

自由集会

JST 創発的研究支援事業「自発的融合の場」：微生物研究を基盤とした創発的ネットワーキング

JST FOREST Program-associated assembly: Fusion-oriented networking based on microbiology

Abstract

微生物生態学において現在、人と人とのネットワーキングは非常に大きな意味を持つのではないだろうか。DNA シークエンシング技術の発展を背景にゲノム情報は容易に得られるようになったが、その膨大な情報を扱うには複雑なインフォマティクスツールを使いこなす必要がある。そしてそのように苦労して得た遺伝子情報も、実環境での意義を調べるためには物理化学的解析が欠かせない。一方で質量分析や、各種分光法、顕微鏡技術など、生物を評価する機器分析技術も精緻化するとともに専門化し、個人が扱うにはハードルが高い。さらには微生物そのものだけでなく、共生や相互作用をキーワードに、動植物をも対象とした微生物研究も増えている。このように先鋭化した解析技術や多様化した研究対象を網羅的に扱うことは、もはや単独では困難であり、これらを協力的に分担できる良い仲間を見つけることが良い研究への近道ともいえる。

ここでは、JST 創発的研究支援事業「自発的融合の場」の一環として、「微生物」をキーワードに第一線で活躍する創発研究者との相互理解を深めることを目的に、自由集会を企画した。創発研究者らによるショートトークに引き続いて、各発表者・参加者との双方向の議論の場を設ける形式で、微生物生態学にとどまらない、幅広い微生物研究の最前線について情報交換し、新たなネットワークの形成を目指す。

本企画は、創発研究者との交流に興味をお持ちのすべての会員の参加を歓迎いたします。

Convenor

- 岡崎 友輔：京都大学
- 佐藤 由也：産業技術総合研究所

予定講演者

渡邊 友浩：北海道大学

宮崎 亮：産業技術総合研究所

大坪 和香子：東北大学

藤吉 奏：広島大学

幡本 将史：長岡技術科学大学

徳納 吉秀：筑波大学

モリ テツシ：東京農工大学

辻 かおる：神戸大学

岡野 憲司：関西大学

山田 洋輔：海洋研究開発機構

高木 悠花：東京大学、非会員

岡崎 友輔：京都大学、会員

佐藤 由也：産業技術総合研究所、会員

ビッグデータで解き明かす微生物叢の変動性：予測から制御へ Big-data analyses for disentangling microbiome dynamics: from forecasting to control

Abstract

無数の種で構成される微生物叢は、ときとしてその構造と機能が劇的に変化する。ヒト腸内や活性汚泥内の微生物叢を対象とした研究でこうした微生物叢の動態が注目を集めてきているが、微生物叢自体の複雑性が障壁となり、なぜこうした構造変化が起こるのかという点について、本質的な理解には至っていない。

この状況を打破する上で鍵となるのが、大量の検体を対象とした微生物叢分析と数理・統計学的アプローチの融合である。数百～数千検体に関する微生物叢データをハイスループットに分析するアプローチを導入することで、統計物理学手法で生物叢組成の変動性/安定性を定量的に評価することが可能となる。また、100時間点以上の時系列データが得られれば、数理モデリングや時系列因果推論を基盤として、生物的・非生物的因子間の関係性を読み解くことができる。さらに、微生物叢動態の「状態空間」をデータベース化していくことで、群集構造の急激な変化の予兆を捉えることができるようになってきた。

本自由集会では、こうした最新の wet/dry 技術の動向を紹介しつつ、今後起こり得るさらなる革新について議論する。演者はいずれも、数百～数千検体の微生物叢分析をルーチンワークとして行うプラットフォームを構築しており、集積されたビッグデータの利点を活かして、微生物叢の振る舞いを本質的に理解しようと日々挑戦している。今回話題提供されるシステムは、マウスの腸内微生物叢から、養殖システムの微生物叢、土壌微生物叢、植物共生微生物叢と、多岐にわたる。紹介されるデータ分析技術も、数理モデリングから統計物理学、非線形力学等、多様である。ショットガン・メタゲノミクスで得られる知見との融合についても触れながら、微生物叢動態の変動予測から制御へと研究を展開する戦略について議論したい。

