岡翼(富山市科学博物館)

13:30～13:45 (15分)

「360°実写映像のVR疑似観察による天体の日周運動の授業実践と評価」 高田淑子(宮城教育大学)

13:45～14:00 (15分)

「月や星の見え方を生活圏内で学ぶ動画教材の開発と実践」 岩動怜奈(宮城教育大学)

14:00～14:15 (15分)

「山形県立致道館高校における取り組み」

山本裕樹(東北公益文科大学)

14:15～14:35 休憩(20分)

- 14:35～15:00 (25分)
「苦しんだのは熱か、それとも登壇数か？—2025年夏のインターネット望遠鏡奮戦記」
戸田晃一（富山県立大学）
- 15:00～15:15 (15分)
「東海大学望遠鏡を用いた研究および望遠鏡現状報告」
榎田淳子（東海大学）
- 15:15～15:30 (15分)
「電視観望とALCAT」
松本 榮次（佛教大学）
- 15:30～16:00 (30分)
インターネット望遠鏡についての議論
- 16:00～16:05 閉会の挨拶 戸田 晃一（富山県立大学）

今回のシンポジウムも、慶應義塾大学における対面発表をベースに、Zoomを用いたオンラインでの参加・発表も可能と

するハイブリッド形式での開催とした。参加者は15名、うちオンライン参加が6名だった。発表者は7名で、うち5名が大学教員、1名が学芸員、1名が大学院生だった。次年度からインターネット望遠鏡とプラネタリウムの連携を図っていく予定なので、今回の発表ではプラネタリウムに関係した研究報告が多かった。特に富山市科学博物館の吉岡翼学芸員の実際のプラネタリウムのドームで3次元モデルを表示して自由に動かせるプログラム開発についての報告が興味深かった。その他、Seestar S50などのスマート望遠鏡を使った研究報告があり、活発な議論が行われた。

また、シンポジウム後に、インターネット望遠鏡運営委員会をハイブリッド形式で開催し、次期運営委員長を選出と今後のプラネタリウムとの連携についての議論を行った。来年6月には福岡で開催される国際プラネタリウム協会の国際会議IPS2026でプラネタリウムとの連携について発表する予定である。（小林 宏充）

2025年自然科学研究教育センター・シンポジウム 「話そう、考えよう、SDGsと科学のこと」報告

日 時：2025年11月15日（土）13:00～16:50
場 所：慶應義塾大学 日吉キャンパス来往舎1階シンポジウムスペース

参加者：39名

【プログラム】

開会挨拶（13:00～13:10）

奥田暁代（本塾常任理事）

講演 1（13:10～13:50 司会：糟谷大河）

「地球環境を支える経済の力—経済政策と市民が動かす二輪のエンジン」

大沼あゆみ（慶應義塾大学 経済学部教授）

講演 2（13:50～14:30 司会：志村正）

「SDGsの観点で植物工場を考える」

上原淳氏（Jリーフ株式会社 代表取締役社長）

休憩（14:30～14:45）

講演 3（14:45～15:25 司会：岡本昌樹）

「SDGsに貢献する水素の利活用（製造、運搬、利用）」

今川健一氏（千代田化工建設株式会社 研究開発センター R&Dエネルギー・環境セクション SL代行）

講演 4（15:25～16:05 司会：杉本憲彦）

「月太陽発電「ルナリング」構想と月面建設技術」

鶴山尚大氏（清水建設株式会社 フロンティア開発室 宇宙開発部 研究開発グループ）

休憩（16:05～16:15）

総合質疑討論（16:15～16:45 司会：林良信）

閉会挨拶（16:45～16:50）

岡本昌樹（センター所長・文学部教授）

【全体要旨】

自然科学研究教育センター主催シンポジウム「話そう、考えよう、SDGsと科学のこと」が2025年11月15日に日吉キャン

パス来往舎シンポジウムスペースにて開催され、塾内外より39名が参加した。

2015年の国連総会で採択された、2030年までに達成すべき「持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals; SDGs）」は今や多くの人を知り、その目標に向けて現在どのような取り組みが行われているのかを具体的に把握している人はそれほど多くはないだろう。本シンポジウムは、SDGs関連分野のトップランナー4名を講演者として迎え、2030年まで残り5年と迫る現状を共有するとともに、SDGsと科学技術の発展について改めて話し合い、考えることを趣旨として開催された。

