



かずさDNA研究所

公益財団法人かずさDNA研究所
〒292-0818 千葉県木更津市かずさ鎌足2-6-7
TEL : 0438-52-3930 FAX : 0438-52-3931
<https://www.kazusa.or.jp/>
E-mail : kdri-kouhou@kazusa.or.jp

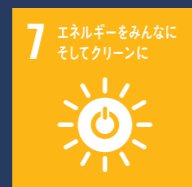


かずさDNA研究所ニュースレター 第94号
発行日／令和8年1月15日(年4回発行)
企画・編集／公益財団法人かずさDNA研究所広報・教育支援グループ

ニュースレターは以下のサイトからご覧いただけます。

<https://www.kazusa.or.jp/newsletter/>

[配信登録：ニュースレターの発行をメールでお知らせします。]



公益財団法人
かずさDNA研究所

ニュースレター

vol. **94**
Jan.2026

—— 特集 ——
**AIの力で生命の謎を
解き明かす**

ニュースレター

vol. 94

Jan.2026



もくじ

所長のつぶやき	1
活動報告／令和7年度 かずさDNA研究所 開所記念講演会	2
DNA倶楽部実験教室	
特集 AIの力で生命の謎を解き明かす	3
研究所で働くヒトたち	5
・広報・教育支援センター広報・教育支援グループ 平岡 桐子 グループ長	
・ゲノム事業推進部遺伝子構造解析グループ 小澤 馨史 技術専門員	
研究成果PICK UP	
・オオムギ栽培における種子休眠性の制御	7
・植物に「虫こぶ」をつくる物質を発見	7
・シイタケのゲノムを完全解読	8
・ゲノム情報を利用したアカシノの薬効に関する 新たな改良法	8
世界おもしろ研究	9
研究者よもやま話	10
成瀬 清 総合研究大学院大学 名誉教授	

また新たな年がスタートしました。今年は、かずさDNA研究所 にとって、「基礎研究・基盤技術の強化」を目標とする年です。希少難病の遺伝学的検査や農業用種子の品質検査、先端技術を活用した産業支援などさまざまな公益事業が順調に進んでいる間に、将来の新事業に向けた芽を育てておかねばなりません。しかし、基礎研究はすぐに結果が出るとは限りませんし、成功する可能性も決して高くありません。そのため、代々のノーベル賞受賞者が「基礎研究の重要性」を口を揃えて説いているにもかかわらず、我が国の基礎研究がなかなか強化されない状況が続いています。

私たちDNA研は3年前に「シーズ開拓研究室」を設置して、新分野や新事業のシーズ(=種)を蒔きました。そして、昨年10月に新しく「AIゲノム情報学研究室」を設置しました。今、私たちの社会はAI技術によってこれまでにないほど大きく変化しつつあり、生物学もその例外ではありません。今年は、新たなシーズとAI技術のシナジー効果によって、DNA研ならではのユニークな研究開発や公益事業を生み出す第一歩となることをめざします。本年もかずさDNA研究所の活動にご注目ください。

所長のつぶやき



所長
田畑 哲之



活動報告

令和7年度 かずさDNA研究所 開所記念講演会



10月25日(土)、気温15℃を下回る小雨の中、会場には近隣高校生約50名を含む280名の方々にご来場いただきました。さらに、WEB同時配信では98名、11月5日から12日の見逃し配信では110名の方にご視聴いただき、盛況のうちに終了いたしました。



国立遺伝学研究所所長
近藤 滋 氏

講演会では、近藤先生が「細胞の波が作る模様と体のかたち」をテーマに、生物の模様形成とチューリングの法則の関係について、ご自身の想いを交えながら講演されました。岡田先生には第1回開所記念講演会でもご登壇いただきましたが、今回は「植物遺伝子の働き～30年間の研究の変遷～」をテーマに、30年にわたる植物遺伝子研究の発展を振り返りながらご講演いただきました。お二方から大変興味深いお話を伺うことができました。



かずさDNA研究所所長
田畑 哲之



京都大学名誉教授
岡田 清孝 氏

参加者の感想

- ・高校生でもおもしろく聴ける内容で楽しかったです。
- ・普段の生活では出会わない「研究者」の生のお話が聞けて、新鮮な驚きを感じられたり、難解で頭を抱えたり、楽しい時間でした。
- ・研究所の活動と研究がわかりやすくプレゼンされ、県民として初めて研究所や研究者の実態、意義の一端を知れ、大変興味深かった。
- ・WEBでの視聴ができるようになり、事情があって普段家を離れることができない私にとって、大変ありがたく、また毎回とても楽しみにしております。今回も有意義な時間をいただきまして本当にありがとうございました。次回以降もぜひよろしくお願いいたします。