Convenor

- ・須田 亘：理化学研究所・生命医科学研究センター
- ・東樹 宏和：京都大学・生命科学研究科

Program

- 17:30- 「安定性地形」解析による俯瞰で微生物叢を制御する
東樹 宏和（京都大学・生命科学研究科）
- 17:50- 腸内細菌叢変動実データに基づく数理モデル化の試み
増川 理恵（東京工業大学・情報理工学院）
- 18:10- 時系列因果推論による淡水細菌群集におけるキーストーン種の探索
島 玄太（京都大学・生命科学研究科）
- 18:30- 腸内細菌叢への時系列解析の導入が拓く新たな視点
増岡 弘晃（理化学研究所・生命医科学研究センター）
- 18:50- 因果ネットワークと cross-feeding ネットワーク によって見える土壌原核生の
世界
景山 拓矢（京都大学・理学研究科）
- 19:10- 腸内微生物叢の時系列解析の現状と展望
須田 亙（理化学研究所・生命医科学研究センター）

体験型自由集会「藍染めと微生物」

Microbes and Aizome, a traditional Japanese indigo-dyeing

Abstract

「ジャパン・ブルー」の名が示すとおり、藍染めは日本人の暮らしに深く根付いてきた染色法である。しかし、藍染めに微生物が深くかかわっていることはあまり知られていない。伝統的な藍染めでは、まずインディゴ色素を多く含むタデアイなどの葉を数か月間微生物発酵させることで色素原料である「すくも」が作られる。すくもを木灰やふすま（小麦の表皮）とともに水に懸濁し、微生物発酵を1-2週間行うことで染色液が作られる。インディゴは不溶性であるためそのままでは布を染色できないが、発酵液中の微生物がインディゴを還元し可溶性のロイコインディゴに変換することで染色が可能になる。つまり藍染めでは、葉からすくもを作る発酵プロセス、発酵液中でのインディゴの還元の2か所で微生物機能を必要としているのである。微生物が食品、医療、環境などの分野で重要な機能を果たしていることはいまや周知の事実であるが、藍染め微生物は衣料や染色、あるいはファッションやアートといった分野で活躍する微生物の好例であると言えよう。

藍染め微生物は微生物生態の観点からも興味深い特性を備えている。例えば藍染め発酵液はpH10-11の高アルカリ性であり、あまり例を見ない極限環境微生物を利用した発酵プロセスと言える。また不溶性インディゴの還元というのは、微生物の細胞外電子伝達による固体物質還元であり、微生物発電などの微生物電気化学分野との親和性も高い。藍染め微生物は純粋なマイクロバイオロジーにおいても興味深い対象と言えよう。

本自由集会では、3名の藍染め研究者に加え、広島県福山市で藍の栽培・すくもの製造・染色までを一貫で行っている藤井健太氏を招待し、研究者と職人、それぞれの観点から藍染めの素晴らしさを語っていただく。また後半では、実際の発酵液を使用した染色の実演・体験を通し、微生物×ファッションという伝統的かつ斬新なフィールドに触れていただきたい。

藍染め体験会については、場所・時間の都合上、実際に体験していただけるのは20名程度が上限になりますので、先着順の事前登録制とさせていただきます。参加ご希望の方は氏名、所属、連絡先（メールアドレス）を明記のうえ、産総研・加藤創一郎

