

日本ゲノム微生物学会 ニュースレター

微生物翻訳品質管理機構を支える新規因子 YlmH の発見

高田 啓

富山県立大学工学部生物工学科

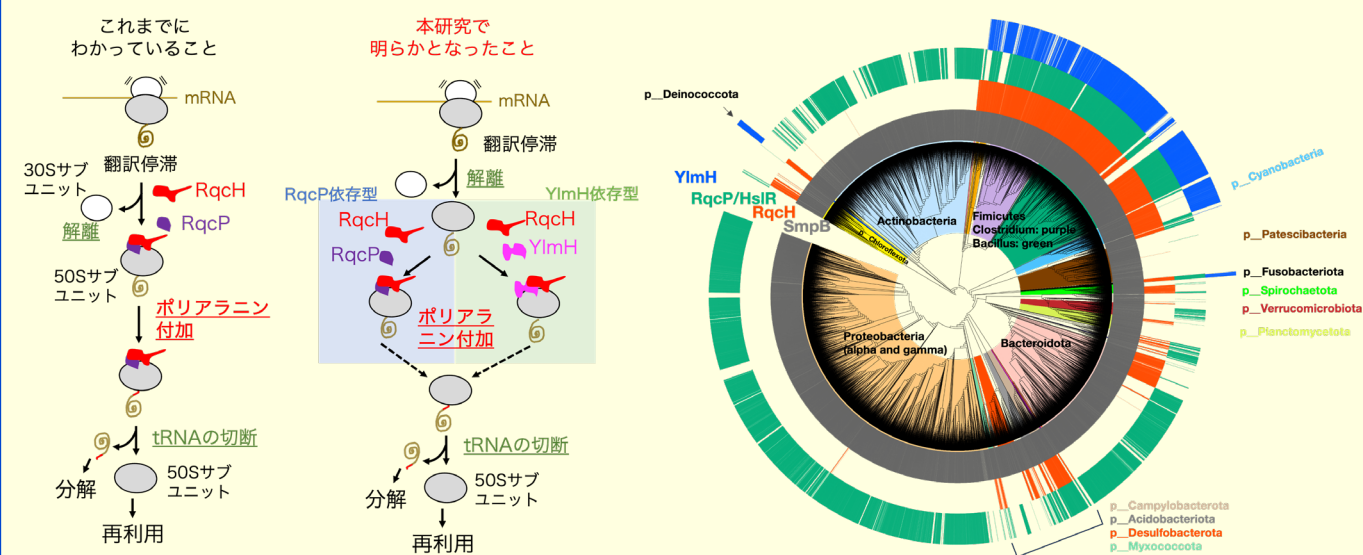


図1 枯草菌における翻訳品質管理機構と関連因子の細菌種間での保存性

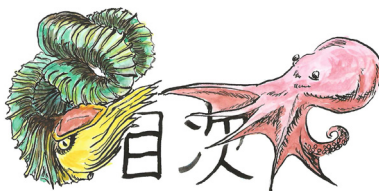
左：翻訳が途中で停止した際に、解離した 50S サブユニット上で RqcH が RqcP または YlmH と協働してポリアラニン付加を行うリボソーム関連品質管理（RQC）機構の模式図。

右：代表的な細菌門における RqcH、RqcP/HslR、YlmH、tmRNA-SmpB の保存状況。外側のリングの色が各因子の有無を示す。

ゲノム DNA にコードされた情報を正確にタンパク質へと翻訳することは生命に必須だが、100 種類以上の因子が関与する翻訳反応はエラー率が比較的高く、さらに損傷 mRNA や tRNA 枯渇により伸長停滞や異常タンパク質の凝集が生じる。加えて、特定のアミノ酸配列モチーフそのものがリボソームにとって翻訳しづらい「難翻訳配列」として働くことも明らかになりつつあり、翻訳は本質的に不完全さを内包した過程であることが示唆されている。RQC (Ribosome-associated Quality Control) は、このような翻訳途中で停止したリボソーム上のペプチジル tRNA を基質とし、未完成ポリペプチドをタグ付けして分解に振り向ける翻訳品質管理機構である。我々はこれまでに、酵母の翻訳品質管理機構である RQC の主要因子 Rqc2 と配列相同性のある因子 RqcH を枯草菌において見出し、真正細菌特異的因子 RqcP の発見と合わせ、RqcH による新規翻訳品質管理機構を提唱してきた (Crowe-McAuliffe C*, Takada H*, *Mol Cell*. 2020; Filbeck S. et al., *Mol Cell*. 2020; Lytvynenko I. et al., *Cell*. 2019)。RqcH は翻訳停滞により解離した 50S サブユニットに結合し、伸長因子非依存的に Ala-tRNA を呼び込んで新生ポリペプチドの C 末端にポリアラニンタグを付加することで、その後のプロテアーゼ分解を促進する (図 1 左)。本研究では、遺伝学的なスクリーニングを行い、RNA 結合性 S4 ドメインタンパク質 YlmH を新規 RQC 関連因子として同定した。レポーターアッセイおよびクライオ電子顕微鏡構造解析により YlmH は解離した 50S に結合し、RqcP 非存在下でもポリアラニン付加反応を促進し得ることを明らかにした。さらにゲノム比較解析により、RqcH を保持する細菌のうち Firmicutes 門では RqcP と YlmH の両方が保存される一方、Cyanobacteria 門や Deinococcota 門では YlmH のみが広く分布するなど、RQC 補助因子の組み合わせが系統群ごとに異なることが明らかになった (図 1 右)。YlmH の発見は、翻訳の不完全さを補う翻訳品質管理機構の進化と多様性を理解するうえで重要な手がかりを与えるものである。

論文: A role for the S4-domain containing protein YlmH in ribosome-associated quality control in *Bacillus subtilis*. Hiraku Takada, Helge Paternoga, Keigo Fujiwara, Jose A Nakamoto, Esther N Park, Lyudmila Dimitrova-Paternoga, Bertrand Beckert, Merilin Saarma, Tanel Tenson, Allen R Buskirk, Gemma C Atkinson, Shinobu Chiba, Daniel N Wilson & Vasili Hauryliuk. *Nucleic Acids Research* 52(14): 8483–8499 (2024)

JST プレスリリース <https://www.jst.go.jp/pr/announce/20240530-2/index.html>



◆ 表紙

[微生物翻訳品質管理機構を支える新規因子 YlmH の発見](#)

高田 啓 (富山県立大学工学部生物工学科)

◆ 微生物学分野の研究動向

[細胞の履歴から読み解く抗生物質パーシスタンスの多様な生存モード](#)

梅谷 実樹 (The Department of Biology, New York University)

◆ 第20回日本ゲノム微生物学会年会開催案内

[リスタート！？発展的解消！？](#)

[ー日本ゲノム微生物学会と日本における微生物研究の今後を考えるー](#)

布浦拓郎 (海洋研究開発機構)

◆ [男女共同参画の活動についてのアンケート結果](#)

男女共同参画幹事：相馬亜希子、森田鉄兵

◆ [若手の会活動報告](#)

世話人代表・前田海成

(東京科学大学・総合研究院・化生研)

◆ [若手の会に参加して](#)

中村 陸玖 (埼玉大学大学院理工学研究科)

松本美亜 (慶應義塾大学 環境情報学部)

◆ 実験レシピ紹介コーナー

[スクリュータッピング](#)

柿澤茂行 (産業技術総合研究所)

[両手でびしびしタッピング](#)

大坪嘉行 (東北大学大学院生命科学研究科)

◆ [ラボ運営の Tips その1：学生のモチベーション](#)

広瀬侑 (豊橋技術科学大学)

◆ 会員からの寄稿

[勉強のあり方を見直して築く日本の成長路線](#)

[～我々の社会はなぜ活力を失ったのか？～](#)

大坪嘉行 (東北大学大学院生命科学研究科)

◆ 閑話休題

[夏から秋の野を彩る花々](#)

磯野克己

◆ [投稿要領](#) [編集後記](#) [学会の動向](#)

微生物学分野の研究動向

細胞の履歴から読み解く

抗生物質パーススタンスの多様な生存モード

梅谷 実樹

The Department of Biology, New York University

1 はじめに

感染症に対する抗生物質を使った治療が失敗することは、深刻な問題である。しかし、その原因の一つとされるバクテリアのパーススタンス現象は未だに良く理解できていないと難しい。本稿では、筆者が 2025 年 5 月に eLife にて発表した論文 [1] で報告した内容を中心に、パーススタンス現象を一細胞レベルで観察した結果、明らかになった多様な生存モードと、今後の展望について説明する。

2 バクテリアのパーススタンス現象とは

抗生物質耐性といっても、それに相当する現象は簡単に分類しても 3 種類存在する。それが resistance と tolerance、persistence (以後、パーススタンスと表記) である。この分類に関してはそれぞれの研究者が独自の考えを持っているだろうし、そもそも生命現象であるから、単純に離散的に分類することが難しい場面もあるだろうが、分かりやすい一つの指針として Balaban らによって示されたガイドライン [2] を参考にすると良いだろう。簡単に説明すると、まず resistance とは抗生物質存在下で単に生き残るだけでなく、増殖する能力を指す。一方、tolerance は抗生物質存在下でより長い時間生き残る能力を指す。

そして、本稿で取り扱うパーススタンスは tolerance と類似する部分があるが、これは細胞集団内の小集団がより長い時

間生き残る能力を指す。図 1 で示したような killing curve を見ると、途中生存細胞の減少速度が遅くなっている。この現象をパーススタンス現象と呼ぶ。つまり、抗生物質投与直後に死滅した細胞に比べ、2 相目、3 相目で生き残っている細胞はより高い tolerance を持っているということになる。

Resistance と tolerance は他の集団との比較で定義されるが、パーススタンスは集団内の感受性の高い小集団との比較で定義される現象である。パーススタンスは tolerance の部分集合といえるかもしれない。そして、ほとんどの細胞集団はパーススタンスを持っており、1 相性の killing curve が観察されることは稀で、どれくらいの時間必要かは集団と抗生物質の組み合わせに寄るが、十分な時間観察すれば、多相性の killing curve が観察されることがほとんどである。

3 どのような細胞が生き残るのか？

細胞集団の中で、抗生物質存在下でパーススタンス相まで生き残る小集団とはどのような性質を持つのか？ Bigger は *Staphylococcus* による感染症をペニシリンで処置した場合に生き残る小集団をパーシスターと名付け、それらが細胞分裂が停止したドーマント状態にある、という仮説を提唱した [3]。Balaban らはマイクロ流体デバイスを用いて、パーシスター頻度が上昇する大腸菌の変異体の細胞集団を高濃度のアンピシリンに曝して、