DNA倶楽部実験教室

11月15日(土)、秋晴れの中、DNA倶楽部会員限定の実験教室を開催しました。DNA倶楽部は、かずさDNA研究所の活動をより身近に感じていただくためのサポーターズクラブです。ご登録いただくと、研究所の最新ニュースやイベント情報をメールでお届けしています。会員限定の見学会や実験教室、ダーナグッズのプレゼント企画なども実施しており、2018年7月の発足以来、入会者は1250名を超えました。当日の実験教室で

は、参加者の皆さまが積極的に手を動かし、DNAの世界に楽しく触れていただきました。終了後のアンケートでは、全員が「大変面白い」「面白い」と回答し、「DNAへの興味・知識が増えたか」という問いにも、全員が「大いに増した」「増えた」とお答えくださいました。今後も様々な企画を実施していく予定です。ぜひDNA倶楽部へのご加入をご検討ください。



実習の様子



修了証授与



その他の広報活動報告は研究所 HP お知らせ内「アウトリーチ活動」をご覧ください

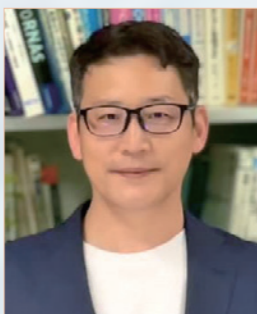


特集 AIの力で生命の謎を解き明かす

人工知能(AI)は、いまや私たちの生活のあらゆる場面で活用されています。生命科学の分野も例外ではありません。2023年までの10年で、AIや機械学習を使った生命医科学の研究論文は20倍に増え、年間2万件以上が発表されるようになりました。さらに2024年には、タンパク質の立体構造を予測するAIプログラム「AlphaFold」を開発した研究者がノーベル化学賞を受賞しました。この成果は、新しい薬の開発や病気の仕組みの解明を大きく前進させると期待されています。

こうした流れの中で、2025年10月に「かずさDNA研究所」に新しい研究室、「AIゲノム情報学研究室(AI GENi)」が誕生しました。主宰するのは東京大学医科学研究所でバイオインフォマティクスを駆使したゲノム情報や遺伝子産物の機能解析の研究を行ってきた朴聖俊(ぱく そんじゅん)博士です。この研究室では、DNAやRNA、タンパク質、さらにはエピゲノム(遺伝子の働きを調節する仕組み)を「言葉」のようにとらえ、AIを使ってそのルールや文脈を読み解こうとしています。生命の情報を「言語」として理解することで、医療やバイオテクノロジーに役立てることを目指しています。

本号では、生命を「言語」として捉える考え方と、なぜ今AIがその解読に役立つのかをやさしく紹介します。



先端研究開発部 AIゲノム情報学研究室
(AI Genome Informatics, AI GENi) 室長
朴 聖俊(パク ソンジュン)
専門: 生命情報学、計算知能

人のことを理解するしくみ — 自然言語処理って?

自然言語とは、人間が長い歴史の中で自然に生み出し、使い続けてきた言葉のことを指します。言葉の意味は文脈によって変化し、複雑な構造を持つため、コンピュータに理解させるには工夫が必要です。この研究分野が自然言語情報処理(Natural Language Processing, NLP)です。

「自然言語処理」の発展の歴史をみてみましょう。

【初期】隠れマルコフモデル(HMM)

文章中の単語の並び方を確率で扱う技術。音声認識やゲノム解析にも使われた。

【発展期】サポートベクターマシン(SVM)

文章や単語を数字として表し、分類・予測に強い機械学習手法。

【転換期】Word2Vec

単語同士の意味の近さを数値として学習し、「王 - 男 + 女 = 女王」のような意味の計算を可能にした。

【革新期】深層学習(BERT など)

人間のように文脈を理解できるモデルが登場し、AIの性能が飛躍的に向上。ChatGPTもこの仕組み(Transformer)を基盤にしている。

生命の情報は、もうひとつの“ことば”