（s.katou@aist.go.jp）までご連絡ください。

Convenor

- ・加藤 創一郎：産業技術総合研究所
- ・上野 嘉之：株式会社アルケミックラボ

Program

- 17:30- Opening remarks
藍染めと微生物：伝統技術・ファッション・アートに微生物研究はどう貢献できるのか？
加藤創一郎（産業技術総合研究所・生物プロセス研究部門）
- 17:50- インジゴ還元微生物および反応促進物質の探索
中川香澄（岐阜大学・応用生物科学部）
- 18:10- 電気分析化学手法を用いて藍染液で起こる反応を理解する
櫻谷英治（徳島大学・生物資源産業学部）
- 18:30- 微生物の社会から見えるテロワールへの影響
藤井健太（藍屋テロワール）
- 18:50- 体験会 伝統的な藍染め発酵液に触れてみよう
- 19:30- Wrap up

微生物生態教育研究部会

最新のアウトリーチ活動を考える

Discussion on outreach activity of JSME in diversified society

Abstract

微生物生態教育研究部会（教育部会）は、微生物学および微生物生態学分野の発展と社会への普及に貢献することを目的として、①一般社会、②学会員を対象とした、アウトリーチ活動を実施しています。

「①一般社会を対象とした活動」では、学会大会での高校生ポスター発表会や博物館での微生物観察会が恒例となりました。参加者からの評価も高く、日本微生物生態学会におけるアウトリーチ活動として一定のプレゼンスが得られています。学会ホームページでのアウトリーチページの管理および寄せられる質問への回答も活動の一環です。観察会の参加者には、身近な食品・環境中の微生物を顕微鏡で観察したり、染色するなどの操作を通じて、微生物への関心を高める企画を実施しています。また、学会員には主に、若手会員を対象として観察会の企画や運営に携わっていただき、アウトリーチ活動スキルの向上だけではなく、キャリアパスのための経験・実績の積み上げに役立ててもらっています。

これまでの10年間の活動を通じて当部会の企画運営のノウハウは蓄積していますが、微生物生態学分野の発展や情報発信手段の高度化や多様化が進む中、これまでとは違う新しい手法や材料を取り入れたアウトリーチ活動の形もあるのではないかと考えています。

本セッションでは、アウトリーチ活動に関する課題の整理と解決方法を議論しつつ、学会員の方が普段実践されているアウトリーチ活動などをざくばらんに意見交換し、新たな活動の姿を探りたいと思います。これまでにボランティアに関わっていただいた方、また、非部会員も大歓迎ですので興味のある方は、是非、ご参加ください。

講演者

片岡 剛文：福井県立大学・会員・微生物生態教育研究部会代表

Convenor

片岡 剛文（福井県立大学）

Oct. 29 (Tue)14:00～16:00

Rm.コスモス2

共催「学術変革B 微生物が動く意味」

微生物学と理工学をマッチングさせてみよう

Bacteriology meets micro-nano engineering

Abstract

微生物の「かたち」や「うごき」のように、オミクスデータだけでは読み取れない不可思議な形質はまだあります。本自由集会では、微生物学そしてマイクロ・ナノエンジニアリング分野において先進的な研究を展開する4名の演者にご発表いただき、異分野の交差点で生まれる、微生物生態を探るための革新的な研究や技術の展望について議論します。知識と技術の融合はどのように微生物生態の発掘と理解に寄与するのでしょうか？特に形や行動、寄生・共生といった未知現象をキーワードに、微生物生態を理解するための新たな研究展開について議論を深めたいと思います。

Convenor

- ・中根 大介：電気通信大学
- ・菊池 義智：産総研

Program

- 17:00- Opening remarks
- 17:05- マイクロ流路を用いた微生物細胞分取
磯崎 瑛宏（立命館大学）
- 17:30- 根圏常在細菌の集団行動を分子生物学する
中野 亮平（北海道大学）
- 17:55- Microfluidics for the Study of Single Cells and Microorganisms
鈴木 宏明（中央大学）
- 17:20- 栄養制限下における細菌1細胞増殖ダイナミクス
宮崎 亮（産総研）
- 18:45- Wrap up

