



かずさDNA研究所ニューズレター 第79号
発行日 令和4年4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・研究推進グループ
ニューズレターは以下のサイトからも閲覧できます。
<https://www.kazusa.or.jp/newsletter/>
[配信登録：ニューズレターの発行をメールでお知らせします。]

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 : 0438-52-3900 FAX : 0438-52-3901
<https://www.kazusa.or.jp/>
E-mail : nl-admin@kazusa.or.jp



NL79-C



特集： 地球バイオゲノム計画

研究紹介

新たなソメイヨシノ開花予測技術の開発
植物による物質生産技術
植物鉢の無人搬送装置の開発
血液中のタンパク質の大規模解析
トマトの雄性不稔遺伝子を特定
ハマタマボウキのゲノム解読

P02. 活動報告

ハイケボタルのDNA解析
千葉市未来の科学者育成プログラム
～科学者への道～
かずさの森のDNA教室
教育連携校の分子生物学講座

P14. 遺伝子ってなんだろう？

脳オルガノイドの性分化
腸内細菌の遺伝的アップグレード

79

2022 APR

ダーナがTwitterを はじめました



かずさDNA研究所の公式キャラクター「ダーナ」が、研究所の活動を広く皆様に知っていただくためにTwitterをはじめました。



生物が大好きで、DNAについて猛勉強中。将来DNA研究で世の中の役に立ちたいという夢がある。語尾に「だーな」とつけてしまうのが癖。

かずさDNA研究所
ダーナ

研究所の成果やイベント情報、DNAの豆知識などをつぶやきます。携帯電話でQRコードを撮影するとアクセスできます。パソコンの場合はURLからご覧ください。

URL : https://twitter.com/Kazusa_DNA

アカウント名 : Kazusa_DNA



本アカウントは、公益財団法人かずさDNA研究所の広報・研究推進グループが運用します。

リプライ・ダイレクトメッセージには対応しておりませんので、予めご了承ください。

お問い合わせはメールにてお願いいたします。

kdri-kouhou@kazusa.or.jp



MS&ADゆにぞんスマイルクラブ

3月11日、かずさDNA研究所は、あいおいニッセイ同和損害保険株式会社の社内募金制度「MS&ADゆにぞんスマイルクラブ」を通して寄付をいただきました。この度のご支援は、両者の活動を知る勝又自動車株式会社のご紹介により実現しました。いただいた寄付は、弊所の理科教育支援活動に活用させていただきます。

MS&ADゆにぞんスマイルクラブ: <https://www.ms-ad-hd.com/ja/csr/social.html>



左から 勝又自動車株式会社 勝又様、あいおいニッセイ同和損害保険株式会社 伊豆川様、弊所所長 田畑

ハイケボタルのDNA解析

千葉県立松戸南高等学校科学研究部では、生物多様性を守ることを目的に、ハイケボタルの遺伝的多様性調べています。1月9日、寒さが厳しい早朝から松戸を出て、8名の生徒と先生がDNA解析実習に参加してくれました。DNAの解析により、飼育で増やした個体を別の場所に放しても多様性に問題がないかなど、興味深い知見が得られると期待されています。



千葉市未来の科学者育成プログラム ~科学者への道~

千葉市では、科学に高い興味・関心をもつ中高生を対象に質の高いプログラムを提供し、未来の科学者を目指す意欲を高めるための活動を行っています。2月11日の「科学者への道」オンライン講演会の第1部では、千葉市出身の山下了東京大学特任教授が「素粒子実験で宇宙を読み解く」というタイトルで講演されました。つづく第2部では、弊所の平岡桐子主任研究員も加わり、「理工系分野の女性の活躍」をテーマに、4名の研究者によるパネルディスカッションを行いました。

理工系の分野は、未だに女性が活躍しにくいという認識がありますが、それを打破しようとする文部科学省の試みや、千葉大学の育児支援なども紹介されました。パネラーからは、これまでの様々な取り組みのおかげで昔に比べて女性だから活躍できないという風潮は感じなくなってきたという意見が多くありました。誰もが自由に活躍できる分野になると良いですね。