生命の情報は、言語とよく似た構造を持つと考えられています。DNAには四つの塩基(文字)が並び(単語)、その並び方(文章)によって遺伝情報が記録されます。タンパク質配列も文字列と見なすことができ、さらにエピゲノムによる化学修飾や立体構造の変化によって、同じDNAでも読み取られ方が変わることがあります。これはまさに言語における「文脈」に相当します。

こうした生命の「言語」を読み解くために、「自然言語処理」の技術が応用され始めています。

- 「DNABERT」はDNA配列を文章のように扱い、隠れた規則やパターンを学習します。
- 「HyenaDNA」や「NucEL」といった新しいモデルは、DNAの1文字単位で遠く離れた部分の関係まで計算でき、複数のデータを組み合わせて予測することも可能です。

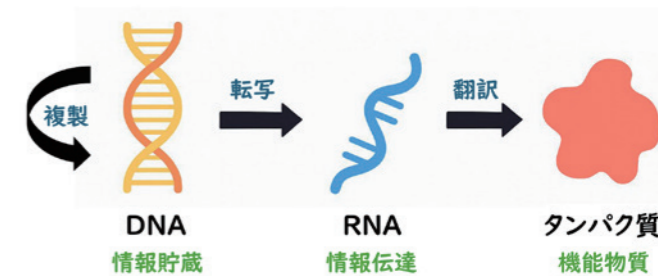
これにより、従来は見えなかった生命の仕組みを捉え、「生命科学のための生成AI」が新しい知識や生命デザインを生み出す時代が始まっています。

生命をコントロールする法則

生命現象を分子レベルで理解するために、これまで多くの実験が行われてきました。その結果、生命をコントロールする重要な法則がいくつか明らかになっています。これらは、AIが生命の謎を解き明かすための基盤となる情報でもあります。

セントラルドグマ

- DNAには遺伝情報が暗号化されている
- ヒトのDNAには約2万種類の遺伝子があり、それぞれがタンパク質の設計図
- 遺伝子のON/OFFで「いつ・どこで・どれだけ」作られるかが制御される
- 情報はRNAに写し取られ、RNAがアミノ酸の並びを指示
- 「DNA → RNA → タンパク質」の流れは生物に共通する原理(セントラルドグマ)



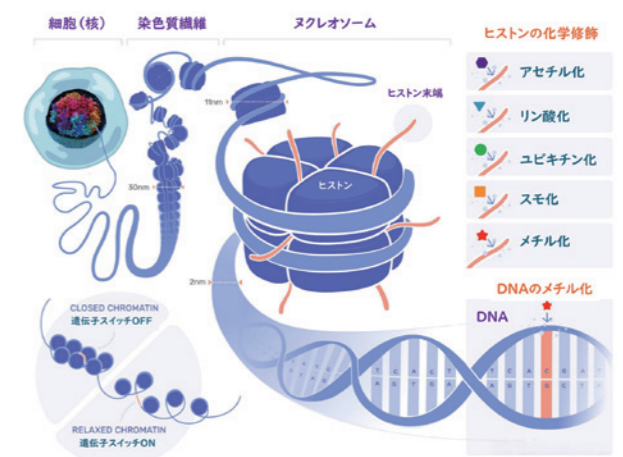
遺伝暗号

- RNAからタンパク質が作られる仕組みは1960年代に解明
- 連続する3文字(コドン)が1つのアミノ酸を指定
- 64通りの組み合わせで20種類のアミノ酸が決まる
- 64通りのうち3つ(UAA, UAG, UGA)は、ここでタンパク質合成は終わり、という終止コドン



エピゲノム

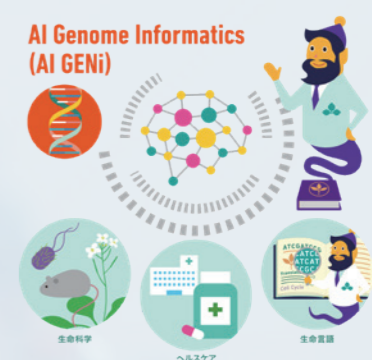
- DNA配列を変えず遺伝子のオン/オフを制御する仕組み
- DNAの塩基にメチル基がつくDNAメチル化やDNAを巻いているヒストンタンパク質の化学修飾(アセチル化、リン酸化、メチル化など)
- 細胞分化のように、同じゲノムでもエピゲノムのパターンの違いにより細胞ごとに異なる性質を生む
- 環境・加齢・生活習慣の影響で変化しやすい
- がんなど多くの疾患発症に深く関与する