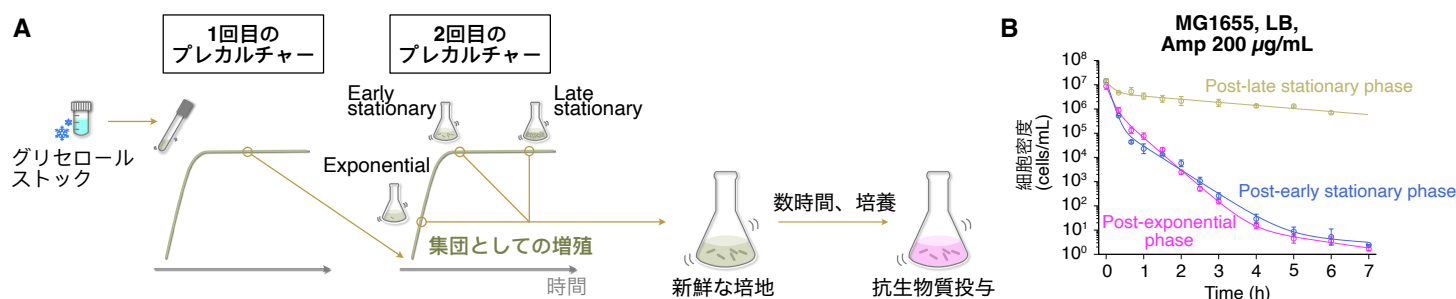
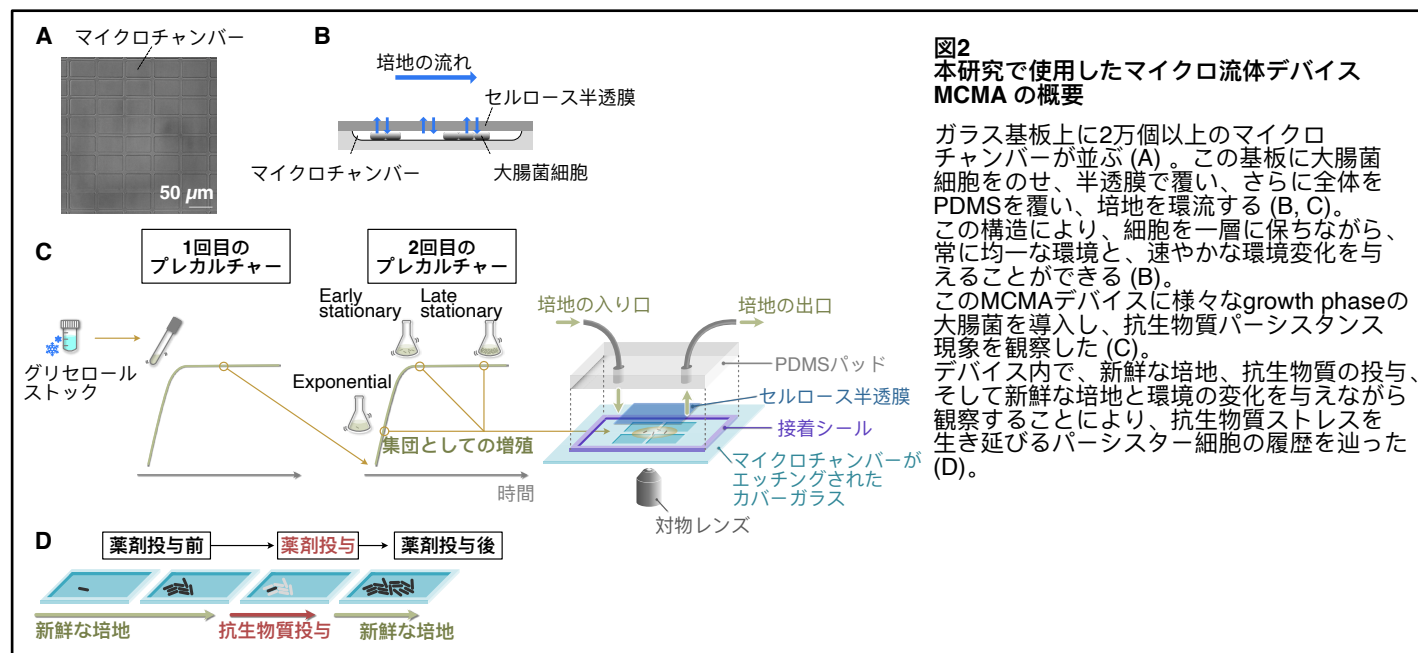


図1 大腸菌の履歴依存的パーススタンス現象

大腸菌の様々な成長相 (exponential, early stationary, late stationary) から細胞をサンプリングし、高濃度の抗生物質ストレスに曝す (A)。すると、サンプリングした成長相に依存して、生存頻度が異なる (B)。しかし、いずれのkilling curveにおいても、生存細胞数の減少する速度は一定ではなく、何度か減少速度が低下し、exponential phaseとearly stationary phase由来の細胞集団のkilling curveでは3相、late stationary phase由来の細胞集団のkilling curveでは2相になる様子がみられた (B)。



生き残り細胞を観察した。その結果、集団内に事前に存在していた分裂を停止した細胞、ドーマント細胞、または分裂が遅い細胞が生き残る様子が確認された [4]。その他、Toxin-antitoxin モジュールの関与が議論されるなど [5]、多くの先行研究で示された結果から、分裂が不活発な細胞がパースタンス現象を引き起こしていると考えられてきた。

一方で、分裂する細胞が生き残る例もいくつか報告されている。例えば、Mycobacteria のイソニアジド (INH) に曝した際のパースターは薬剤投与前にも、投与中にも、細胞分裂を行っていた [6]。このように分裂細胞でも抗生物質存在下で生き残ることを示す先行研究はいくつか存在したが [6] [7]、パースタンス現象は非常に低頻度の現象であるため (図 1B)、分裂細胞がどのような場合に優勢に生き残るのか?そして、どのような性質を持っているのか?といった理解が不足していた。

筆者が最近発表した論文では、その点を補うため、自作のマイクロ流体デバイスを用いて様々な環境でパースタンス現象を観察した [1]。

4 一細胞レベルで観察するパースタンス現象

4.1 パースタンス現象を観察するためのマイクロ流体デバイス

本研究で利用したマイクロ流体デバイス・MCMA デバイス (membrane-covered microchamber array, 図 2) はカバーガラス上にマイクロチャンバーが2万個以上並んでおり、そこに大腸菌細胞をおいて、上から半透膜を被せ、さらに全体をPDMSで覆う構造になっている。マイクロチャンバーの深さは大腸菌1細胞の高さ程度なので、細胞が積み重なることなく一層を保ち、マ

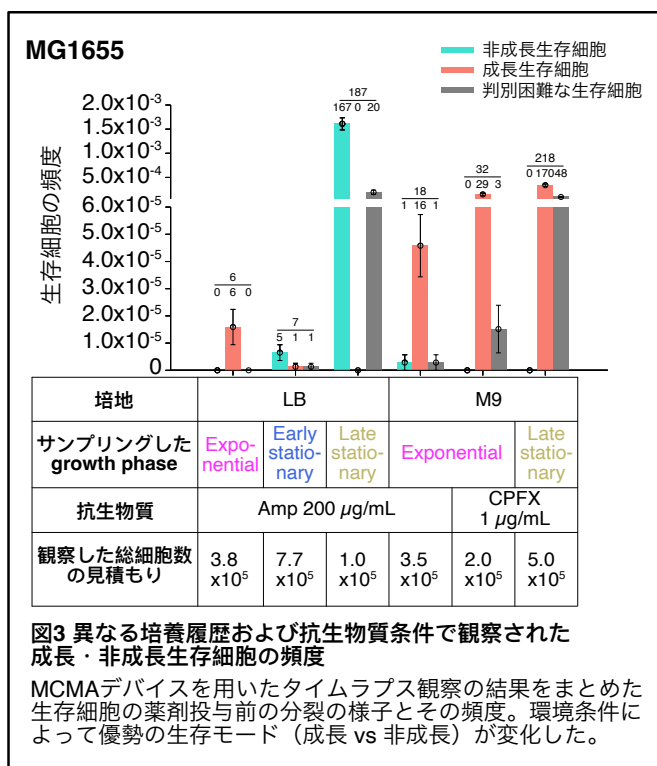
イクロコロニーを構成する細胞全体の追跡が可能である。また、デバイス内部に培地が流れる際、半透膜を介して大腸菌細胞に新鮮で安定した環境と、速やかな環境変化を与えることができる。本研究では、この MCMA デバイス内で大腸菌細胞を培養し、抗生物質を投与、その後、再び分裂を再開する生存細胞・パースターを見つけるため、再びストレスフリーの培地を流し、その過程を顕微鏡下でタイムラプス観察した。これにより、パースターの過去に遡って、薬剤投与前にどのような振る舞いをしていたのかを明らかにすることができる。

4.2 細胞の履歴と生存モード

本研究では、LB もしくは M9 培地の様々な growth phase の細胞をサンプリングして MCMA デバイス (図 2) に導入し、細胞壁合成阻害剤アンピシリン (Amp) 200 μg/mL または、DNA 合成阻害剤シプロフロキサシン (CPF) 1 μg/mL ストレスに6時間曝し、合計6条件でどのような細胞が生き残るのかを調査した。

その結果、図3に示した通り exponential phase 由来の細胞は投与する抗生物質の種類や培地の種類に関わらず、抗生物質投与前に分裂していた細胞が優勢に生き残っていた。また、CPF の高濃度ストレスに曝した場合、サンプリングした growth phase に関わらず、late stationary phase 由来であっても、薬剤投与前に分裂していた細胞が優勢に生き残った。したがって、成長パースターを観察するために、実験的に準備されたクリーンな exponential phase は必ずしも必要ないことがわかる。

LB, post-exponential, Amp 投与と LB, post-early stationary, Amp 投与の環境条件では生存細胞数の頻度はほとんど変わらないが (図 1B)、優勢の生存モードが成長パースターから非成長パースターに変化していた (図 3)。



成長パーシスターが優勢に生き残った LB, post-exponential, Amp 投与と M9, post-exponential, Amp 投与、M9, post-exponential, CPFX 投与の環境で、生き残った細胞と死んだ細胞の薬剤投与前の分裂速度を比較した。すると、M9, post-exponential, Amp 投与の環境では生き残った成長パーシスター細胞は死んだ細胞よりもゆっくりと分裂していた slow grower だったが、その他の LB, post-exponential, Amp 投与と M9, post-exponential, CPFX 投与の環境では成長パーシスター細胞と死んだ細胞の分裂速度は同程度であった。つまり、これまで考えられてきたような分裂速度が遅い細胞が必ずしも生き残るわけではないことが分かった。