開催挨拶では、奥田暁代常任理事が自然科学研究教育センターの教育プログラム「塾生会議」での取り組みを紹介し、それと対比させるかたちで、本シンポジウムで紹介される、より大きなスケールでの取り組みの意義を述べた。最初の講演者である大沼あゆみ教授は、まだ普及していない技術や生産物がどのように市場に普及していくのかについて、理論的な解説に加え、具体的な事例を交えて紹介した。2番目の講演者、上原淳氏は、レタスの植物工場の現状と今後の展開について紹介し、持続可能な食糧調達の方性を示した。3番目の講演者、今川健一氏は、エネルギーとしての水素の利活用（製造、運搬、利用）について解説し、コスト面を踏まえた今後の展望について説明した。4番目の講演者、鶴山尚大氏は、月面での太陽光発電の実現に向けた取り組みを紹介し、将来のエネルギー供給の可能性を示した。

総合討論では、各分野が抱える現在の課題や今後の発展の方向性について、具体的なかつ活発な議論が交わされた。本シンポジウムは、講演者と参加者が、2030年とさらにその先を見据え、SDGsと科学技術の具体的な未来像を共に構想し共有する場となった。（林 良信）

■講演1 (13:10~13:50 司会：糟谷大河)

「地球環境を支える経済の力 — 経済政策と市民が動かす二輪のエンジン」

大沼あゆみ (慶應義塾大学 経済学部教授)

地球環境を保全しつつ、持続可能なかたちで巧みに利用していくためには、科学技術の開発とその社会的普及を経済の力で支えることが不可欠である。大沼教授は日本を代表する環境経済学の専門家であり、兵庫県豊岡市におけるコウノトリの野生復帰事業について、地域経済に与える影響を保全と経済の両立性という観点から分析されるなど、国内外の様々なフィールドにおいて、経済政策や市民の行動という二輪の力がいかにして、環境技術の普及や地球環境・生物多様性の保全に結びつくかという課題に長年にわたり取り組んでこられた。

本講演ではまず、先進的な環境技術が社会に普及していくまでの過程やそこに見られる課題を、主に「学習曲線」の考え方から解説いただいた。また、グリーン経済政策が地球環境の保全と持続的利用を支えるエンジンとなり、SDGsの目標9に位置付けられる、「産業と技術革新の基盤をつくろう」の実現可能性を高めるうえで重要な役割を果たす、ということを説明された。

次に、地球環境保全を支えるもう一つの力として、市民の側、すなわち需要側に求められる役割を具体例とともに解説いただいた。たとえば、フェアトレードや森林認証といった制度に基づく、環境に配慮した商品が消費者が選択すること、すなわち「責任ある消費」を主体的に進めることで、私たち消費者は、生産者を経済的に支えることができる、という仕組みをわかりやすくお話いただいた。この「責任ある消費」は、SDGsの目標12「つくる責任 つかう責任」に対応するもので、需要側から生産者、市場、そして経済政策を動かす力として、社会の需要構造を変えるもう一つのエンジンとな



りうることを強調された。そして、経済政策と市民の行動という二輪の力がかみ合うことで、環境技術の普及と地球環境の改善が加速しうること、しかしそのために残された課題があることを指摘されたうえで、期待と課題の両面から、経済がいかに科学技術と社会をつなぎ、持続可能な未来を支えていくかという今後の展望を示された。

本講演を通して、大沼教授にはSDGsの目標達成や、自然環境保全に向けた政策や認証制度にかかわる基礎をわかりやすく解説いただくとともに、コウノトリの野生復帰事業や「紛争ダイヤモンド」などの事例を通して、私たち消費者にはどのような選択肢が考えられるか、という具体的な課題を「自分ごと」として考えるきっかけを与えていただいた。講演後の総合討論でも活発な意見交換がなされ、科学技術や自然環境保全と、経済との関係を深く考える貴重な機会となった。

(糟谷 大河)

■講演2 (13:50~14:30 司会：志村正)