生命を理解するには、たくさんの情報を合わせて見るのが大切

生命を「言語」として理解するには、DNA配列だけでなく、どの遺伝子がよく働いているか(RNA)、タンパク質が体のどこで動くか、エピゲノムの状態の違いがあるか、細胞の画像での様子はどうか、染色体の立体的な形(3Dゲノム)に変化はあるかなど、さまざまな情報を同時に扱う必要があります。これはまだ発展途上の研究分野です。

「AI GENi」研究室では、こうした異なる種類のデータを統合して生命のルールを計算機上でモデル化する研究を進めています。めざすことは、「高解像度 x 高効率 x 高汎用性 x 実用性」を備えた次世代型AIモデルをつくることです。AIが生命の“ことば”を読み解くことで、これまで誰も知らなかった生命の仕組みが見えてくるかもしれません。





広報・教育支援センター
広報・教育支援グループ
平岡 桐子グループ長

研究所で

働くヒトたち

小さな生態系づくりから始まった好奇心

幼い頃から生き物に強い興味があり、家ではコオロギを飼育して小さな生態系づくりに夢中になっていました。ケースの中で虫たちが動き回る様子を観察し、父に褒められた経験は、自然への関心を育てる大切な原点です。庭に埋めたスイカの種が芽を出し、実をつけていく過程を見ることも好きで、生き物の成長を追う時間は日常の小さな楽しみでした。中学生の頃はテニスに熱中する一方で読書にものめり込み、特にクロマニオン人とネアンデルタール人の関係を描いた本は面白く、寝ることを忘れるほどでした。高校時代は当時の若者文化に羽目を外していましたが、塾の先生に「何をやりたいのか」と問われたとき、自然現象を深く理解したいという気持ちにあらためて気づき、生き物や農業への憧れもあって農学部へ進学しました。

カブトエビと向き合った学生時代

大学では、2年生の頃から昆虫環境生理学の研究室に通いました。授業の調べ学習で出会った「生きた化石」と呼ばれるカブトエビに強く惹かれ、卵の乾燥耐性をテーマに卒業研究を行いました。研究室にとっても新しい対象生物だったため、試行錯誤しながら飼育方法を確立し、実験手法を組み立てていく日々は、研究のおもしろさを実感する貴重な経験でした。卒業後は結婚・出産を経て技術員として研究機関に勤務し、糖尿病や放射線、マイクロRNAなど幅広い研究に関わりしました。そうした日々の中で、「研究をもっと深く理解したい」という思いが徐々に強くなってきました。学生の姿にも刺激を受け、迷っていた私に担当の先生が「あなたは大学院に行った方がいいよ」と声をかけてくださったことが決め手となり、大学院に進学しました。大学院ではDNAの塩基配列を認識して結合する新しい抗がん剤の開発研究に取り組み、その研究をさらに深



DNAの話を楽しそうに伝える授業のひとつ

めて博士号を取得しました。子供を寝かしつけてから研究室に戻り実験をする日々でしたが、仮説を裏付

けるデータがでた瞬間は、一瞬で疲れが吹き飛びました。そのような生活の中で聞いた献体の講義は、今でも強く心に残っています。戦争で仲間を失いながら自分だけが生き残った方が、「身を捧げ、恩返しをしたい」と献体を決めたという話に触れ、自分も学んだことを社会に還元したいという思いが芽生えました。

研究を社会とつなぐ仕事

博士課程に進み研究を続けていた頃、かずさDNA研究所の広報・教育支援グループの募集を知りました。当初は研究職とは異なる業務に迷いもありましたが、同行した出前授業の現場で強い衝撃を受けました。授業だけでは伝わりにくいDNAの世界が、体験型の授業を通して楽しそうに受け入れられていく。その光景に、研究の価値を社会につなぐ仕事の大きさと意義を実感しました。現在は、出前授業や科学イベントの企画運営、プレスリリースやニュースレターの作成など、幅広い業務に携わっています。学んできた知識を社会へ返す意識と、伝えることのおもしろさを大切にしながら日々の仕事に取り組んでいます。

自然と向き合う穏やかな日常

研究から離れた時間も、好奇心が向く方へと楽しみを広げてきました。山形に住んでいた頃は、自宅でジェノベーゼを作りたいという思いから市民農園を借り、バジルを中心にトマトやナスを育てていました。現在の暮らしでは家の中でカメを飼っており、帰宅するとそっと近づいてくる姿や、料理中に顔をのぞかせる様子に癒されています。博物館や科学館を訪れ、図録を集めて眺める時間も、日々の楽しみになっています。