4.3 成長パーシスターの振る舞い

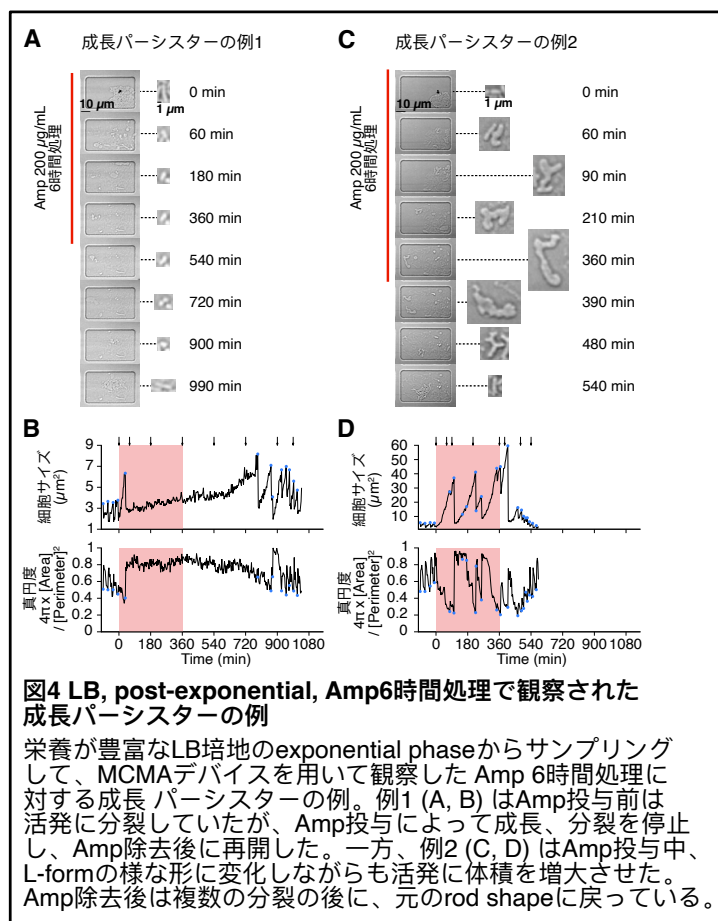
本研究で観察された成長パーシスターの代表的な振る舞いを紹介したい。

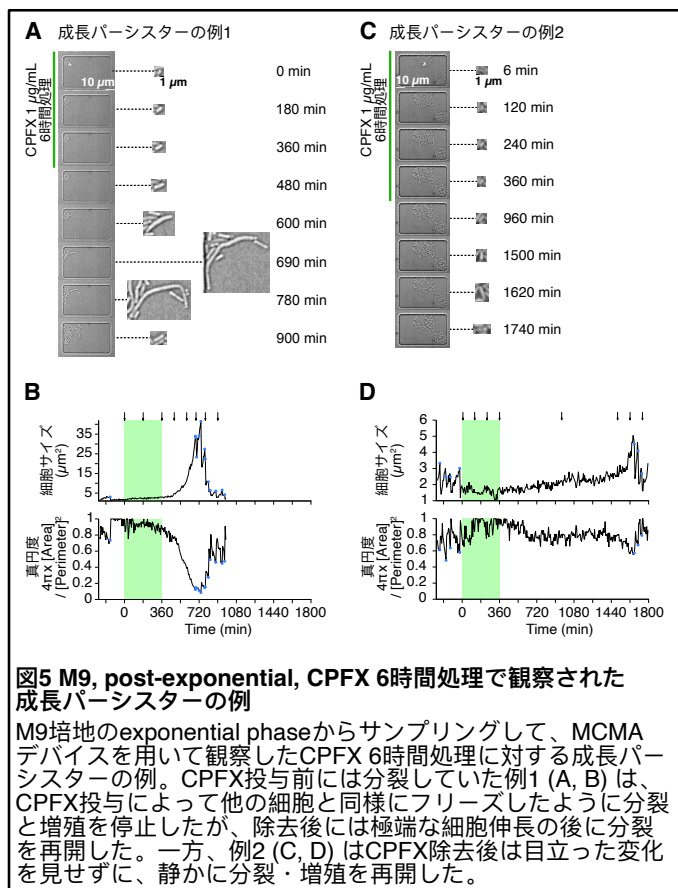
まず、LB, post-exponential phase, Amp 投与で観察されたある成長パーシスター（図 4 A, B）は、Amp 投与前は非常に活発に分裂していたが、Amp 投与によって分裂は停止した。Amp が環境から除去されると、再び細胞分裂を再開した。一方、同じ環境で観察された他の成長パーシスター（図 4 C, D）は Amp 投与によって細胞壁が壊れ rod shape から L-form のような形に変化しながらもダイナミックに細胞サイズを増加させ薬剤投与中を過ごし、Amp が環境から除去されると、複数の分裂を繰り返しながら、徐々に元の rod shape そしてサイズ

に戻っていった。細胞壁を欠いた L-form 細胞は、浸透圧保護環境での外因性の溶菌酵素または β ラクタム系抗生物質処理により誘導することが可能である [8] [9]。そして、Amp のような細胞壁合成阻害剤には resistance を示すことが知られている [8], [10]。ここでは特徴的な例を挙げているが、同じ環境で観察されたその他の成長パーシスターはそれぞれの特徴を含むような中間的な特徴を示していた。M9, post-exponential phase, Amp 投与で観察された成長パーシスターに関しても定性的には類似の特徴を示していた。

M9, post-exponential, CPFX 投与により、観察した細胞の多くはフリーズしたように成長を停止した。それらの中で成長パーシスターは CPFX を除去すると、体積増大を再開するが、しばらくは分裂を再開せず、細胞が著しく伸長している様子が観察された（図 5 A, B）。この点は他の DNA 合成阻害剤オフロキサシンを使用して成長パーシスターを観察した先行研究で報告された結果とも一致している [7]。その一方で、それほど極端な細胞伸長をせず、しばらく時間が経過した後に、何事もなかったかのように通常の分裂を再開する系列も同じ環境で観察された（図 5 C, D）。

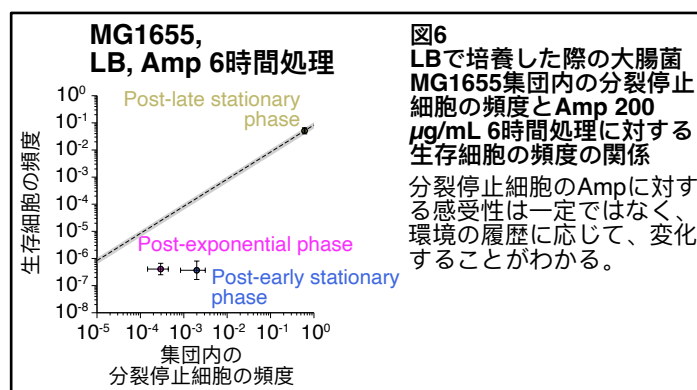
このように、同じ環境条件でも、抗生物質投与中、除去後の細胞の振る舞いは多様である様子が観察された。





4.4 分裂停止細胞のパーシスター頻度も環境履歴によって変化する

さて、培養環境の履歴はパーシスタンス現象における生存モードに影響するだけでなく、実は分裂停止細胞のパーシスター頻度にも影響している。図6は大腸菌 MG1655 株を LB 培地で培養した際、それぞれの成長相における分裂停止細胞の頻度と、Amp 200 $\mu\text{g/mL}$ で 6 時間処理した際の生存細胞数の出現頻度の関係を示している。仮に分裂停止細胞が環境履歴によらず、常に post-late stationary で観察されたような感受性を示すのであれば、post-exponential と post-early stationary のプロットは破線上にあるはずだが、実際は、それよりも下にプロットされていた。つまり、この 2 つの環境の分裂停止細胞は、post-late stationary 環境で存在した分裂停止細胞よりも Amp 200 $\mu\text{g/mL}$ 6 時間処理に対して高い感受性を示しており、stationary phase 中にある時間が分裂停止細胞間のパーシスター頻度を上昇させていることが分かった。



5 おわりに

5.1 一細胞レベルのタイムラプス観察の重要性

本研究では、MCMA デバイス (図2) によって、大腸菌野生株の非常に低頻度で出現するパーシスター細胞 (図1, 3) の直接の観察を可能にした。その結果、異なる抗生物質に対してのみならず、同一の薬剤に対してでさえも、大腸菌細胞がパーシスタンスを達成するために複数の生存モードが存在することが明らかになった (図3)。特に、異なる生存モードはある一つのパーシスタンス集団内でも共存することが確認された (図3)。そのような場合、ある一つのメカニズムに基づくとは仮定した集団レベルのパーシスタンス現象の解析は、結果を不明瞭なものにしてしまい、私たちの現象の理解にバイアスを生じさせることになってしまう。

MCMA デバイス (図2) は 10^{-5} の頻度のパーシスターを検出可能である (図3)。これは多くのバクテリア集団と抗生物質の組み合わせでパーシスターを検出可能なオーダーである。本研究では、Amp と CPFX という、限られた二種類の抗生物質に対するパーシスタンス現象の観察で複数の生存モードを観察した。したがって、異なる条件下で、異なる抗生物質に対するパーシスタンス現象に関して、パーシスターの一細胞レベルの振る舞いを直接観察し、その多様性を明らかにすることが重要であると考えられる。

5.2 多相性 killing curve と生存モードの多様性

このような多様な生存モードは 3 相性の killing curve とも関係しているかもしれない。図1に示した例を含め、幾つかの環境条件では 3 相性の killing curve が観察された。この場合、集団内に複数タイプのパーシスターが存在すること、そして、生存細胞の抗生物質に対する不応性が抗生物質によって増強されること、などのシナリオが考えられる。このような多相性の killing curve は先行研究でも報告され、異なる相で生存に寄与

する細胞内のプログラムが異なる可能性を議論している [11]。上記の 2 つのシナリオはお互いに排他的ではないものの、これらがどの程度寄与するのかを解明することは、パーシスタンス現象の本質を理解するために重要だろう。

5.3 パーシスターのその後の進化

本研究では、抗生物質投与中にダイナミックに細胞体積を増大させるパーシスターの存在が確認された。この中で DNA 合成がどの程度通常通り進行していたのか？また、子孫を残した系列の中で完全なゲノム DNA が継承されていたのか？これらは、今後明らかにすべき研究課題であると考えます。つまり、抗生物質投与中に観察された多様な生存モードが、その後の進化の行き先にどのように影響しているのだろうか？実際、tolerance が resistance の進化を促進するという先行研究は存在するが [12]、生存モードが進化の方向性に影響するのか、しないのか。影響するとすれば、どのように進化の方向性が変わるのか。これらの点が明らかにできれば、より効果的な感染症治療の開発に寄与するのみならず、細胞の適応、進化に関する理解がさらに深まると期待する。

謝辞

本研究の遂行にあたり、ご協力頂いた全ての皆様に心から感謝申し上げます。特に、東京大学の若本祐一教授をはじめ、若本研究室の皆様には多大なご協力を賜りました。ここに記して、深く御礼申し上げます。

引用文献

1. Umetani, M., et al., Observation of persister cell histories reveals diverse modes of survival in antibiotic persistence. *Elife*, 2025. 14.
2. Balaban, N.Q., et al., Definitions and guidelines for research on antibiotic persistence. *Nat Rev Microbiol*, 2019. 17(7): p. 441-448.
3. Bigger, J.W., Treatment of staphylococcal infections with penicillin by intermittent sterilisation. *Lancet*, 1944. 2: p. 497-500.
4. Balaban, N.Q., et al., Bacterial persistence as a phenotypic switch. *Science*, 2004. 305(5690): p. 1622-1625.
5. Ronneau, S. and S. Helaine, Clarifying the Link between Toxin-Antitoxin Modules and Bacterial Persistence. *Journal of Molecular Biology*, 2019. 431(18): p. 3462-3471.
6. Wakamoto, Y., et al., Dynamic Persistence of Antibiotic-Stressed Mycobacteria. *Science*, 2013. 339(6115): p. 91-95.
7. Goormaghtigh, F. and L. Van Melderen, Single-cell imaging and characterization of *Escherichia coli* persister cells to ofloxacin in exponential cultures. *Science Advances*, 2019. 5(6).
8. Allan, E.J., C. Hoischen, and J. Gumpert, Bacterial L-Forms. *Advances in Applied Microbiology*, Vol 68, 2009. 68: p. 1-39.
9. Chikada, T., et al., Direct Observation of Conversion From Walled Cells to Wall-Deficient L-Form and Vice Versa in *Escherichia coli* Indicates the Essentiality of the Outer Membrane for Proliferation of L-Form Cells. *Frontiers in Microbiology*, 2021. 12.
10. Errington, J., et al., L-form bacteria, chronic diseases and the origins of life. *Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences*, 2016. 371(1707).
11. Svenningsen, M.S., et al., Existence of log-phase *Escherichia coli* persists and lasting memory of a starvation pulse. *Life Science Alliance*, 2022. 5(2).
12. Levin-Reisman, I., et al., Antibiotic tolerance facilitates the evolution of resistance. *Science*, 2017. 355(6327): p. 826-830.