「SDGsの観点で植物工場を考える」

上原淳氏 (Jリーフ株式会社 代表取締役社長)

本講演では上原淳氏より、食料問題などに対する解決策の一つとして注目されている、植物工場の役割と課題について、大規模レタス工場を運営されている立場からお話をいただいた。

上原氏はまず、食料危機が外国や遠い未来の問題ではなく、人口増加と環境負荷の増大が進む現代において、人類全体に共通する喫緊の課題であることを強調した。古代文明の例としてシュメール文明を取り上げ、農業の発展が人口増加を促した一方、その持続性が欠けていたために文明自体が衰退した歴史を示し、農業と人類が抱える根源的なジレンマを指摘した。

続いて緑の革命以降、品種改良、農薬・化学肥料の使用、大規模灌漑耕作などの農業技術が爆発的な人口増加を支えてきた経緯を説明した。しかし、これらの近代農業が環境に与える負荷は極めて大きく、地球規模の持続可能性を脅かしている現状にも言及した。

こうした背景を踏まえ、上原氏は自身が運営するレタス工場の事例をもとに、植物工場が持続可能な農業技術として注目されている理由を具体的に示した。植物工場は、水や農地



の使用量を大幅に削減できること、農薬に依存しない清潔な生産環境を確保できること、安定した収穫と品質を実現できることに加え、気候変動の影響を受けにくいという利点を有している。これらはSDGsの目標「2. 飢餓をゼロに」「12. つくる責任 つかう責任」「13. 気候変動に具体的な対策」に貢献し得る要素であり、農業のあり方を考える上で重要な示唆を与えている。一方で、植物工場の課題として、エネルギーや導入費の問題、生産コストの面から栽培できる品目が限定さ

れる点などが挙げられたが、改善の余地が大きいのではないかと述べ、今後の可能性を参加者と一緒に考えたいと講演を締めくくった。

クイズやユーモアを織り交ぜ、ときに聴衆とやり取りしながらの講演は、臨場感に溢れ、丁寧でとても分かりやすかった。(志村 正)

■講演3 (14:45~15:25 司会：岡本昌樹) 「SDGsに貢献する水素の利活用(製造、運搬、利用)」

今川健一氏(千代田化工建設株式会社 研究開発センター R&Dエネルギー・環境セクション)

地球温暖化が問題になっている昨今、原因となる二酸化炭素の排出量の削減が重要な課題となっている。SDGsの目標「7. エネルギーをみんなに そしてクリーンに」および「13. 気候変動に具体的な対策を」を達成するための方法として、化石燃料の代わりに水素を使用することが提案されている。日本政府も2017年に水素社会の実現に向けた国家戦略(水素基本戦略)を作成し、持続可能な社会づくりを目指している。

千代田化工建設株式会社にて水素事業に携わっている今川健一氏に、水素の利活用についてご講演いただいた。初めに、水素を用いる利点について説明された。水素は燃焼させても水しか生成しないことや、水素は電気と異なり大量に長期間貯蔵することができるため、余剰の電力を水素として貯蔵できる利点を述べられた。また、国で取りまとめられた水素を発電に用いた場合のコストの試算を示された。2040年度のエネルギー価格を単位電力量あたりで比較すると、水素をエネルギー源に用いた場合のコストは約30円/kWhで、太陽光や風力よりも2倍から1.5倍程度になり、試算ではコストのかかるエネルギー源になると述べられた。しかし、排出される二酸化炭素の対策費等がないため、コストの大半は燃料である水素の価格であり、水素の価格が安くなれば、優れたエネルギー源になると言及された。

水素の運搬方法についても述べられた。水素を豊富に入手できる海外から日本に運ぶ場合、効率的な輸送方法が必要である。水素そのものを運搬するのではなく、運搬しやすいメチルシクロヘキサン(MCH)に変換して運搬する利点につい



ての説明があった。水素をトルエンと反応させMCHにすると、原油を輸送する既存のタンカーが用いられることや、1回で運べる水素の量が多くなることの説明があった。MCHに変換する反応は既存の技術が使えるため、今川氏はMCHから水素を取り出す反応について研究を行い、白金を硫黄で修飾した触媒が長期間、高活性を維持することを見出された。水素を安価に得る方法が確立されれば、運搬貯蔵する技術は確立されていると述べられた。