▲ドラゴン vs 恐竜 vs カメ 不思議な三つ巴



芝山古墳・はにわ博物館近くのトーマスボール▶



このコーナーでは、研究所で働いている研究員や技術専門員の皆さんに、どうしていまの仕事に就こうと考えたのか、普段どのようなことをしているのか、インタビューをしていきます。



ゲノム事業推進部
遺伝子構造解析グループ
小澤 馨史技術専門員

田んぼのあぜ道で育った子ども時代

私は自然の多い千葉の外房の町で育ちました。家には小さな畑があり、そら豆や枝豆を育てて、収穫したものをそのまま夕飯の食卓に並べるのが、子どもの頃の思い出です。身近に土や植物のある環境で過ごしたことが、生き物や農業への関心の出発点だったと思います。中学高校では軟式テニス部に所属し、高校では厳しい練習を重ねて県大会でベスト8に入ったこともあります。そんな日々の中で、生物系の専門的な授業を選択し、植物の成長点培養やカルス培養といった本格的な実験に取り組みました。クリーンベンチを使った無菌操作の実習では、「培地にジュースを混ぜたらどうなるだろう」といった、思いつきに近いアイデアも試させてもらい、「実験ってこんなに面白いんだ」と感じるようになりました。

専門学校で学んだ最先端の実験と、研究所との出会い

高校での経験から、もっと専門的に生物を学びたいと考え、医療・バイオ系の専門学校に進学しました。1年目に基礎的な実験操作を学び、2年目には前期に植物、後期にDNAの科目を選び、より専門的な内容に取り組みました。当時はPCR装置がまだ自動化されておらず、温度の異なる恒温槽を使い分けて自分の手で反応を“サイクル”させていました。高温から中低温、中温へとチューブを移すたび、分子レベルの反応が進んでいることを実感でき、手作業ならではの面白さがありました。就職先を考えていた頃、同じクラスの仲間から「千葉に新しい研究所ができるらしい」と聞いたことが、かずさDNA研究所を知るきっかけになりました。一緒に事務所を訪ねて話をうかがい、「ここなら自分のやってきたことが活かそうだ」と感じて応募しました。研究所がまだ建設中だったため、その間は地方の大学でラン藻の研究に触れたり、別の研究室でヒト細胞の培養を学んだりしながら、DNA実験の基礎を改めて身につけ、かずさで働く準備を整えていきました。

分野を横断しながら積み重ねた 30 年

研究所に入ってから、ヒトゲノムの解析に関わったのを皮切りに、植物ゲノム、質量分析、シーケンス解析など、いくつかの分野を経験してきました。試薬メー

カーとの共同研究では、蛍光タグをつけたタンパク質を細胞に導入し、「細胞のどこで働いているのか」を顕微鏡で観察する実験もしました。核の部分だけがふわっと光ったり、細胞の中に点々と光が散らばって見えたりする様子から、遺伝子の役割を読み解いていく作業は、とてもわくわくする体験でした。現在はシーケンス解析を専門に行っているグループに所属し、ショートリードタイプのシーケンサーを主に担当しています。扱うテーマや使う装置は変わってきましたが、「手を抜かず、ひとつひとつの工程を丁寧に積み重ねて結果につなげる」という姿勢は、どの部署にいても大事にしてきたことです。



最新モデルのシーケンサーと小澤さん

大原はだか祭りと神社仏閣めぐり

プライベートでは、神社やお寺を訪ねるのが好きです。子どもの頃から地元の「大原はだか祭り」に参加し、地域の氏神さまを神輿で回ったり、多くの神輿が海に入っていく「汐ふみ」の光景を間近で見してきました。町全体が一体となって祭りを支える雰囲気の中かで育ったことが、人や土地に根ざした神社仏閣への親しみにつながっているのだと思います。今では御朱印帳を持って神社を訪ねることも多く、明治神宮や伊勢神宮のような大きな神社から、紙の人形を水に流す「人形流し」で知られる調布の大國魂神社まで、それぞれの場所に魅力があります。訪れるたびに新しい発見があることも楽しみのひとつです。