かずさの森のDNA教室

千葉県内の中高生向けに開かれるこの講座は、開所より続く伝統の講座です。2020年3月は新型コロナウイルスの影響で中止になりましたが、感染状況のやや落ち着いた時期を見計らって2021年、2022年と続けて3月に開催しました。

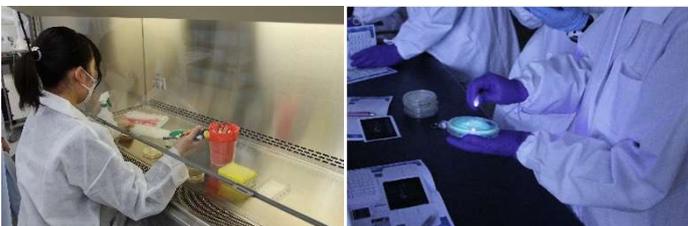
本年は2日間で17名のみなさんに参加していただきました。内容は「お酒に強い？弱い？ALDH2遺伝子の解析」です。学校では密集を避けるために実験授業が大幅に減少していると聞いていますが、参加したみなさんは、元来の理科好き、実験好きと見えて手技もよく、良好な結果に行き着きました。DNAやバイオテクノロジー、研究者への道に関してなど、さまざまな質問が出て、楽しい春休みの1日となりました。



教育連携校の分子生物学講座

千葉県立長生高等学校（茂原市）と千葉県立木更津高等学校（木更津市）は、文部科学省指定のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）です。研究所は2校と教育連携協定を結び先進的な理科教育の推進にさまざまな支援を行っています。特に所内で実施する講座では、ハードルの高い遺伝子組換え実験を含む実習を行っています。バイオハザードについて学び、研究者としての基本的な態度について考えてもらいます。

2021年度は、長生高校は12/15,22に39名、木更津高校は3/29,30に15名が参加し「大腸菌の力を借りて、オワンクラゲの発光を再現」する実験講座を実施しました。所内見学では、最先端の1分子シーケンサー（DNA解析装置）の能力に感嘆の声を上げていました。



特集：地球バイオゲノム計画



150万にもよる地球上に確認されているすべての真核生物種のゲノム配列を調べるんだって。

ゲノムってなーに？



ゲノムは生命の設計図



全ての生き物は、自分らしさを表現するための遺伝情報をもっているのじゃ。情報はDNAの形で書き込まれているのじゃが、全ての情報のセットは“ゲノム”と呼ばれ、生命の設計図として働くんじゃよ。かずさDNA研究所は早くからゲノム解読に取り組んでおって、1996年には世界で3番目となる「ラン藻」の設計図を明らかにしたのじゃ。ラン藻は植物でもないのに光合成をするのじゃぞ。そもそもDNAは、T（チミン）、C（シトシン）、A（アデニン）、G（グアニン）で表わされる4つの塩基が長ーくつながった物質で、塩基の並び方にその生物の遺伝情報が隠されているんじゃ。



GGACTC... 4つの文字が並んでいるだけで、なんにもわかんないよ。

ゲノムの並び方が分かった後は、この4文字で書かれた暗号を解く必要があるのよ。



遺伝暗号の解読



DNAに書き込まれた遺伝情報は、生命活動に必要ないろいろなタンパク質をつくるための大切な暗号なのよ。タンパク質は、20種類のアミノ酸がいくつも並んでつながった高分子化合物で、それが複雑に折りたたまれていて、大きさ、形、性質や働きがみんな違っているのよ。

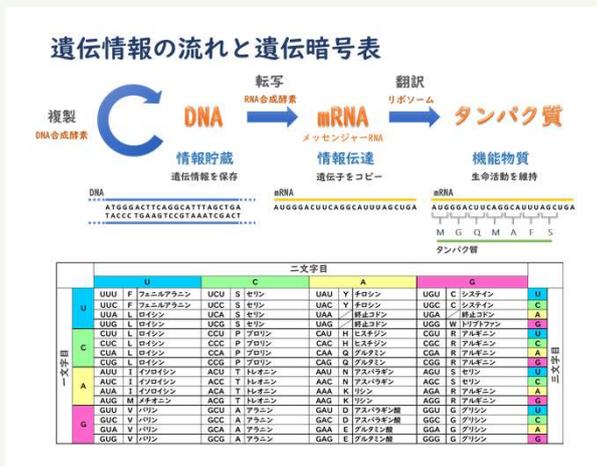
どうやって、T、C、A、Gの並びがアミノ酸の並びになり、いろいろなタンパク質ができるのか、この遺伝暗号を解いたのが、米国のR.W. ホーリー、H.G. コラナとM.W. ニーレンバーグで、