第20回日本ゲノム微生物学会年会開催案内

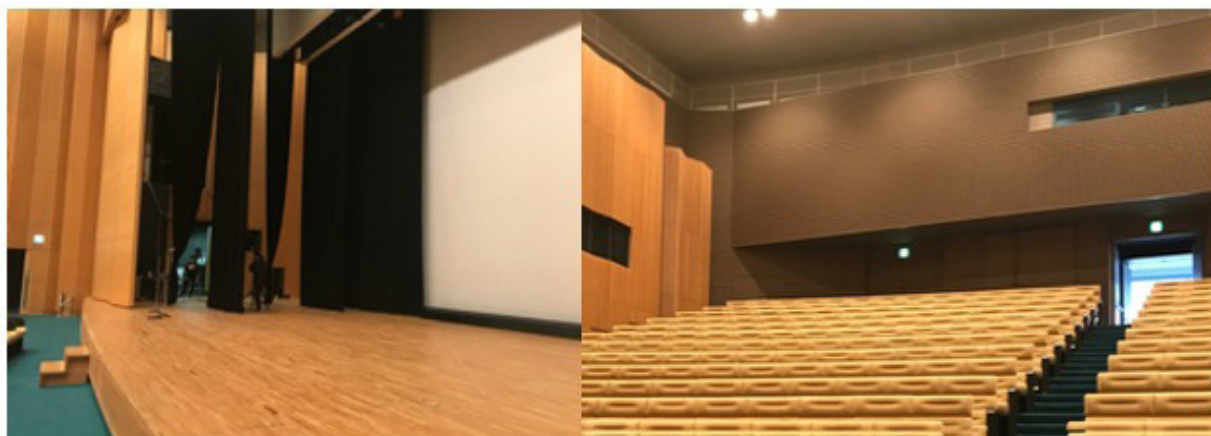
リスタート！？発展的解消！？

ー日本ゲノム微生物学会と日本における微生物研究の今後を考えるー

年会長 布浦拓郎（海洋研究開発機構）

第20回年会を2026年3月4日-6日の日程で、第1回年会と同様、かずさアカデミアホール (<https://www.kap.co.jp/hall/>) にて開催しますが、これまでの同所における年会とは異なり、主会場はメインホールです。一步、このメインホールへ足を踏み込まれると、“何故これまで使ってこなかったのだろう??”と、感じられるかと思います。なお、ポスター会場、企業展示会場等は、従来と同様に配置されますので、施設内の移動を考慮に入れたプログラム編成となりますこと、ご理解いただければ幸いです。

今春のニュースレターにて、“第20回日本ゲノム微生物学会年会に向けて”と挨拶させていただきました通り、この20年、微生物ゲノム研究を取り巻く状況は大きく変化しました。ゲノム解析がホントの意味で微生物研究の基盤となった今、本学会の意義は!?, 日本における微生物研究、あるいは微生物研究における学会活動の今後!?, を議論すべく、最先端研究を紹介するシンポジウムと共に、初日に今後の本学会のあり方をホンネで議論するシンポジウムを企画しました。既に何名か演者をお願いしておりますが、飛び入りトークも大歓迎です。そして、シンポに限らず、年会を通してサイエンス・そして学会のあり方について熱い議論を交わしていただければ幸いです。また、年会参加にあたり、一点お願いがあります。是非、本年会への参加にあたり学会ウェブサイトにあります、本学会の設立趣意書 (https://www.sgmj.org/index.php?page=about_charter)、そして、学会会則の第1-3条 (https://www.sgmj.org/index.php?page=about_regulation)を一読いただき、学会設立時の精神と時代認識を振り返っていただければ幸いです。



ダイバーシティ推進コーナー

先の男女共同参画の活動についてのアンケート結果を踏まえ、「ダイバーシティ推進コーナー(仮)」を設けることといたしました。このコラムでは、ダイバーシティ推進、男女共同参画、子育て、ライフイベントなどに関するご意見、論説を掲載します。皆様のご寄稿をお待ちしております!!



男女共同参画ランチョンセミナーについて

男女共同参画の活動についてのアンケート結果

第 7 期 男女共同参画幹事：相馬亜希子、森田鉄兵

2025 年 3 月 17～19 日に開催された第 19 回 日本ゲノム微生物学会年会において、会員の皆様からご協力いただいたアンケートの結果を報告しました。ここでは改めて、その結果を会員の皆様と共有するとともに、ニュースレターの記録として残すことを目的として掲載いたします。

なお、本アンケート結果を参考にして、2026 年 3 月にかずさアカデミアパークにて開催される第 20 回日本ゲノム微生物学会年会では育児・介護各種サポートを募集します。また、年会会場にお子さんと過ごせるキッズスペースを設置し、ポスター発表会場に男女共同参画やキャリアパスに関するコーナーを設けます。

それに先立ち、「第 20 回年会育児・介護サポートに関するアンケート」を実施します。会員メーリングリストのアナウンスの際には是非ともご回答ください。幹事への直接のご意見も大歓迎です。

【男女共同参画の活動についてのアンケートの趣旨（2025 年 3 月実施済み）】

日本ゲノム微生物学会の年会費は、一般 5,000 円、学生 1,000 円です。これまでの男女共同参画の活動を踏まえると会員一人あたり約 20 円を活動費として提供していただいています。活動内容は主に学会年会期間中の託児所の利用に対するサポートでしたが、2025 年からはヘルパー利用などご家族の介護に対するサポートを加える予定です。また、年会での男女共同参画やキャリアパスに関するポスター企画の開催を計画中で、

アカデミアや企業からのスピーカーを招待するための経費として活動費の追加の計上を検討中です。

【質問 1】

年会費の一部を男女共同参画の活動に充てることについて（回答数 83 件）

- ・理解できる 98.8%
- ・不満がある 1.2%

【質問 2】

今後、どのようにすべきか？（回答数 81 件）

- ・現状維持 51.9%
- ・経費補助のサポートを増やす 24.7%
- ・男女共同参画（またはキャリアパス）に関わる講演を企

画 22.2%

- ・男女共同参画に割り当てられている予算分の年会費の値下げ 1.2%

【質問 3】

質問 2 で「サポートを増やす」「講演を企画」を選択した方：どのようなサポートを希望しますか？（回答数 31 件）

【質問 4】

男女共同参画という名称が活動とマッチしていないという意見があります。（回答数 83 件）

- ・現状のままだがよい 54.2%
- ・改名し、活動を見直すべきである 45.8%

【質問 5】

質問 4 で「改名、見直し」を選択した方：どのような名称・活動を希望しますか？（回答数 35 件）

【質問 6】

アンケート結果の分析のため、性別を教えてください。（回答数 83 件）

- ・男性 67.5%
- ・女性 28.9%
- ・回答しない 3.6%

【質問 7】

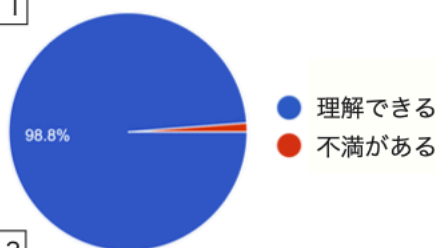
アンケート結果の分析のため、会員区分を教えてください。（回答数 83 件）

- ・一般（大学）73.5%
- ・学生 18.1%
- ・一般（企業）3.6%
- ・その他 4.8%

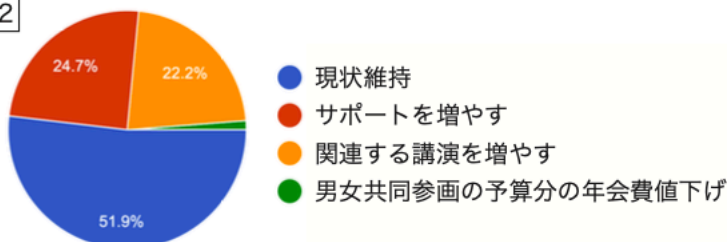
【質問 8】

他の学会などで参考にすべき取り組みや考え方など、ご提案ありましたら記載ください。（回答数 18 件）

質問 1



質問 2

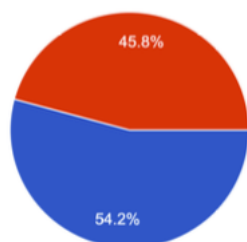


質問 3

- 企業の研究職の会員の講演など (←これもサポートの一環??)
- 年間20円と聞いて、そんなに安い額しか補助に回っていなかったのかと思いました。年会費が上がるのはマイナスの要素も多いと思いますが、もっと多くの費用が補助にかかっているか納得できます。
- キャリアパスに関する講演や議論は、特に若手研究者にとって有益だと思います。男女共同参画の企画も大事だと思います。
- 学生や育児参加者など、オンラインでは参加できない方々のためのオンライン口頭発表会場枠の恒久的な設置
- 講演とはやや異なりますが、若い世代がジェンダーに対する固定観念を払拭するきっかけとして、学会のHPに男女それぞれ同年代のPIの研究やキャリア形成に関するインタビュー記事を掲載し、SNS等で発信する活動はいかがでしょうか?
- 男女1:1のバランスで取り上げることで、科学的思考や研究室運営はジェンダーに関係なく可能であることを可視化できるのではないかと考えます。また、オンライン上での情報発信であれば、多くの人にアクセスしてもらいやすく、比較的負担が少なく実施しやすいのではないのでしょうか。
- 年会時の託児所等の拡充
- 年会での託児サービスの経費
- 介護ヘルパーと同様、子供のシッター費用のサポート
- 会場内への託児室設置の検討
- 学会会期中のオンライン配信、オンライン参加企画の充実
- 託児所利用のための窓口を教員ではなく企業に依頼
- 育児や介護のために年会参加が難しくなった方々のためのオンライン参加・発表枠の設置
- 女性研究者の活躍を紹介する企画
- 家族の介護、感染症、体調不良、別会議などにより外出や現地参加が難しい方々のために、オンラインでの発表にも対応できるようにすることを検討してはいかがでしょうか。
- 大会施設内での託児所設置
- 託児サポート、介護サポート (対象者への補助金)、発表日時の都合の調整
- ベビーシッター代などは1時間約2500円~3500円が相場であることを考えると、現在の1時間あたり1000円、最大1万円は少ない
- 他の学会や組織で、女性の意思決定機関での参画がうまく行っているところがあれば、どのような考え方で進めているのか聞いてみたい
- 学会参加だけでなく、アカデミア参加などのキャリアパスに関する、要望、問題など意見徴収し、各省庁などに意見書を提出する。
- 育児・介護系、キャリアパス系、留学系、アンコンシャスバイアス系など、多様なテーマがあり得るので、年会ごとに各テーマでセミナーを企画する感じでしょうか。学会の会員で、これらの件に主体的に関わっている人の話を聞いたり、パネルディスカッションをしたり、という形ででしょうか。あるいは、アンコンシャスバイアスなどであれば、専門家を呼ぶ (オンラインでも) のも良いと思います。
- 年会中の託児所の設置から始める。最初は利用者が少なくても継続してみることで、サービスの定着 (認識の増加) を目指してみるのも良いのではないのでしょうか?
- 20~30代の企業の女性の方の講演など。
- 託児所に子供を預けるには足りないので、補助額を増額する。
- アカデミア、民間企業に所属する男女に共同参画に関わる自組織の施策を紹介してもらう。
- 学会員のキャリアパスに関する講演
- 女性研究者の交流の場ができればうれしいです。懇親会でそのような時間があればと思います。
- 1日数千円×数日分を学会に申請して、、というシステムがハードルが高いと個人的に感じました。もしくは、利用対象者が利用していないのか、そもそも利用する人が少ないのか (ニーズが少ないのか) 確認する必要があると感じました。
- 講演で、他の団体や組合ではどのようなことが行われているのか、それによってどのような変化があったのかを伝えて皆んなで共有することが必要ではないかと思います。その中で、比較的ハードルが低く、取り組みやすいものを決定して次回行ってみる、などどうでしょうか。
- 学会開催期間中に子供を預ける祖父母などの旅費補助
- まず「男女共同参画」が、学会の運営側の女性割合を増やすことを目的としているのか、研究の道に進む女子学生を増やすことを目的としているのかが区別がついていないです。両方含んでいるのか、片方だけなのか、どちらにしても目的に応じて分かりやすい名前に変更した方が良いのではないかと思います。その上で、後者の方が男女共同参画の本質的な解決になると思うので、後者を目指すにあたってのアイデアを書かせていただきます。研究の道に進もうと思うのは、面白い分野や魅力的な研究者の方に会った時だと思います。私が博士課程に進学しようと思ったきっかけは、学部2年次の講義でした。環境微生物群集という面白い概念と、魅力的な研究者の方に会ったことで、外部の大学院に進学し、微生物群集の研究を行っています。私が所属しているラボの女性の先輩も、興味を抱いた対象は違いますが、学部時代に出会った面白い分野と先生の下に進学しています。以上のことから、女性研究者の方が自身の研究内容やキャリアを話すことは、女子学生の研究の道への進路選択に良い影響を与えたいと思います。しかし、年会でキャリアパス講演会をやるのが、目的達成に適切な手法なのかは疑問です。個人的な感覚にはなりますが、年会に参加をする学生はB4以上の方が多いと思っており、博士に進むことを促進するには遅すぎる気がしております。興味を持てる分野に出会うためには、様々な研究分野を知ることができる機会が重要であり、それには自分の所属機関という狭い世界で閉じるのではなく、外部の研究者の話を聞くことが効果的であると思います。そして、外部に進むのであれば、B3の時点である程度ラボの目星をつけておく必要があると思います。ゆえに、博士課程に進む女子学生を増やすためには、B3より前の時期に、様々な研究分野や研究者の方のことを知ることができる機会を提供することが有用であると考えます。以上のことから私は、女性研究者の方に研究内容やキャリア、研究室についてインタビューを行い、記事や動画として公開をすることが、女子学生の博士課程への進学促進には効果的であると考えます。様々なながらみがあるかもしれませんが、YouTubeなどで気軽に、様々な女性研究者のお話を聞くことができることの影響力はかなりあると思います。研究者や専門家の方が話をするWIRED.jpというYouTubeチャンネルは、公開している動画が1万~100万回ほど再生されているので、届けたい人に届くようなサムネイルやタイトルを作ることができれば、多くの人が見てくださると思います。長文失礼いたしました。
- 他の学会で実施していることの紹介。企業で行なっている男女共同参画、育児、介護サポートの紹介。