大原はだか祭り、神輿が舞う瞬間



神社巡りの足跡となる御朱印

オオムギ栽培における種子休眠性の制御 ～デンマークのカールスバーグ研究所を初めとした9か国による国際共同研究～

オオムギは、ビールや麦茶、食品の原料として広く利用されています。しかし、収穫前に穂が発芽してしまう「穂発芽」が起こると、品質や収穫量が大きく下がってしまいます。

植物には、発芽に適した環境でもあえて発芽しない「種子休眠性」という生存戦略があります。この休眠性には、MKK3遺伝子が重要な役割を果たしていることが知られており、現在ではこの遺伝子を利用して「穂発芽」を防ぐための品種改良が進められています。



本研究では、76系統の野生および栽培オオムギの大規模なゲノム配列や遺伝子発現の解析、酵素活性測定や圃場試験などにより、MKK3遺伝子の構造が長い年月をかけて複雑に変化してきたことが明らかになりました。さらに、世界各地のオオムギ系統のMKK3遺伝子の変異を比較したところ、コピー数の違いや酵素活性に影響を与えるアミノ酸変異が、種子休眠の強さを微調整していることが分かりました。

これら遺伝子の変化と穂発芽耐性やビールの醸造特性との関係を解析した結果、人類は地域の環境や利用目的に応じて「休眠レベル」を精密に制御し、穂発芽を防ぎながら高品質なビール原料を生産してきたことが明らかになりました。この知見は、気候変動が大きくなる現在の栽培環境下で、穂発芽のリスクを抑えつつ、ビールの品質を向上させる次世代育種の道筋を示しています。

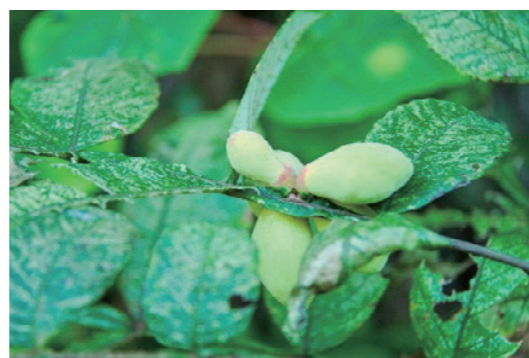
植物に「虫こぶ」をつくる物質を発見 ～京都府立大学および京都産業大学との共同研究～

「虫こぶ」とは、昆虫やダニなどの寄生物が植物の組織を変化させて作り出す、こぶ状の突起のことです。昆虫にとっては幼虫が成長するためのシェルターであり、樹液を得る食料場所にもなります。植物は自ら虫こぶを作ることはいないため、これまで虫こぶ形成昆虫が何らかの物質(エフェクター)を植物に作用させていると考えられてきました。

本研究では、「エフェクターは、植物が持っているタンパク質に似た分子で、成長中の虫こぶにいるアブラムシがたくさん作り、それを植物側が感知して虫こぶが形成される」という仮説を立て、虫こぶ形成昆虫の一種であるヌルデシロアブラムシを対象にエフェクターの探索を行いました。

その結果、真核生物に広く存在する「CAP」というタンパク質を発見しました。このタンパク質で特に保存性が高い6つのアミノ酸配列をもとにCAPペプチドを合成し、植物ホルモン(オーキシンとサイトカイニン)と併せて植物に作用させたところ、シロイヌナズナやムシクサに対し、昆虫が寄生していなくても人工的に虫こぶ様の構造を作り出すことに成功しました。

将来的には、この知見を応用することで、植物の果実やイモなどの器官形成、さらにはエネルギー産出を自在に操作する技術につながる可能性があります。



シイタケのゲノムを完全解読 ～北里大学、東京大学、Genetic Information Research Institute、森産業株式会社との共同研究～

シイタケ(*Lentinula edodes*)は、栄養や健康に良い成分が豊富で、世界中で食用や薬用として親しまれています。これまでもシイタケのゲノム研究は進められてきましたが、正確な染色体の数など、まだはっきりしていない部分もありました。

今回の研究では、産業的な栽培でよく用いられている、日本の高収量なシイタケ品種「森XR1号」を材料としました。いわゆるキノコの状態である、子実体から取り出したDNAを対象とした、1万塩基以上の長い配列を連続して読み取ることができる最新のロングリード技術と、胞子から取り出したDNAを対象にした、1つ1つの細胞を個別に調べることができるシングルセル技術を用いて解析を行った結果、森XR1号のゲノムの染色体は10本ずつ2つのセットで、合計20本であることを確認し、染色体の塩基配列(合計1億塩基対)を端から端まで、ひと続きで決定することに初めて成功しました。