1968年にはノーベル生理学・医学賞を受賞しているのね。

DNA上のタンパク質の設計図となる部分は「遺伝子」と呼ばれていて、必要に応じて遺伝子からメッセンジャーRNA (mRNA)と呼ばれる遺伝子のコピーができるのよ(転写反応)。mRNAはDNAと同じように4つの塩基を含むんだけど、TのかわりにU(ウラシル)をつかっているの。

このmRNAの情報を読み取ってタンパク質をつくるとき(翻訳反応)に、3つの塩基が1つのアミノ酸を指定するのよ。この遺伝暗号表は、ほとんどすべての生物に共通しているのね。

ゲノムを解読するという事は、その生き物を理解するために、設計図に書いてある遺伝子やタンパク質をカタログ化することなのよ。



設計図を調べると何かいいことがあるの？



ゲノム解読と社会への応用

1995年に、米国のTIGR研究所が世界で初めて解読したのは「インフルエンザ菌」なんだな。1990年にヒトゲノム解読計画の国際プロジェクトが始まったんだけど、長くて複雑なヒトのゲノムは解読するのは難しく、最初はゲノムの長さが比較的短い微生物のDNA配列が解析されたんだ。大腸菌O157、コレラ菌やピロリ菌などのゲノムから病原菌の特性を理解しようとしたり、メタン細菌、乳酸菌や超好熱性古細菌などから有用物質を探すためにゲノム解読が行われたんだ。その後、生命をより深く理解するために、酵母やショウジョウバエ、シロイヌナズナなど、遺伝学などで使われているモデル生物のゲノムが解読され、

さらに、私たちの生活に重要なニワトリ、ブタ、ミツバチやイネなどの家畜や作物のゲノム解読も進んだんだ。そして、DNA配列の解析技術も進んできて、2003年、ついにヒトゲノムの解読に成功したんだ。それから、ヒトゲノムをより理解するために、ヒトと遺伝的に近いマウスやチンパンジーのゲノムも徹底的に調べられたんだ。

地球バイオゲノム計画で社会問題を解決

1990年代からのゲノム配列解析技術や生物情報科学の急速な発展と、解析の自動化や人工知能(AI)の進化を受けて、すごい計画が始まったんじゃ。それが、**地球バイオゲノム計画 (EBP: Earth Bio Genome Project)**。これは、地球上に棲息する150万にものぼる全ての真核生物種のゲノム情報を10年間で明らかにしようとするもので、米国J.F.ケネディ元大統領が1961年に発表した「アポロ計画」のように、イノベーションで課題を打ち破る「ムーンショット」の生物版と言えるのじゃ。計画で得られた情報をもとに、生物の新たな基盤をつくり、生物の多様性を理解し、利用し、そして保全することによる人類社会の存続のための社会問題の解決策を見出していくことを目的としているのじゃ。ちょっと話が難しいかな。

地球バイオゲノム計画の進捗

2018年に始まったこの計画は現在、18ヶ国からの48機関のパートナー組織に広がって、ゲノム解読に関する49の提携プロジェクトが進んでいるのね。国内からは、かずさDNA研究所と理化学研究所(国立遺伝学研究所と共同)が参加していて、それぞれ、植物と軟骨魚類(サメの仲間)のゲノム解読で貢献しているのよ。

10年間のプロジェクトには3つのステップがあって、フェーズIの最初の3年で、生物の分類(生物/ドメイン/界/門/綱/目/科/属/種)の中で、まず「科」を代表する1種ずつ(〜9,400種類)のゲノム解読を目標にしているの。でも、2021年3月の時点でゲノム配列が公開されている真核生物種は6,480で、全ての種のうちのわずか0.43%なの。だから英国のウェルカムサンガー研究所では、1日あたり4種のゲノムを解読する計画を立てて、目標達成を目指した努力が続けられているのよ。