質問 4

● 現状のまま
● 改名・見直し



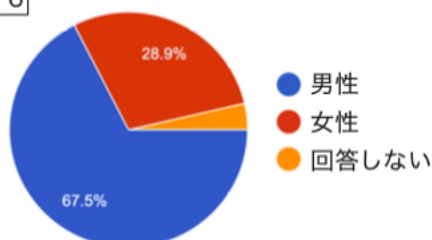
質問 5

- ・廃止
- ・育児や介護を担うのはもはや女性だけではなく、男女共同参画という名前にはきわめて奇妙な印象を持ちます。家庭の事情によらず研究活動を継続できるようにするのが目的なので、「研究活動継続のためのライフイベント支援」といった名称が良いと思います。他方、男女共同参画の促進自体を目的とした活動（女性の学部生、高校生に対するアウトリーチなど）もあってよいとは思いますが、この学会の規模であれもこれもというわけにはいかないとも思います（会員を疲弊させては元も子ありません）。キャリアパス・ダイバーシティなどのほうが現状に則している気がしました。
- ・女性、学生、非パーマネント教職員のための学会活動支援
- ・活動の名称について議論が行われていますが、どのような名称であっても、本質的に重要なのは活動の内容ではないでしょうか。名称を「ダイバーシティ&インクルージョン推進活動」に変更することで、より多様な個性や背景を包摂するという社会の流れを反映することにはなるかもしれません。しかし、それだけで実質的な課題が解決するわけではありません。
- ・1999年に制定された男女共同参画社会基本法のもとで続けられてきた取り組みは、30年近く経

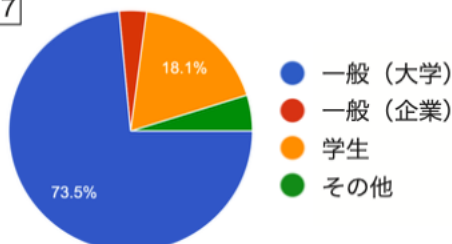
うとする現在でも、十分な成果を上げているとは言えません。日本のジェンダーギャップの解消には、まだ多くの課題が残っています。この状況を考えると、名称の変更そのものよりも、まずは既存の「男女共同参画」の枠組みをより実効性のあるものにし、具体的な取り組みをさらに充実させることが喫緊の課題ではないかと考えます。もちろん、名称の変更が新たな視点を取り入れる契機となる可能性もあります。そのため、名称変更を検討する際には、単にイメージを刷新することが目的にならないよう、実質的な活動の向上につながる形で議論を進めることが重要だと思います。活動を支えてこられた先生方のご尽力に敬意を表しつつ、日本がG7の中で最もジェンダーギャップ指数が低い現状を重く受け止め、考えを述べさせていただきます。

- ・「ワーク・ライフ・プログラム」とか、研究者としての広い生活支援にも活用できるように
- ・ライフサポート委員、アクセシビリティ推進
- ・男女が共同に参画するために子育て・介護サポートをするということは、その用務を担うのが性別によって決められていると主張しているように感じます。享受する会員が狭くなるので説明しにくいかもしれませんが、「子育て・介護サポート」とするだけでよく、男女共同参画はまた別の取り組みが必要ではないでしょうか。（評議員や学会員の割合など）
- ・託児所サポートのみ継続の場合は改名不要と思います。しかし、今年度から家族介護や講演などの企画も追加することとで、見合った名称（研究者ライフサポート等）に改名するか、追加する企画を別の活動として経費計上してはいいかがでしょうか。
- ・介護などより多様な支援を含めた活動として、ダイバーシティという名称が良いのでは
- ・キャリアパス促進
- ・ファミリーサポートとか？
- ・子育て支援、育児サポート
- ・子育て支援プログラム
- ・ワークライフバランス支援委員会
- ・子育て介護応援事業など、直接活動内容がわかる方が良いと思う。
- ・政府方針に迎合しているだけの対策に感じる。潔くそうすることもいいし、考えて独自の対応をするのも良い。次世代育成支援のようなまだ幼少期段階の子どもたちに対するサポートという考え方（夫婦で男女平等の声を上げるよりは）を全面に出すことが大事。結局、全部”平等”という発想を全面に出すのがおかしくなる原因のように思う。
- ・ダイバーシティ支援など。性別や年齢、家庭状況によらず、会員の活動を支援する内容を徐々に盛り込んでいくのでは如何でしょうか。
- ・ダイバーシティ推進
- ・「多様性の尊重活動」や「ダイバーシティ&インクルージョン推進」などの名称が考えられます。
- ・具体的には思いつかない
- ・学術参画推進企画
- ・男女というより、研究が好きな人が、研究でご飯が食べられるようにするのを手助けできる方が、現在は重要かも。
- ・ダイバーシティ推進
- ・実際に会員の中にどれくらいの方がサポートを求めているのかを調査し、本当に必要とされるサポートをするようにすると良い。また、自治体や各大学・研究所などの同様のサポートを利用して、学会に参加しているか？などもあわせて調査するのが良いのではないのでしょうか。
- ・名称をダイバーシティ推進等に変更すべき
- ・わかりやすく、「育児・介護サポート」で良い
- ・男女問わず若手研究者が生き残りやすい施策に関する議論。
- ・今の名前は古臭く、様々なサポートをしている事が分かる名前が良いと思います