さらに、染色体の末端部分(テロメア)には、Coprina(コプリナ)という種類の新しいレトロトランスポゾン(転移遺伝子)が発見され、これがテロメアの形成に関わっている可能性があることを明らかにしました。

この研究成果は、シイタケの進化や品種改良に貢献するだけでなく、他の食用キノコの研究にも大きな手がかりを与えることが期待されます。



ゲノム情報を利用したアカジソの薬効に関する新たな改良法 ～東京大学および株式会社ツムラとの共同研究～

私たちの身近にある多くの作物は、人間にとって有用な特性を持つように長い期間をかけて改良されてきました。従来の方法では、どの個体同士をかけ合わせれば、次の世代で有用な作物が育成できるかは、専門家の経験や直感に基づいて判断されてきました。しかし、専門家がいらない植物では、効率良く品種改良を進めることができません。

この問題を解決する方法として、「ゲノミック選抜」と呼ばれる手法が注目され、いくつかの作物などでは実用化が進んでいます。これは、植物ゲノムの膨大なデータを利用して、将来の特性を予測し、それに基づいて有望な個体を選抜する技術です。特に、薬効成分のように目に見えない特性は、測定に手間がかかるため、このような技術の効果は絶大です。

今回の研究では、生薬「蘇葉(ソヨウ)」の原料であるアカジソを対象に、ゲノミック選抜の手法を利用し、アカジソの2つの薬効成分である「ペリラルデヒド」と「ロスマリン酸」の両成分を将来世代において高水準で併せ持つ個体を作ることを目指しました。その結果、従来の育種手法と比べて、次の世代で、どれくらい能力(形質)が良くなるかを数値で予測した「改良程度」が最大で18%向上しました。この手法はアカジソに限らず他の植物にも応用可能であり、データを活用した品種改良が進むことが期待されています。



その他の研究成果は研究所お知らせ内「研究開発」をCHECK!



世界おもしろ研究

ホッキョククジラの驚くべき寿命とがん耐性のしくみ

地球上で最大の動物はシロナガスクジラですが、それに次ぐ大きさを誇るホッキョククジラも、体重が80トンを超える巨大な哺乳類です。そして驚くべきことに、寿命は200年以上と、哺乳類の中でも最長クラスです。一般的に、大きな動物ほど細胞の数が多くなり、その分DNAが傷つく機会も増えるため、がんのリスクが高まると考えられます。しかし、ホッキョククジラやゾウなどの大型哺乳類では、がんの発症率が低いことが知られています。

米国ロチェスター大学などの研究チームは、このがんや老化を防ぐメカニズムを探るため、ホッキョククジラとヒトの繊維芽細胞を培養して比較実験を行いました。その結果、ホッキョククジラの細胞では、突然変異の発生頻度がヒトよりもはるかに低いことが判明しました。さらに、ホッキョククジラの細胞には「低温応答性タンパク質(CIRBP)」が、ヒトの約100倍も高いレベルで存在しています。このCIRBPをショウジョウバエに過剰に作らせると、ハエの寿命が延び、DNA修復能力が高まり、放射線への耐性も向上することがわかりました。

水風呂でCIRBPが増えるかどうかはまだわかりませんが、こうした研究は、将来的にヒトの医療への応用につながる可能性を秘めています。



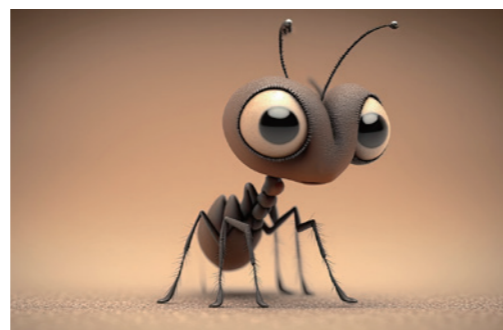
2025年10月29日 Nature

一匹の女王アリが産む遺伝的に種異なる兄弟アリ

生き物は自分と同じ種の子を産むと考えられています。しかし、ヨーロッパに生息する収獲アリの一種 *Messor ibericus* (M.イベリカス)の女王アリが、別種の *Messor structor* (M.ストラクター)由来のDNAを使って、雑種の働きアリを産んでいることが判明しました。