本講演では、水素を用いる利点から水素運搬のために開発した技術まで、幅広く説明していただいた。水素を利活用することは、持続可能な社会を実現するために必要な技術のひとつであり、今後の日本の進む道を示す興味深い講演であった。(岡本 昌樹)

■講演4 (15:25~16:05 司会：杉本憲彦) 「月太陽発電「ルナリング」構想と月面建設技術」

鶴山尚大氏(清水建設株式会社 フロンティア開発室 宇宙開発部 研究開発グループ)

鶴山尚大氏に、表題のご講演を行っていただいた。

はじめに自己紹介として、宇宙好きが高じて海外の大学に進学されたことや、その後の博士取得から清水建設に入社されるまでの経緯をお話されました。また200年以上も続く会社の概要として、渋沢栄一との関わりや、「子どもたちに誇れる仕事を」というコーポレートメッセージも紹介されました。特に所属されているフロンティア開発室は、陸から海へ、地球から宇宙へ、という新たな方向を開拓していく部門であり、私自身の研究分野の展開、大気から海洋に、地球から金星に、と重なる部分に共感しました。ちなみに、本日の会場である来住舎も清水建設による施工とのことで、慶應にも繋がりが深い会社です。

さて、ゼネコンである清水建設がなぜ宇宙に挑戦するのか、それは将来の宇宙で暮らす時代を見据えた極限環境に対応する技術開発にあります。未来構想シミズ・ドリームとして、1988年にコンクリート製月面基地構想、1989年に宇宙ホテル



構想が発表されました。それに続くのが、今回のトピックである2009年に発表の「月太陽発電ルナリング構想」です。総合宇宙企業として、将来の宇宙ビジネスをリードする宇宙ビジョンの実現を目標に掲げています。

地球の面積は限られていますので、太陽光発電が可能な総

量は限定されてしまいます。もし宇宙に太陽光発電を作ることができれば、その発電可能な総量を増やすことができます。しかし、宇宙空間に資材を持っていくことは困難です。この困難を解決し、広大な土地と資材の両方が得られるのが月なのです。ルナリングでは、月を一周するように月太陽電池を敷き詰めていきます。そして、その幅を400kmにまで展開すれば、地球全体のエネルギーを賄うことができるのです。発電した電気は、地球の各地域にマイクロ波やレーザー光で送られます。

このような大規模な太陽光発電施設をどうやって月に作るのか。例えば、コンクリートブロック（10kg）を1個、地球から月に運ぶだけでも、10億円以上もかかってしまいます。このため、月の設備に必要な建設資材は、月の砂「レゴリス」

【総合質疑討論（16:15～16:45 司会：林良信）】

総合質疑討論では、まず講演者が互いに質問や討論を交わし、その後、会場の参加者が講演者に質問をし、討論が行われた。質疑討論のなかでは、植物工場における栽培スペースの構造や規模、植物生長の最適化や、さらには物価高が目標達成時期に影響するかなど、具体的な論点にまで議論が及んだ。

会場からの質問は途切れることなく続き、多様な観点から活発な討論が行われたが、そのなかで特に印象的であったのは、大沼教授による太陽光発電パネルの普及に対する見方である。近年、太陽光発電パネルを多数設置する大規模施設の建設が民間企業によって各地で進められており、その一方で、こうした開発が自然環境や景観の破壊につながるのではないかと懸念も生じている。これに対して大沼教授は、太陽光発電は当初きわめて高コストな技術であったにもかかわらず

を使う必要があります。また、人が長期に渡って滞在して建築することも不可能です。このため、自走式プラントが太陽光パネルを制作し、自動的に拡張していかなくてはなりません。そのための技術開発の様子が紹介されました。これに加えて、産学官が連携した、国土交通省「宇宙建設革新プロジェクト」（内閣府「スターダスト計画」の一環）での技術開発も進行しています。