質問 6



質問 7



質問 8

- ・年会会場での託児室の設定を検討していただきたいです。
- ・学生の年会参加費の値下げ
- ・学会員の年齢が上がっており、実質的なサポートはいらないことが多いのかもしれない。
- ・育児や介護に携わる研究者の視点から見た要望や希望を列挙したノートを、毎年必ず次の年会のオーガナイザーや学会の幹事会に申し送りする。
- ・実際にどの程度のダイバーシティが存在するのかわからないので、会員、年会参加者、発表者の男女別、年齢別、役職別、国籍別の統計と推移のデータ分析が必要かと思います。
- ・参考：<https://news.livedoor.com/article/detail/25174600/> <https://toyokeizai.net/articles/-/706609> 母親の「子連れ出張」に理解が及ばない日本の現実 やる気があっても「出張できない」母親たちの苦悩 | 子育て | 東洋経済オンライン <http://sesj.kenkyuukai.jp/special/?id=1450> 日本進化学会ニュース vol.24 No.3 (2023.11.29 発行) 3.9MB <http://sesj.kenkyuukai.jp/images/sys/information/20231130213441-2E3B833947F2BFC9911190CAD3FAC3655C5C7CB65C2D35BBB73CE049F2D7173A.pdf> 進化学×ダイバーシティ：サイエンスに熱中できる学会の場を ～育児世代の試みから～
- ・大会の終了時間を早めてほしい（17 時までとか）。子どもがいると 19 時まで参加はきついです。
- ・学会として意見を集め、各方面に主張していく。
- ・別の学会でダイバーシティ推進委員を務めました。ゲノム微生物学会の参加者は、より大きな枠組みの学会に参加している人が多いように思います。その意味では、他の学会と同じような講演などを企画しても、参加者側としては目新しさがありません。一方で、大きな学会では、このような事案に意識を向けた方しか参加しないですが、今年の年会のように、一つの会場しかない中でランチョンセミナーを行えば、ほぼ参加者全員が参加することになり、これまであまりこのような事案に意識を向けていなかった会員の方々への啓蒙としては効果が高いように思います。
- ・1. 飲み会などの交流行事をオフィスパワーに実施することを学会として提言すべき。2. 交流行事に子連れ参加した場合、大人の参加費無料（かなり安くなる）というサポート事例があった。会場に子供を連れてくるのが歓迎されているというメッセージを発することとなり、子連れが歓迎されるなら（子供を連れて）参加しようか、と子育て層の参加を促したと思われる。3. 女性の社会参画が進まない一因は、議論を大事にしないことにあるかもしれない。会議などで質問にまともに答えられないのにそれが許されることが、日本では頻繁にあるとの意見があった。議論で決めないなら、現状の力関係や忖度で決めるということであり、現状では男性が優位かと思われる。議論がまともにされるように配慮すること、質問に答えられないことを問題視する風潮を高めることが男女共同参画を進めるかもしれない。
- ・1. そもそも周知されていないと考えました。申し込みの時点でサポートを利用するかしないかを選択できるようにするのが良いのではないのでしょうか。2. お子様がいる会員の方自体が少ないのではないかと考えました。前年度の会員層を参考にしながら柔軟に予算を変えていく必要があるのではないのでしょうか。3. 女性研究者の入会を促す等、プロモーションする必要があると考えます。
- ・利用者が少ないのは、女性研究者が少ないからではないか。特に、ポストドク以上の研究者において。
- ・参加者の中で、どれだけの人数が日常的に育児・介護に関わっておりサポートを必要としているのか気になります。情報を集めにくいと思うのですが、「参加しようと思ったけどできなかった」層がいるのかも気になります。予算が余っているのであれば、子連れで参加すれば参加費免除が、面白いアイデアだと思います。その際、子どもを連れてくることで学会の負担を増しているという状況だと気後れる方もいると思うので、子どもを交えてコミュニケーション促進になるなどの例を基に、「むしろ子どもを連れてきてください」という方向にエンカレッジすると、託児所の利用自体は増加するのではないかと思います。
- ・結果的に男女共同参画・ダイバーシティなのかもしれないですが、とにかく多くの方にとって参加しやすい会にするのが良いと感じました。今回のアンケートの、今後どのようにすべきか、が既に具体的に变えたい案が固まっていない場合に現状維持を非常に選びやすい選択肢になっているので、必ずしも多数派が現状維持と思っているのは違うかとも思いました。出来れば、他学会の成功事例があればそれらの活動も選択肢に選べるような形でアンケート提示いただけたとありがたいと思いました。あまり回数は行ったことがないのですが遺伝学会、進化学会などは積極的に活動をされている印象を受けました。あとは、今回来れなかった会員向けになぜ来れなかったかアンケートなどで聞くことも、あまり把握できていない点が見えるのかもしれない。
- ・自身の経験や周囲の女性研究者の話聞く限り、慣れない土地で子どもに合った託児所を見つけるのは難しく、最終的には補助費の対象外であっても、最も安心して預けられる祖父母などの親族を自宅に招き、子育てをお願いする方が多い印象です。そのため、祖父母を自宅や学会会場近くのホテルに招くための旅費を支援していただける制度があれば、より多くの方が利用しやすくなるのではないかと考えました。ご検討のほど、よろしくお願いたします。
- ・当事者ではない者の意見です。オンラインで参加されている方も含め、育児、介護に関わっている方の人数を把握する、また当事者の方にサポートを利用しない理由を伺うのはどうでしょうか。また仮に託児所を会場に設置したとして、幼児をかずさまで一緒に来場するのはバスの移動もあり立地的に結構大変なのかなと思いました。サポート利用者が少ないとありましたが、少ないことは悪くはないと思いました。子供を学会に連れてくる、託児所に預ける、パートナーに預ける、といった選択肢が多数存在し選べるのが大事だと思いました。全ての参加者の前で、学会をより良くしようという話し合いをする機会を設けているのは考える機会になり良い取り組みだなと思いました。
- ・託児所の設置自体には賛同いたしますが、子どもの心理的負担についても配慮が必要であると考えます。保育の専門家が対応するとしても、慣れない環境下での保育は子どもにとって相当なストレス要因となり得ます（私の子どもの経験からも実感しております）。また、親が近くにいないながらも直接関わることができない状況は、子どもの不安を増幅させる可能性があります。同時に、発表者や参加者である親も、子どもが近くにいることで、集中が散漫になることもあるかと思えます。研究者家庭の多くは共働きであり、日常的に保育施設を利用されていることから、パートナーによる一時的な育児対応が可能な環境が整っているケースも少なくないと思われます。両親など、家族の協力を得るための交通費を学会が補助する制度の導入も検討に値するのではないのでしょうか。より根本的な解決策としては、ハイブリッド形式の継続が最適ではないかと考えます。かずさのような交通アクセスが比較的困難な開催地については、より利便性の高い（すぐに行って帰ってこれるような）場所での開催も一案かと存じます。私の雑感が、多様な研究者が参加しやすい学会運営の一助となれば幸いです。
- ・私にも子供がおり、仕事と家庭のバランスに日々苦労しております。個人的な現状ベースで言えば、託児費に関する金銭的な支援というのは学会参加を考える上で重要ではありません（現状では科研費からも支出可能なため）。むしろ、当日に子供を伴った出張をする上で、行政支援や科研費では処理できない類の支援があると大変うれしく思います。具体的には、例えば会場内での託児所の開設や、近隣駅・ホテルからのタクシー移動費の補助（かずさのような会場の場合、子連れで大型バスでの移動はなかなか大変）、口頭・ポスター発表を午前から夕方までに収めてシンポジウムや受賞講演等を夕方に開催する（子供は寝る時間が早いので一般参加者の発表機会をなるべく前倒しする）、Web 配信の継続（他の学会が Web 配信を中止する中、この学会では継続していること大変素晴らしいです）などです。もっと言えば、個人的な意見ですが、現状の取り組みでは、育児に関わるマイナス面（デメリット）をゼロに戻すことに焦点が当たりがちですが、むしろ子連れで年会に参加する方がメリットがある、くらいにまで持って行けるほうが良い気がします（近年の女性限定公募に近い考え方です）。例えば、子連れ参加の場合は大会参加費を大幅減額・無料にする、ニュースレーターに育児に関するコラムを創設する（業績にもなりうるようにタイトルや形式を考慮する）、といった施策があってもよいと思います。今回のような、ランチョンセミナー形式でのシンポジウムの開催は大変素晴らしい取り組みだと感じました。今後もぜひ続けて頂ければと思います。

若手の会活動報告

世話人代表・前田海成

東京科学大学・総合研究院・化生研

1. はじめに

2025 年度の若手の会は筆者を世話人代表として、ポスドク以上の黒川 真臣さん(国立遺伝研)、富永 賢人さん(東京大学)、原(和才) 沙和さん(産総研)と、学生である河野 恵美さん(東京都立大学)、西野 聡さん(東京大学)、小高 優人さん(国立感染研・東京都立大学)、辻 奈緒子さん(京都産業大学)、川崎 賢仁さん(総研大、今年度研究会をきっかけに加入)という計 9 名の世話人で運営しています。前年度に引き続き、この運営体制には「男女共同参画」と「若手の会の活動に学生が積極的に関与しやすい環境作り」の意図があります。

若手の会の活動目的は「研究分野・所属などを越えて、微生物学研究的次世代を担う若手研究者の交流と情報交換の場であること」です。その観点から、本年度の活動内容、および若手の会として考えていることを報告させていただきます。

2. 第 17 回日本ゲノム微生物学会若手の会研究会

本年度の研究会は 2025 年 9 月 23 日～24 日の 2 日間にわたり岐阜県岐阜市の長良川温泉 石金にて開催されました。参加者は学部生 3 名、修士課程 4 名、博士課程 8 名、ポスドクおよび若手教員 8 名の計 23 名でした。長良川鵜飼のシーズンであり、宿泊した旅館の目の前を流れる長良川で幻想的な鵜飼の風景を眺めることができました。

本年度の研究会では、昨年度同様に 3 つのプログラムを実施しました。招待講演では、学習院大学の水谷雅希先生と東京大学(現在は理研 ECL 研究ユニットリーダー)の按田瑞恵先生にそれぞれ「マイコプラズマと私の 11 年史」と「例外的な微生物を探索し未開拓分野とキャリアを切り拓く」という演題でご講演いただきました。若手の会の参加者は学生が多く、研究内容のみならず学会等では聞く機会の少ない研究姿勢やキャリアパス等への関心も高いため、両名の先生方にはそれらを含めたお話をしていただきました。実際に、質疑応答の時間だけでなく懇親会の時間も含めて、研究内容と研究生活の両方に関して活発な議論がおこなわれていました。「トークセッション」では参加者全員が発表(ショートトーク 10 件、口頭発表 11 件)をしました。本会の若手の会らしく、Wet から Dry、基礎から応用まで、幅広い発表内容があり、例年以上に活発な議論がおこなわれました。特に学生間での議論も多くみられ、同年代の学生・研究者の研究発表に触れ肩肘を張らずに議論できる場もやはり重要であると感じました。「ワールドカフェ」では少人数のグループに分かれて、「研究便利ツールの情報共有」「キャリアパス相談」「ゲノム微年表を活用した研究の俯瞰や体系化」といった様々な内容について議論をおこない、各グループの代表者が発表することで議論内容を共有しました。また、後述するように「今の若手の会に求められていること」に関して



も参加者と世話人の間で議論や情報交換をおこないました。

本年度の研究会の開催にあたり日本ゲノム微生物学会からご支援を賜りました。いただいた支援金は、筆者の申請した公益財団法人中辻創智社の会議開催費助成金と合わせて学生参加者の参加費用の補助に充てさせていただきました。会員の皆様には日頃より若手の会の活動にご理解をいただいておりますことを心より御礼申し上げます。

3. 若手の会の活動内容に関して

本年度の研究会参加者は昨年度よりも大きく減少しました。また、コロナ前後から参加者は 20-30 名で推移しており、筆者が学生の頃に経験していた「本会に属する学生・若手の大勢での研究交流会」とは状況が異なります。世話人会としては、今の時代に若手の会に求められているのはどのような活動なのかを再確認しながら活動計画を立てたいと考えております。今後、宿泊型研究会とは異なった形での集会イベント等も企画する可能性があります。その際にも、学生・若手の皆様の積極的なご参加をお待ちしております。何かご意見・ご要望等のある方は、世話人会までご連絡いただけましたら幸いです。

4. さいごに

筆者は、研究そのものと研究者生活の両方において、同年代や前後の世代との交流・つながりは非常に大事であると日々感じています。その構築には、やはり学生・若手主体の対面での研究集会・交流会が最も良い機会だと思います。来年度以降も、そのような場を世話人会と若手の皆さんと一緒に作っていきたいと考えておりますので、どうぞよろしくお願い致します。

若手の会に参加して

中村 陸玖

埼玉大学大学院理工学研究科
博士後期課程 1 年

松本美亜

慶應義塾大学 環境情報学部 4 年
先端生命科学研究会

2025 年 9 月 23 日から 24 日にかけて、岐阜県・長良川温泉で第 17 回ゲノム微生物学会若手の会研究会が開催されました。本研究会は、按田 瑞恵先生（理化学研究所）、水谷 雅希先生（学習院大学）の特別講演に加え、PD・学生による口頭発表、グループディスカッションをメインの活動として行われました。



招待講演では、研究内容にとどまらず、「大発見を目の前にした研究者はいかに考えるのか」「研究者としてキャリアを築くために何が必要か」といった点にも学びがありました。特に按田先生のご講演からは、新しい概念を既存の定説に加えて提唱することの難しさと、その挑戦を支える強い信念を学びました。はじめは“artifact”と否定されても、「もしこの発見が本当だったら価値がある」と考え仮説を検証する姿勢が印象的でした。これにより、自身の研究のインパクトを意識し、明らかにできることと未解明の課題を具体的に整理する必要性を再認識しました。

私は「シアノバクテリアの強光順化応答におけるパートナーズイッチング制御系の生理機能」というタイトルでの口頭発表を行いました。本会には初参加ということもあり、私の研究の原点から最近の知見までを広く報告しました。シアノバクテリア以外にも、納豆菌や枯草菌、大腸菌など多様な種を対象とする方々からの質問は新鮮で、自身の研究をより普遍的な文脈で捉えることができました。また、多様な研究手法に触れ、現在検討しているテーマにも示唆を与える機会となりました。

2 日目に行われたグループディスカッションでは、キャリア相談や実験手法の共有に加え、ゲノム微生物学会および若手の会のあるべき姿についても議論しました。「研究分野の進展」という広く長い視点での議論は修士の頃にはあまり経験したことがありませんでした。そのため、博士後期課程 1 年の段階でこのようなテーマを考える機会を得られたことは非常に貴重でした。私は、急速に進歩する研究技術を実際に扱う立場として、若手研究者自身が意見を発信する必要性を感じています。トップダウンだけでなくボトムアップの視点からも学会を支える一員として、思考を止めずに研究に邁進したいと強く思います。