両種は約500万年前に分岐した別種ですが、生息域が異なる地域のM.イベリカスのコロニーでも、働きアリのゲノムにM.ストラクターのDNAが含まれていました。この謎を解明するため、フランス・モンペリエ大学の研究チームはM.イベリカスのコロニーを実験室で観察しました。その結果、体毛のあるM.イベリカス型と無毛のM.ストラクター型の雄アリが同じ女王から生まれていることを確認しました。通常のアリでは、女王が雄と交尾して受精卵から働きアリや女王アリを産み、未受精卵から雄アリが産まれます。しかしM.イベリカスの場合、同種の雄と交尾しても働きアリを産むことができません。そこで女王は、過去に交尾して体内に保存しているM.ストラクターの精子を利用し、母方核ゲノムが排除された受精卵からは精子ゲノムのみをもつM.ストラクター型の雄を、母方・父方ゲノムがともに残る受精卵からは両種の雑種である働きアリを生産していたのです。

これは、自分の卵を使って他種のゲノムを伝える「異種出産」と呼ばれる進化的戦略であり、自然界では初めて確認された現象です。



2025年10月9日 Nature

よもやま話 研究者



メダカと私と2人の師

私がメダカと出会ったのは私が卒業研究を始めた名古屋大学理学部の4年生の頃(1982年)でした。前年に名古屋大学理学部附属淡水魚類系統保存実験施設(淡水魚)が設立され、初めての卒研生として淡水魚で研究を始めました。淡水魚には60系統以上のメダカ自然突然変異体が系統保存されていました。全ての系統が2つの圃場で2つに分けて飼育されており、私の最初の師である富田英夫先生はそのうちの一組を私に任せてくれました。いつも野外でメダカの世話をしていたので、日焼けした顔と手ぬぐいがトレードマークでよく用務員さんと間違われるような方でした。ある意味「孤高の研究者」であったと思います。最初の半年は見

習い期間で、メダカの餌やりから水槽の水替え、ホテイアオイの根をつかったメダカの継代まで教えてもらい、その後は約1年間メダカの世話をしてきました。このときの経験から私は「メダカを飼う」ということがどういうことなのかを学んだと思います。またほぼ毎日昼食は富田先生と一緒に行きました。その際にはメダカ研究の歴史から歴代のメダカ研究者の人となりやその当時のメダカ研究について様々なことを聞きました。その当時の私にはその意味を深く理解することはできませんでしたが、明治の頃から多くの研究者がメダカという生き物に魅了されてきたことは分かりました。

大学院では名古屋大学から東京大学の理学系研究科に移ることになりました。ここでの私の指導教官は江上信雄先生でした。江上先生は日本のメダカ研究を牽引する研究者であると同時に当時は動物学会会長であり、東大の理学部長でした。江上先生の朝の仕事が終わる8時半から10時頃までは大学院生と江上先生のお話タイムでした。毎朝、江上先生から「何か面白いことはありませんか？」と問われた時、何でもよいので面白い話をするのを大学院生たちは競ったものでした。最も多い話は「彼女ができたかどうか」「デートの様子はどうだったか」ですが、いまから考えるとセクハラだったかもしれません。その話の端々から出てくる研究の悩みや方向性について江上先生はいつもの確にコメントをくれ、必要に応じて他の研究者を紹介してくれました。江上先生が亡くなられる直前に書かれた「メダカに学ぶ生物学-生命現象のミクロとマクロ」は今でもメダカ研究のバイブルであり預言書であると思っています。

この2人の師に出会えたことは私にとって私の研究者人生を決定づけただけでなく、その後の教員としての人生においても大きな指針となりました。私の1年後輩の研究者から、成瀬さんの後卒業研究で富田先生のところに行こうと相談したら、富田先生は「もう卒業研究は取らない。後継者は1人でいい」と言われたと聞きました。今年の3月に私は定年退職し、ラボも閉じたのですが、私は「よき後継者」になれたらどうかと今も自問しています。

PROFILE

総合研究大学院大学 名誉教授

なる せ きよし
成瀬 清

略歴

専門は遺伝学/ゲノム生物学。1988年東京大学にて理学博士取得、同年より理学部助手、2002年に理学部講師、2007年に基礎生物学准教授、2016-2025年基礎生物学特任教授、2025年3月末定年退職、2025年度日本動物学会賞受賞。