最後の講演として、とても夢のある大きなお話をさせていただきました。参加者全員がワクワクした時間を過ごせたと思います。

（杉本 憲彦）

ず、現在では民間企業の事業として成立しうるまでに低コスト化が進んだこと、すなわち新たな科学技術が市場で広く受け入れられる段階に到達したという点も注目すべきであると指摘した。そのうえで、低コスト化に伴って生じる諸問題については、当然ながら、適切なルールづくりや合意形成を通じて対処していく必要があることにも言及した。このような太陽光発電を取り巻く状況を踏まえると、月面や宇宙空間での太陽光発電施設の建設も、将来のエネルギー供給のあり方を考えるうえで魅力的な選択肢の一つであることが改めて示されたといえる。

4題の講演と総合質疑討論を通じて、科学技術がいかにSDGsの達成に貢献しうるのかについて、より現実的で具体的な方策と未来像が浮かび上がってきた。（林 良信）



総合討論の様子

第13回一貫教育校との連携ワークショップ報告

日時：2025年11月29日（土）15：00～18：55

場所：日吉キャンパス 来往舎 大会議室

参加者：30名

【プログラム】

《司会：内山 正登（中等部教諭／理科）》

15：00 開会の挨拶 久保田 真理（前一貫教育校との連携委員長，医学部准教授／化学）

15：03 参加者自己紹介

【第1部】理科における基礎的な概念の教授法の共有
—— 進化 ——

〔話題提供〕

15：20 「小学生に進化を理解させるための『進化ゲーム』の試行」

須黒 達巳（幼稚舎／理科）

15：50 「地学担当者の立場で『進化』を考える」

杵島 正洋（塾高教諭／地学）

16：15 「進化を教える上での『適応』と『正解』の問題」

南方 宏太（志木高教諭／理科）

16：40 「子は親から生まれる」

鈴木 忠（医学部准教授／生物）

<休憩10分程度>

《司会：古川 亮平（文学部准教授／生物）》

【第2部】一貫校との連携

17：15 野外実習におけるVRinkaiを通じた一貫教育校との連携事例

堀田 耕司（理工学部准教授／生物）

藤澤 侑典（湘南藤沢中高等部／理科）

17：40 総合討論・意見交換・来年度の連携WS

18：10 山内理事からのお言葉

山内 慶太（常任理事）

18：15 閉会の挨拶 岡本 昌樹（所長・文学部教授／化学）

【実施報告】

一貫教育校と大学自然科学研究教育センターの自然科学教育に関するワークショップ（第13回）が開催された。このワークショップは、「理科における基礎的な概念の教授法の共有」と「教材・参考資料のデータベース化、アーカイブ化」の2本立てで行うことを2018年度のワークショップで決定した。その後、コロナ禍での見送り、再開後は別の題材で開催し、ようやく、昨年度から決定した形のワークショップ開催を行っている。「理科における基礎的な概念の教授法の共有」のテーマは、昨年度のワークショップで決定した「進化」であった。

第一部では、「理科における基礎的な概念の教授法の共有——進化——」について、幼稚舎、塾高、志木高、大学から話題提供があった。

幼稚舎の須黒君の発表では、まず、小学生の「進化」のイメージがポケモンそのものであることが紹介された。小学校教員が理科教育における専門性と伝わりやすさの両立について課題を共有したうえで、6年生向けに開発した「進化ゲーム」が紹介された。このゲームでは、島に漂着したバツタの突然変異と自然選択をサイコロで表現し、進化が“個体では

なく集団に起こる”という本質的理解を促す構成となっている。適応・淘汰・環境変動などの概念を体験的に学べる教材となっている。また、捕食者や産卵数の要素も取り入れ、外来種問題とも接続可能である点が示された。抽象概念を体験化する授業デザインの重要性が再認識された。