最後になりますが、本稿執筆の機会を与えてくださいました前田先生（東京科学大学）をはじめ、本研究会を企画・運営してくださった世話人の皆様と、本研究会を盛り上げてくださいました参加者の皆様へ心より感謝申し上げます。

この度、2025 年 9 月 23 日から 24 日に岐阜県長良川温泉石金にて開催された「ゲノム微生物学会 若手の会」に初めて参加いたしました。私は「モザイクゲノム株が示す *Bacillus subtilis* の集団分化と進化的適応」というタイトルで、枯草菌・納豆菌、さらに両者のモザイクゲノム株である納枯菌の計 9 株を対象に、網羅的かつ定量的な表現型とマルチオミクス解析を統合し、機能的類似性を評価した研究成果を発表いたしました。



初参加であり、参加者の専門分野や得意領域が分からないことによる戸惑いもありましたが、発表後にはドライとウェットの両面からの研究に対して鋭い質問や貴重なコメントをいただき、今後の研究方針を考える上で大変有意義な機会となりました。特に、研究背景に関する具体的なアドバイスは、自身の研究の説得力を増すための指針となりました。

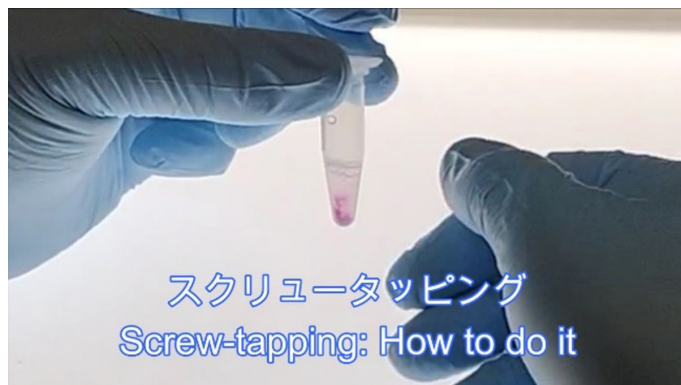
また、口頭発表後に行われたワールドカフェ形式のディスカッションでは、少人数ならではの密度の濃い意見交換が可能であり、普段の研究環境では得られない多角的な視点を吸収することができました。さらに、夜の懇親会では研究に対するモチベーションやキャリア形成、日本で研究者をやる現状や課題について率直に語り合う場があり、参加者の研究者の情熱に触れることで大きな刺激を受けました。加えて、開催地ならではの文化体験として鵜飼を観覧する機会にも恵まれ、学術的な交流だけでなく地域文化に触れることで心身ともに充実した二日間となりました。趣ある旅館での滞在も含め、学びと交流、そして楽しみが融合した忘れ難い経験となりました。

最後に、本会の企画・運営に尽力された前田さんをはじめ、開催に携わってくださった全ての関係者の皆様に心より感謝申し上げます。今回得られた知見を糧に、今後の研究活動に一層励んでまいります。

実験レシピ紹介コーナー

スクリータッピング

エッペンチューブの中の液体をタッピングによって回転させる方法を紹介します。マイルドな泡立ちにくい攪拌が可能で、グリセロールなどの比重の大きな液体（酵素など）が沈んでいる際に便利です。円弧を描くように指を動かすのがコツです。「この方法でないとダメ」ということはないのですが、意外と便利で、簡単に習得できますので、実験の合間に試してみるのはいかがでしょうか。



柿澤茂行（産業技術総合研究所）



動画リンク：

<https://youtu.be/rUNmadIOstU?si=Ah1mBQSt9iHfaMGG>

両手でびしびしタッピング

エッペンチューブを、両手の指をフルに使ってタッピングするだけの動画です。指をたくさんつかってタッピングします。菌体ペレットを素早く懸濁したいときなどに使います。



大坪嘉行（東北大学大学院生命科学研究科）



動画リンク：

<https://www.youtube.com/watch?v=ifdgKNK-XjM>

ラボ運営の Tips 紹介コーナー

ラボ運営の Tips その 1 : 学生のモチベーション

広瀬 侑 (豊橋技術科学大学)

研究室を運営する教員にとっての最大の悩みは、研究室の学生のモチベーションをどのように高めるか、ということではないかと思います。一生懸命実験を頑張っている学生や、熱心にディスカッションをしてくれる学生がいると、教員側のモチベーションも高まります。一方で、ほとんど研究室に来なかったり、アルバイトや就職活動に勤しんでいる学生を見ると、この子は学位が取れるだろうか、研究プロジェクトの成果がちゃんと出るだろうか・・・など心配になってしまいます。中でも、「研究室に学生が来ないんだけどさあアアああ嗚呼!!!」という話は、多くの先生方のお酒の席での嘆きの 1 つではないでしょうか。私自身は院生時代は昼近くになってから大学に行っていましたのですが、指導する側になってみると、学生が現れないのは非常に頭の痛い問題であります。

学生が研究室に来ないという問題の解決策の 1 つとして、例えば平日の朝 9:00 から夕方 5:00 まで研究室に来るように、という「コアタイム」を導入している研究室があるようです。私も、在籍したとある研究室の学生の出席率が高くなく、コアタイムを 1 度だけ試行したことがありました。結果として、コアタイムを導入した直後は効果があったものの、だんだん守られなくなりました。口頭では効果がなさそうなので、タイムカードを用意しましたが、朝に来た学生はタイムカードを押してどこかに行ってしまいました。また、来ている学生についても YouTube を視聴したりと、アクティビティがそれほど上がっているようには思えませんでした。もっとガチガチにやれば良かったのかもしれませんが、自分の実験や学内外の業務が忙しく、学生をずっと見ている時間ありません。結果として導入したコアタイムは自然消滅してしまいました。

一方、普段は人がまばらな研究室も賑わうこともありました。それは卒論や修論の発表会や学会など、発表の前でした。毎日ちゃんと実験しなさいよ! という指導教員の言うことはあまり聞かない学生も、外部の方の目に触れる発表の場ではちゃんと発表したいというプライドがあるようでした。試しに、研究室配属されたばかりで研究成果もろくに出不入いない新人の 4 年生を、学会に申し込ませてみました。すると、その新人は毎日きちんと研究室に来るし、どんどん質問もしてくるようになりました。学生からしてみると、自分の研究のことをよく知っている専門家が集まる学会は、非常に緊張感があるようで、ものすごい勢いで成長しました。このとき、学会という場の教育効果の大きさに気づきました。また、研究室に配属されてからなるべく早い段階で学生を学会に連れて行くようになりました。

もう一つ気づいたのは、修士の学生に新人の後輩をつけると、先輩が質問によく来るようになるということです。定期的に行う打ち合わせも、後輩と先輩をセットにすると、進捗報告のクオリティが上がったように感じました。新しい実験のプロトコルを先輩に渡したら、後輩がいないときはありがた迷惑な顔をしていたのが、後輩ができた嬉しそうに受け取って指導に勤しんでいるではありませんか。「人は自分以外のもののために生きられるようになって初めて人生のスタートを切る」(アインシュタイン) という名言があります。彼らがついに人生のスタートを切ったのか、後輩の前でいいカッコをしたいだけなのかは、今ひとつはつきりしません。

このように学生の顔を伺いつつ、日々の業務をこなしているのが大学教員の日常です。早いもので気づけば、2025 年ももう終わり、良いお年をお迎えください。このコーナーではラボ運営に役立つ Tips を紹介したいと考えています。ぜひ皆さんの Tips をお寄せください。

学会員からの寄稿

勉強のあり方を見直して築く日本の成長路線

~我々の社会はなぜ活力を失ったのか?~

大坪嘉行

東北大学大学院生命科学研究科

私が大学の研究室に所属してはや 30 年。何やら重要なことに気がついてしまったような気がしている。我々の社会、あるいは研究現場をめぐる様々な問題が、ある一つの原因に端を発するということだ。

学生のやる気不足の問題、研究不正の問題、能力主義の弊害の問題*、局所最適問題**、イノベーションがなかなか起きず停滞する社会の問題、利権政治。筆者はこれらの問題を別々の問題だとしてなんとはなしに考えてきたのだが、共通した原因に由来するかもしれない。これらは共通して「Xがないこと」で起こりうることだ。みなさん「X」が何か想像がつくだろうか？

共通要因 X についてのヒント

ヒントを出そう。ヒントは受験勉強のあり方だ。総合型選抜入試が増えてきて従来の勉強の仕方は色褪せつつあるかもしれないが、以下の見方は受験で点数を取るための勉強の典型的なあり方として、今も十分有効であると思われる。すなわち、偏差値の高い大学に入って良い企業に就職することが重要であり、そのために知識を詰め込み、素早く解答できるようにいわゆる知識偏重型の勉強をする。そして努力の末に大学に合格するが、さあ何をしたいのか分からない、ということになるのである。夢や目標を持ってない勉強のあり方は昔から問題だと言われてきたし、これを読んでいる皆さんのほとんどはこの時代の空気を体験してきたはずである。さて、知識偏重型の勉強で、欠けてしまう X は何か？

知識偏重型の勉強で欠けてしまうもの

ここで「アチーブメントモデル」を取り上げたい。自分にもこういうことができたらいのにと思う、先人による発明や発見、社会課題の解決のことである。例えば抗生物質の発見とか、PCR 法の開発がアチーブメントモデルの例である。社会課題の解決としてはモンテスキューによる三権分立や、司馬遼太郎による「竜馬が行く」に描かれる大政奉還の実現などが該当するだろうか。知識偏重型の勉強では、こういった憧れにも似たアチーブメントモデルが育

たないのだ。

確認したければ、理科の教科書なり参考書を引っ張り出してきて、アチーブメントモデルが育ちそうか眺めてみると良い。解糖系や電子伝達系を眺めて、あるいは、ミカエリス・メンテンの酵素反応速度論を眺めて、メンデルの遺伝の法則を眺めて「よくぞこんなものを見出したなあ、すごいなあ」「自分もこんな発見ができたらいのに」という気持ちになりそうであろうか？

アチーブメントモデルは先人による過去の偉業である。当然ながら同じ発見・発明はもうできない。したがって「自分も」と思うなら、アチーブメントモデルに類するような「発明や発見、社会課題の解決(社会福祉への貢献)」を目指すこととなる。この時「発明や発見、社会課題の解決」には価値があるという価値観が育ち行動選択のベースになっている。

逆に、アチーブメントモデル無くして、こういった価値観が育つことはあり得るだろうか？とてもそうは思えない。すなわち知識偏重型の受験勉強で不足するのは感心・感銘体験であり、より端的には上記のような価値観である。「何をしたいのかわからない」学生は、価値観が育っていないのである。

価値観の性質の違い

価値観の性質の違いを見ていこう。「偏差値の高い大学に入って、良い企業に就職することには価値がある」という価値観と「発明や発見、社会課題の解決には価値がある」という価値観には大きな違いがある。前者は、個人的利益に帰するものであり、後者は社会的利益に帰するものだ。

社会益的価値観の不足が様々な問題を起こす

冒頭に挙げたいいくつかの問題についていかがだろうか？日本では、知識偏重型勉強によってせっせと個人益的価値観を育てる一方で、社会益的価値観を育ててこなかった。「(知識偏重型勉強のために)発明や発見、社会課題の解決に価値があると感じる人の割合が低いこと」が上記諸問題に共通する原因であること、上記のような社会益的価値観の醸成によってこれら問題が解決方向へ向かうであろうこ