環境ウイルス徹底討論

In-Depth Discussion of Environmental Virus

Abstract

我々をとりまく土壌・水圏・大気といった環境には多種多様なウイルスが分布している。これらのうち正体が明らかになったウイルスは氷山のごく一角にすぎず、環境ウイルスの宿主・感染機構ならびに生態系への影響はほとんど理解されていない。一方で、日々報告される環境ウイルスの分布状況・諸性状を考えると、微生物が駆動する生態系への洞察を深める上で、当該ウイルスの生態学的役割・影響を解明することは極めて重要である。

そのため多くの研究者が、環境ウイルスを対象にした調査・実験にとり組み、得られた成果を学会大会の場で発表している。この貴重な場において、建設的なディスカッションが展開されれば大成功。研究内容の本質を突く鋭い質問が投げかけられ、それまで気づかなかった課題あるいは解決策が浮上するかもしれない。ディスカッションを通じた学術交流は、日常では得がたい知的体験の一つであり、研究をドライブするきっかけにつながる。

しかし、発表経験の浅い入門者にとって、そのような（充実の体験を得られる）ケースは極めて稀である。というのも、一般的な口頭発表形式の場合、質疑応答の時間は限られており、余裕をもって思いのまま討論することが難しい。多くの聴衆に対して研究内容を紹介できる一方、その後に残されている討論時間は3分足らず。演者だけでなく聴衆にも余裕はない。

今回の企画では、環境ウイルスに関してディープにディスカッションするための挑戦的な試みを実施する。すなわち、討論時間を十二分に設けることで、環境ウイルスの領域に足を踏み入れた、あるいはその研究に魅せられた演者・聴衆が「議論し尽くせる場」を構築する。演者も聴衆も今回は時間を気にしなくてよい。いくつもの切り口で議論を重ねることにより、環境ウイルスに対する理解を深め、これまでにない知的な刺激を参加者で共有、ディープな学術交流を実現したい。奮ってご参加ください。

Convenor

- ・山口 晴生：高知大・農海
- ・遠藤 寿：京都大・化研
- ・孟 令杰：京都大・化研
- ・船岳 祐作：高知大院・黒潮

Program

- 14:00 開催挨拶
- 14:01 海洋巨大ウイルスの深海適応の可能性の検証
長坂 孔明（京都大・化研）
- 14:30 ウイルス感染で破壊された真核微生物細胞からの rRNA 放出に関する研究
菊矢 咲季（京都大・化研）
- 15:00 珪藻感染ウイルスに関する新知見
川俣 光（愛媛大院・連農）
- 15:30 対戦宿主株によって藻類ウイルス感染力価に差異が生じる現象に関する研究
船岳 祐作（高知大院・黒潮）

Oct. 30 (Wed)14:00～16:00

Rm.コスモス2

Biogeoscience 部会：地球化学と微生物生態の新たな融合研究を目指して Biogeoscience Working Group Presents : Toward a New Integration of Geochemistry and Microbial Ecology Research

Abstract

Biogeoscience 部会では、地球化学分野と微生物生態学の交流を深め、さらなる融合研究を目指し、本自由集会を開催します。両分野には微生物と地球表層環境との相互作用の理解など、共通する大きな学問分野が多々あります。ごく最近では、学術変革領域研究 A「CO₂環境の生命惑星化学 (2022 年度~)」や学術変革領域研究 B「生物鉱物の創成(2023 年度~)」に代表されるように両分野横断型の大型研究が採択されています。そして、それぞれの専門家がタッグを組んで、諸問題に挑む気運が醸し出されています。そのようなタイミングであるからこそ、お互いの分野の見識・技術を共有し、議論していくことで既存研究の発展の加速化や、新たな着想を得るための機会が必要だと考えています。

そこで、今回は地球化学分野で先鋭の研究者の方々をお招きし、生命進化、最先端の分析方法やフィールド調査、鉱物—微生物相互作用など、幅広いトピックを紹介していただきます。講演者として地球化学分野のトップランナー(上野さん・福土さん・尾崎さん)に加え、新進気鋭の若手研究者(笹木さん・宮嶋さん)を予定しています。このような多様なトピックと研究者と共に、地球化学的アプローチについて微生物生態学的視点からの活発な議論、そして新たな研究テーマの開拓につながることを期待します。