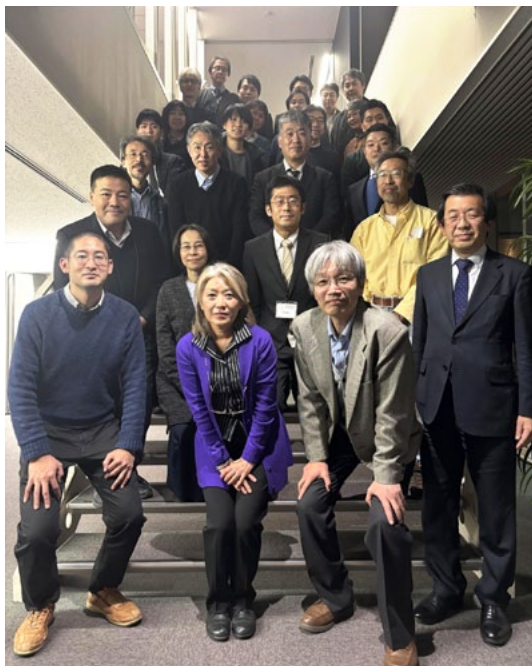
塾高の杵島君は地学（特に層序分野）が専門で、化石を用いて地質時代を区分する研究を長年行ってきた立場から「進化」をどのように扱うかを解説した。地学では化石の産出範囲や大量絶滅を手がかりに、生物界の大きな変化を理解する。講義では、過去の気候変動や酸素量の急変、大陸分裂や火山活動が生物の栄枯盛衰に与えた影響を説明している。進化は「環境に適応しようと生物が努力した結果」ではなく、存在していた多様な形質の中から環境が選択したものであると話された。古生物学の視点から、環境激変と生物多様性の変遷を結びつけて理解する重要性についても示した。

志木高の南方君は、まず、高校生でも「進化」をポケモンのような成長・変態として誤解する例が多く、目的論的な進化観（環境に合わせて意思で変わる等）も根強いことが紹介された。授業では、進化を結果論として捉える自然選択の視点を重視し、誤概念をあらかじめ否定してから正しい理論を提示している。その結果、基礎理解を問う小テストでは高い正答率を得られたが、人間の老化と進化を結びつけた応用問題では理解が不十分であることが判明した。大人も子どもも経験と結びつかない推論は苦手であり、身近なヒトの話を重視した方がいい、曖昧で正解がないことこそが生物の本質なのではないかと指摘された。

大学からの話題提供は鈴木君が行った。医学部学生向けの生物・進化学の授業として、生物多様性や進化論の基礎に加え、歴史的な学説の変遷を紹介した。特に、アリストテレス以来続いた自然発生説が19世紀まで信じられていた背景を各時代の研究者の考え方とともに解説した。また、ダーウィン以前の進化論（ラマルクなど）や細胞説成立の混乱を示し、科学知識が試行錯誤の積み重ねで進歩してきた点を強調した。細胞分裂の初期の観察例や科学史資料を取り上げ、定説ができるまでの議論と誤解の歴史を学生に伝える意義を述べた。授業では、最後に、ダーウィン『種の起源』の締めくくの一節を引用し、生命進化の壮大さを伝えているという話もあった。

第二部は一貫校との連携事例として、大学の堀田君とSFCの藤澤君が共同で発表を行った。堀田君らが開発したバーチャル野外実習プラットフォームについて、一貫教育校で使用している事例が昨年に続いて紹介された。このプラットフォームの構築には、その一部が自然セから申請した日吉教育活動等支援予算（旧教育・研究調整予算）が使われており、2022年度の本ワークショップでオンライン教材として紹介され、一貫教育校教諭が興味を持ち、実際に一貫教育校でも利用されている。「教材・参考資料のデータベース化、アーカイブ化」の代表例であり、まさに、一貫教育校と大学自然科学研究教育センターが連携して効果のある教育を行うことができ、自然セの「一貫教育校との連携」が実を結んだものといえる。

今回は、第一部の「『進化』という概念の教授法」ともからめての発表であった。進化・分類・発生の関係性について、まず、地球上の生物多様性を体系的に理解するためには分類学が不可欠であり、進化はそのパターンに時間軸を与える概念であるとの話があった。生物の体系的な理解には、若いうちに実際の生物に触れる経験が重要である点を述べた。さらに、バーチャル臨海実習を発展させた生物多様性教育プラットフォームの開発、iOSアプリ版の公開についても報告があった。



2026年度も今年度に続いて未来先導基金の採択が決まり、今後、一貫校と連携したプログラム展開を目指すことが説明された。藤澤君との協働によるSFC中高等部・普通部との野外調査実習の概要も紹介された。