とはおわかりいただけるでしょうか？それぞれの問題について、ぜひ皆様自身で考えてみて頂きたい。

価値観の育て方

さて、価値観を育てるにはどうすればいいだろうか？知識偏重型の勉強では、例えば理科で習う知識は、誰かが発見したこと、つまりは成果に当たる部分に強く偏って焦点があたっている。ここで不足するのは発見の過程、発見の物語である。誰がどのような時代背景のもと、どのような発想で、どのような創意工夫の末に発見を成し遂げ、どのような益を学術や社会にもたらしたか？このような知識や技術に関する物語を総合的に教えれば、確かにこの発見はすごいな、よく見つけたなと感心しリスペクトする気持ち、時には感謝の気持ちが芽生える機会になるだろう。そうすれば、発明や発見には価値がある、という価値観がしっかり育つはずである。

偉業にくじかれるべからず

歴史的な偉業を知ると「自分にはできそうにもない」と意気消沈してしまうかもしれないが、発見の物語を詳しく見ていくと、重要な発見の多くは直前までの研究からのほんのわずかな飛躍が大きな成果につながっていることがわかる。フレミングによる抗生物質の発見は、コンタミネーションした放線菌の周辺で黄色ブドウ球菌が生育しないことに気がついたことによるものだし、サンガー法(ダイデオキシ法)は、DNA鎖の伸長をA、C、G、あるいはTの所で止めて異なる長さのフラグメントを得るというプラスマイナス法にあったアイデアがすでにあったところに、別の研究者によって作られていたダイデオキシヌクレオチドが使えることに気がついて確立された方法である。同じ状況に自らが置かれていたと仮定して、自分がチャンスに気がつく可能性が1%くらいはあるだろうと思えてこないだろうか？

身の回りの進歩を大切に

学生諸君が自らの意欲を向上させるには、まずは身の回りに溢れている人類による発明や発見の産物について、それらがいかに人類の発展に寄与してきたか、偉業であるかを理解することだろう。また、研究の大きな流れの中での研究室の先輩たちのアチーブメント、つまり先輩たちが人類知の向上の観点から何を見出したのかを理解し、また自らのテーマがどのような発明・発見につながりそうであるか、見通しをよく理解することである。指導教員は喜んで協力してくれるだろう。

行政に期待すること

さて、日本である。高市首相になって光が射した感はあるがどうしても先行きが不安である。積極財政は良いが、

一段の円安・物価高をもたらすだけで、成長は実現しないのではないかという不安が渦巻く。この不安を払拭し、力強い経済成長を実現するためにも「発明や発見、あるいは社会課題の解決に関する発想や創意工夫、挑戦やもたらしたインパクト」を教えるように、初等中等教育を含め教育カリキュラムを変えていくべきである。より具体的には、現在策定中の第七期科学技術イノベーション基本計画に、これを含めていくべきだ。

受験勉強の弊害を乗り越え、社会益的価値観を持つ意欲ある人材を育てる教育に舵を切ることを宣言し、それが単なるスローガンではなく本稿で述べたような議論に基づくことを丁寧に説明すれば、円売りもひと段落。意欲的人材が育って、日本が魅力的な投資先となり、遅い経済成長が戻ってくる。そうなるはず。いやそうしなくてはならない。

先立って「発明や発見、あるいは社会課題の解決に関する発想や創意工夫、挑戦やもたらしたインパクト」を教える教育の実現を目的の一つとする有志の会「日本の教育研究改革を求める会」を設立した。本稿をお読みの皆様にぜひご賛同、ご参画をご検討いただきたい。

... ご検討頂きたいが、反射的に「それが自分の何の役に立つのか」を考えたこれをお読みの皆さん。個人益的価値観の時代の渦に飲み込まれていないで、ちょっとだけ顔を上げてみてはいかがだろうか？

なお本会のウェブサイトは

https://kyouikuwo.org/edu/REUP_main.php にある。

また、https://kyouikuwo.org/edu/REUP_story.php において発明・発見に関する物語を20話公開している。「物語なくしてアチーブメントモデルなし、アチーブメントモデルなくして価値観なし、価値観なくして目標なし、目標なくして意欲なし、すなわち物語なくして意欲なし」。まずは物語である。

* 能力主義の弊害の問題：成功をすべて本人の能力と努力の成果とみなすことで、報われなかった人たちの状況を自己責任として片づけ、人々の尊厳や社会的連帯を深く損ない、よりよい社会の成立を妨げてしまうことがマイケル・サンデル教授によって指摘されている。

** 局所最適問題：各人が自分の利益を追求しすぎることで全体の生産性が低下してしまう問題。

閑話休題 - その21 -

夏から秋の野を彩る花々

今年の夏は、以前から行こうと思っていた礼文島へ行ってきました。レブンアツモリソウは終わっていましたが、ハマナスやジャコウアオイの花などに感激しました。その他、和歌山県周参見町へ出かけて撮ったキイジョウロウホトトギス、西宮の公園で偶然見つけた畳表を作るイグサの花、さらにビールの苦味を出すホップと近縁なカナムグラの雌花、きれいに咲いていたタマスダレの花などを収録しました。(磯野克己)



キイジョウロウホトトギス (ユリ科) *Tricyrtis macranthopsis* Masam. 2023.10.11 和歌山県周参見町



ハマナス (バラ科) *Rosa rugosa* Thunb. 2025.7.09 北海道礼文島



【左】ジャコウアオイ (アオイ科) *Malva moschata* L. 2025.7.08 北海道礼文島



【右】イグサ (イグサ科) *Juncus decipiens* Nakai 2025.5.23 兵庫県西宮市・北山緑地公園



タマスダレ (ヒガンバナ科) *Zephyranthes candida* (Lindl.) Herb. 2025.10.27 千葉県大多喜町



カナムグラ (アサ科) ・雌花・*Humulus scandens* (Lour.) Merr. 2025.10.27 千葉県大多喜町

投稿要領

【掲載費】

・本ニュースレター誌への掲載費は無料です。

【投稿方法】

・会員の方は、編集委員宛に電子メールにて投稿をお願いいたします。

【原稿依頼】

・編集委員は、会員に対して原稿の投稿を依頼することがあります。

【原稿の扱い】

・原稿は、ゲノム微生物学研究分野で十分な研究歴を有する編集委員によって、掲載可否が判断されます。

・掲載可否の判断において、著者にコメントあるいは質問がなされることがあります。

・原稿は、編集委員によって字句修正が施された後、著者による確認が行われます。

【原稿の形式など】

・原稿は、レイアウト調整をしないで投稿してください。つまり、パラグラフの先頭にスペースを入れたり、パラグラフ間に改行を入れたり、図表やキャプションをワードファイルの本文に入れ込んだり、空白文字を使ってレイアウトを整えたり、タイトルを中央揃えしたり、しないでください。

・図表の作成においては、ハーフカラムサイズか、ダブルカラムサイズか、意識していただけると助かります。

・原稿の分量については、過去の記事を参考にしてください。

【実験レシピ紹介コーナー】

会員の皆様からの寄稿を受け付けています。特に新規性などはないので、便利な技術やノウハウなどをお願いします。

【ラボ運営の Tips 紹介コーナー】と【ダイバーシティ推進コーナー】につきましても投稿を歓迎いたします。

編集後記

日本ゲノム微生物学会ニュースレター 32 号を無事にお届けできました。今回も多彩で読み応えのある内容となりました。ご寄稿いただいた著者のみなさま、そして日頃より支えてくださる学会員のみなさまに心より感謝申し上げます。

ラボ運営の Tips 紹介コーナーの学生のモチベーションを高める方策について考えると、かなり以前になりますが、文部科学省の在外研究制度により米国の大学のラボに在籍した経験を思い出します。ラボのボスは実験室を頻繁に行き来し、ポストドクや学生に常に声をかけていました。その姿勢に触れることで、自然と「実験を前に進めなければ」と意識するようになるのですが、少しでも進捗があると必ず「Great!」と声をかけてくれました。その一言が嬉しく、次への意欲につながっていたように思います。本学の学生アンケートでも、「褒められると嬉しい」といった声を目にすることがあります。こうしたささやかな喜びが、実はモチベーションを高めるうえで重要なのかもしれません。

さて、11 月 14 日に開催された 2025 年度生物遺伝資源委員会に出席する機会がありました。これは、研究者が扱うマウス、ツメガエル、イネ、酵母、原核生物（大腸菌・枯草菌）など、多様な生物リソースの保存・分譲を担うナショナルバイオリソース事業に関する会議体です。本学会の会長も務められた仁木宏典さんは、原核生物分野の事業代表者として、この場で活動報告をされました。これまでに大腸菌 K-12 系や枯草菌 168 系統を中心に 10 万株を超えるリソースを収集し、国内外の研究者へ分譲してこられたことは、多くの研究を支えてきた非常に大きな貢献です。たとえば、枯草菌の

全遺伝子破壊株である BKE コレクションは約 4000 株を一括で分譲しており、この資源を活用した研究成果は数多く生まれています。また、BKE コレクション自体は米国グループが作製したのですが、日本の研究者へ提供が可能となった背景には、Keio コレクションの分譲などを通じた仁木さんの長年の尽力がありました。仁木さんは今年度をもって遺伝研をご退職されるのですが、来年度も事業が新任の方へ円滑に引き継がれるよう支援を続けられるそうです。本学会への多大なご貢献に加え、原核生物リソースの保存・分譲という基盤を支えてくださったことに、この場を借りて深く感謝申し上げます。長年にわたるご尽力、本当にありがとうございました。佐藤 勉

科学とは何か、長らくじっくりした定義ができず困っておりました。だって「科学者です」と名乗ったとして、「科学ってなんですか？」と聞かれて答えられなかったら恥ずかしいじゃないですか。

「目の間の現象をちゃんと理解しようとしてジタバタする人間の営み」というどなたかによる定義を借りていたこともあります。が、どうもしっくりこない。意図さえあるなら、権威主義的な命題判定をしても科学的ということになってしまうからです。

最近、ついにある定義に辿り着きました。「科学とは知的生産性を高めるための方法論である」という定義です。もう少し厳密に表現すると「科学とは、世界をできるだけ客観的かつ再現可能な形で、人類の協働を通じて効率的に理解しようとするなら、探究者はいかなる原則・規範に従うべきかという問いから導かれる論理的帰結の総体である」という定義です。科学に期待される効用（知的生産性の向上）を最大限発揮させるためにはどうすればいいか論理的思考の結果として得られた結論を集めたもの、という定義です。更新可能性があるところが科学らしい定義と言えると思います。科学者は、知的生産性を高めるための方法論を駆使して、世界をできるだけ客観的かつ再現可能な形で、人類の協働を通じて効率的に理解しようとしている人、ということになります。

大坪 嘉行



学会の動向

2025年度日本ゲノム微生物学会役員

会長：大島 拓

庶務幹事：渡辺 智

会計幹事：尾崎 省吾

集会幹事：柿澤 茂行、石川 周、布浦 拓郎、森 宙史

広報幹事：宮腰 昌利、森 宙史

ニュースレター幹事：

佐藤 勉、相馬 亜希子、大坪 嘉行、佐々木 裕子、広瀬 侑、藤吉 奏

男女共同参画幹事：相馬 亜希子、森田 鉄兵

評議員（会長推薦を含む）：朝井 計、市川 夏子、岩崎 渉、梅

谷 実樹、大西 康夫、小椋 義俊、黒川 顕、河野 暢明、塩見

大輔、末次 正幸、永田 裕二、成川 礼、野尻 秀昭、本郷 裕一、

松尾 芳隆、水口 千穂、吉田 健一

会計監査：阿部 貴志、馬場 知哉

会員の動向

一般会員 317 名、学生会員 135 名、名誉会員 5 名

賛助会員 7 社、機関会員 1 機関