Convenor

- ・濱村 奈津子：九州大学
- ・塚本 雄也：理化学研究所

Program

- 14:00- 趣旨説明
- 14:05- 同位体プローブ法で明らかになった好気性・嫌気性メタン酸化微生物の共存とそのメタンフラックスへの影響
宮嶋 佑典 (産業技術総合研究所)
- 14:25- ナノスケール局所分析による先カンブリア時代の微生物化石の生物起源性の検証
笹木 晃平 (東京大学)
- 14:45- アルカリ塩湖を作る化学反応
福土 圭介 (金沢大学)
- 15:05- 初期地球環境と微生物生態系の共進化に関する理論的研究
尾崎 和海 (東京科学大学)
- 15:25- 太古代の地質記録からみた地球微生物の初期進化 When? Who? did What? & How we know?
上野 雄一郎 (東京科学大学)
- 15:45- まとめ

縁の下の力持ち：微生物生態における二次代謝産物の役割 The unsung hero - roles of secondary metabolites in microbial ecology

Abstract

環境中で微生物は互いにもしくは他の生物と物質のやり取りを介して相互作用している。これまで相互作用する微生物の多様性や、相互作用が一次代謝系に及ぼす影響などがよく研究されてきた一方、二次代謝産物が微生物間相互作用に重要な役割を果たすことはほとんど知られていない。特化代謝産物とも呼ばれる二次代謝産物は微生物やその宿主が環境中の様々な刺激を受けて生産する小分子化合物の総称である。二次代謝産物の多くは微生物の生育阻害活性や殺細胞活性、植物成長促進活性などの生物活性を有するため、微生物の生態において外敵を撃退したり、シグナル分子や忌避剤としての役割を果たすとされる。このような多岐に渡る二次代謝産物の機能を考慮すると、二次代謝産物の多様性や作用機構の解明は細菌コミュニティの理解に必要不可欠である。

本自由集会では微生物相互作用における二次代謝産物研究の重要性を発信したい。微生物間もしくは微生物-宿主生物の化学コミュニケーション研究の最前線で活躍されている3人の先生方をお招きし、様々な視点から微生物相互作用における二次代謝産物の重要性をご講演いただく。

In nature, microorganisms actively interact with other microbes and higher organisms. Within these interactions, microbes exchange substances, compete for the space and protect themselves from predators. Ecological studies of such interactions often focus on the diversity and population of interacting organisms and how it affects their primary metabolism. However, less is known that microbial interactions are shaped and finely tuned by complex networks of secondary metabolism. Secondary metabolites (SMs), also called specialized metabolites, are produced by microbes and/or their hosts in response to specific abiotic or biotic environmental signals. SMs include compounds with antimicrobial, cytotoxic, growth promoting and other bioactivities, and serve as signals, weapons and repellents in microbial interactions. Thus, function of microbial communities cannot be fully understood without identification of their SM diversity and clarification of SM mechanisms of action.

The aim of this open meeting is to demonstrate the importance of secondary metabolic studies in the microbial ecology field. The variety of intriguing topics on microbe-microbe and microbe-host chemical interactions will prove that SMs play an indispensable role in microbial ecology from a broad perspective.

Convenor

- ・吉村 彩：北海道大学薬学研究院
- ・Ulanova Dana：高知大学農林海洋科学部

Program

- 14:00-14:15 Opening remarks
Ulanova Dana (高知大学)
- 14:15-14:45 植物二次代謝産物を利用する根圏微生物は縁の下の力持ち？
杉山 暁史 (京都大学)
- 14:45-15:15 青枯病菌と Fusarium の相互作用で機能するクオラムセンシングと化学因子
甲斐 建次 (大阪公立大学)
- 15:15-15:45 Mycale 属カイメンの細胞毒性物質生産菌の獲得機構
高田 健太郎 (北里大学)
- 15:45-16:00 Closing remarks
吉村 彩 (北海道大学)