今年度の開催日も年度の初めに各一貫校代表の教諭に日程調査をして、多くの一貫教育校の教員が参加できる日とした。残念ながら、全一貫教育校の参加はかなわなかったが、30名の出席者があり、非常に活気のある充実したワークショップとなった。来年度の「理科における基礎的な概念の教授法の共有」のテーマについても意見交換し、「巨視的視点・微視的視点」と決定した。

参加者：山内慶太(常任理事)、柘原礼士(幼稚舎)、須黒達巳(幼稚舎)、細谷礼子(幼稚舎)、内山正登(中等部)、藤澤侑典(SFC中高)、杵島正洋(塾高)、福田悠人(塾高)、磯部和宏(女子高)、古川創一(志木高)、南方宏太(志木高)、岡本昌樹(文学部・化学)、亀谷匠郁(文学部・生物)、河野礼子(文学部・人類学)、古川亮平(文学部・生物)、青木健一郎(経済学部・物理)、小林宏充(法学部・物理)、杉本憲彦(法学部・物理)、久保田真理(医学部・化学)、鈴木忠(医学部・生物)、寺沢和洋(医学部・物理)、藤猪英樹(医学部・生物)、三井隆久(医学部・物理)、高尾賢一(理工学部)、中野誠彦(理工学部)、堀田耕司(理工学部)、紫藤拓己(理工学部ポスドク)、水門善之(大学院SDM研究科)、松本緑(自然セ・訪問学者)、坂爪あや子(事務局)

(久保田 真理)

第55回講演会報告

日時：2025年12月10日(水) 16:30~18:00
場所：日吉キャンパス 第2校舎2階 224番教室
講師：山本直樹(慶應義塾大学理工学部教授、慶應量子コンピューティングセンター・センター長)
演題：量子コンピュータとは何か
参加者：50名

【プログラム】

第55回講演会では、慶應義塾大学理工学部物理情報工学科・慶應量子コンピューティングセンターセンター長の山本直樹教授をお招きして、量子コンピュータに関して非専門家向けにお話ししていただいた。まず、量子力学とは何かを聴衆にわかりやすく説明していただいた。特に量子力学において重要な電子の重ね合わせ状態や二重スリット実験について、図を用いながら丁寧に解説していただいた。その後、量子計算のアイデアから、最先端の研究に至るまで幅広くお話ししていただいた。量子計算の説明の前に、古典的な計算と古典物理学の関連、特に計算の背後には物理学があるということ

を強調された。そこから素因数分解をはじめとする計算を量子計算で行うアイデア、量子計算を行う量子コンピュータの実装、そして量子コンピュータの応用について、歴史的な経緯から最先端の研究まで幅広く説明していただいた。最後に、



量子コンピュータと社会との関わりを、研究機関と企業の協力や、教育での使用例を挙げて紹介していただいた。最後の質疑応答では、聴衆の皆様から量子力学に関する概念の質問や、量子コンピュータの研究における課題などを始め、たくさんの議論がなされた。(横倉 諒)



講演の様子

第28回サイエンス・メルティング・ポット報告

日 時：2026年1月13日(月) 16:30~18:00
場 所：会議ツール『Zoom』によるオンライン開催
参加者数：19名

【プログラム】

形 式：講演30分、質疑応答15分
司 会：前半：津嶋 貴弘（医学部数学教室 教授 センター所員）
後半：森 信之介（理工学部応用化学科 専任講師（有期）センター所員）

1) 16:30~17:15

演 題：量子力学と量子計算
講 師：早田智也（医学部物理学教室 准教授（有期）センター所員）

2) 17:15~18:00

演 題：ゴムノキ葉枯れ病の防除に向けた農薬スクリーニングと実践的検証
講 師：栗原 恵美子（商学部生物学教室 助教（有期）、センター所員）

【講演要旨】

■演題1.「量子力学と量子計算」

本講演では、極微な世界を司る基本法則である量子力学と、量子力学の原理を計算に応用した量子計算（機）の基礎概念を紹介した。まず、量子計算の歴史を簡潔に紹介し、なぜ量子計算が革新的な情報処理技術をもたらすと考えられているかを、Shorの素因数分解およびGroverの探索アルゴリズムを例に説明した。次に、量子ビット（qubit）を用いた量子計算機の仕組みと量子計算機の種類を簡単に概説するとともに、

物理学および化学で量子計算機がどのように応用されようとしているかを紹介した。さらに、物理量子ビットと論理量子ビットという概念を簡潔に導入し、現在の量子ハードウェアの状況や、量子誤り訂正技術の課題にも触れ、量子計算の今後の進展と今後科学や産業に与える影響について展望した。

(早田 智也)

■演題2.「ゴムノキ葉枯れ病の防除に向けた農薬スクリーニングと実践的検証」

栗原 恵美子（商学部生物学教室 助教（有期））
天然ゴムは、航空機タイヤなど私たちの生活に不可欠な資源であるとともに、カーボンニュートラルな素材としても重要である。しかし、天然ゴムを産生するゴムノキの栽培は東南アジアに集中しており、遺伝的多様性が乏しいため、病害発生時には天然ゴムの供給に大きなリスクが伴う。2017年以降、糸状菌によるゴムノキ葉枯れ病が急速に蔓延し、インドネシアでは収量が約50%減少するなど深刻な被害が生じている。この課題に対し、私たちはJST/JICAの支援によるSATREPSプロジェクトを通じ国際共同研究を行い、農薬による病原菌の増殖抑制、耐病性株育種、画像診断技術による早期検出など、多角的かつ科学的根拠に基づく防除技術の構築を進めている。農薬を用いた防除では、8-ハイドロキシキノリン銅を主成分とする農薬であるキノンドーが、病害抑制に有効だと示唆される結果を得た。現在、協力圃場にて散布方法や濃度条件の検証を行っている。本発表では、主に農薬同定に関する研究成果と持続可能な天然ゴム生産体制の構築に向けた進捗を報告した。(栗原 恵美子)

イベントのお知らせ

最終講義

井奥洪二教授最終講義（自然科学研究教育センター主催）

日時：2026年3月7日（土）15:30～17:00
場所：日吉キャンパス 来往舎2階 大会議室
講師：井奥 洪二（慶應義塾大学経済学部化学教室 教授，センター所員）
演題：つなぐ
対象：学生・教職員・一般
参加費：無料（事前申込必要，当日参加受付可）



鈴木忠准教授最終講義（クマムシ学研究会・自然科学研究教育センターの共催）

日時：2026年3月14日（土）17:00～18:30
場所：日吉キャンパス 第4校舎B棟1階 J11番教室
講師：鈴木 忠（慶應義塾大学医学部生物学教室 准教授，センター所員）
演題：クマムシ研究 = 生物学のメインストリーム
対象：学生・教職員・一般
参加費：無料

2025年若手研究者賞 授賞式・受賞講演（第56回講演会）

日時：2026年3月12日（木）16:00～17:30
場所：日吉キャンパス 来往舎2階 大会議室
講師：2025年若手研究者賞受賞者（以下2名）
1. 田口 瑞姫 氏（自然科学研究教育センター元所員・Postdoctoral researcher at Department of Molecular Biology, Umeå University, Sweden）
2. 磯島 司（自然科学研究教育センター研究員・日本学術振興会特別研究員）

2026年度自然科学部門 第1回新任者研究紹介（自然科学研究教育センター共催）

4月開催予定
自然科学部門会終了後、新任者研究紹介（一人講演15分+質疑応答5分予定）

第29回サイエンス・メルティング・ポット

日時：2026年7月14日（火）16:30～18:00
場所：オンライン開催
対象：教職員（申込不要、ZoomURLは事務局まで）

【プログラム】

- ① 講演者：田屋 英俊（経済学部助教（有期）（自然科学）、センター所員）
- ② 講演者：水門 善之（システムデザイン・マネジメント研究科准教授、センター所員）

* 講演時間は講演30分+質疑15分を予定しています。
講演の演題と要旨は、未定。

Newsletter Apr. 2026 No. 25

慶應義塾大学自然科学研究教育センター

RESEARCH AND EDUCATION CENTER
FOR NATURAL SCIENCES

発行日 ● 2026年3月6日 代表者 ● 岡本 昌樹

〒223-8521 横浜市港北区日吉4-1-1
E-mail : office@sci.keio.ac.jp
URL : https://www.sci.keio.ac.jp/