生物の分類階級における真核生物種のゲノム解読の進捗 (論文の図を参考、一部改変) NCBIデータベースに登録された2021年3月4日時点のデータ

地球バイオゲノム計画がもたらす 壮大なビジョンと未来

150万種類の真核生物のゲノム配列情報を比較することにより、地球上の生命に対する科学的解釈に変革がもたらされ、生態系の進化と役割、生態系における生物種の担う機能を理解し、その知識を社会に活用することが期待されます。また、人間の活動や気候変動がもたらす動植物の絶滅危機を回避し、生物多様性を維持する方法など、地球環境問題に対する解決策、ひいては人類存続のための新たな提案が行われるでしょう。

脱炭素社会や資源循環型社会が持続的な開発目標として世界中で叫ばれている中、バイオプラスチックやバイオ燃料の開発をはじめ、生物資源を利用した持続可能な経済を目指すバイオエコノミー戦略を進める上で、この成果の経済的影響は非常に大きいものと予想されます。新産業の創出や雇用機会の増大のほか、そこから生まれる技術により、農業、食料、健康、医療、環境、産業のみならず、司法制度や国家安全保障にまで大きな影響を与えられと考えられます。



この壮大な計画がもたらす情報から、これまで人類が知りえなかった多くの知識が生まれ、その知識を活かして、現代社会が直面している、健康、環境、食料や経済など様々な社会問題に革新的な解決策をもたらす知恵が生まれてくるでしょう。



新たなソメイヨシノ 開花予測技術の開発

島根大学、京都府立大学との共同研究

各地に春到来を告げる桜前線は、近年の温暖化の影響もあり、従来法での予測が難しくなっています。そこで私たちは、2019年に解読したソメイヨシノのゲノム情報を基に、遺伝子が働く(発現する)時期の解析による新たな開花予測法の開発を進めてきました。

解析対象とする遺伝子を探すために、つぼみで働く遺伝子を網羅的に調べました。そして、その中から採取年度や場所に関わらず、開花の10-20日前と、0-10日前に特徴的に働き始める遺伝子(CBFbとCBFg)を開花予測遺伝子としました。また、年間を通して働く遺伝子(CBFr)を比較対象(コントロール)として選びました。そして、これらの遺伝子の働きかたをハンディタイプの解析装置を利用したPCR法で調べることにより、開花日を予測できるようにしました。

今後は、より簡便に解析できる方法を開発し、一本桜など観光の目玉となる樹木の開花日がある場でわかるようにしたいと考えています。また、この技術は、同じバラ科のナシやモモをはじめとする、さまざまな果樹の開花予測に応用できることから、受粉時期の調整など、農作業の効率化につながると期待されています。

*私有地での無断採取は違法です。研究用サンプルの採種は、管理者の許可を得て実施しています。

2022年1月26日 *Frontiers in Plant Science*



ON!



植物による物質生産技術

東北大学との共同研究

地球温暖化や天然資源の枯渇など人類が直面している危機を乗り越える上で、植物で工業原材料や医薬品原材料を生産するためのバイオテクノロジーが注目されています。しかしそこには植物特有の技術的な問題があります。合成経路を構成する多種類の遺伝子を入れてもその一部しか働かない、世代を経ると働かなくなる、などです。

そのような問題の解決には、植物の中でDNAの状態がどのように変化し、どのようにしたら望ましい状態にできるのかを知ることが大切です。DNAはヒストンと呼ばれるタンパク質に巻き付いて存在しているのですが、ヒストンの状態や種類が変わることで、広い領域にわたって遺伝子がONになったりOFFになったりするのです。

染色体工学研究室では、動物細胞を使ってDNAの状態を人為的に変化させる研究を、長大な繰り返し配列の合成DNAを利用して進めてきました。そして、この技術を植物に応用できないか試みることにしました。しかし、植物に人工的な長大な繰り返し配列を無傷で導入できた例はありません。

動物細胞での経験を活かし、6万塩基対という長い繰り返し配列に3個の遺伝子を挿入したDNAをタバコの細胞に入れました。その結果、繰り返し配列が無傷であり、3個の遺伝子が十分機能しており、動物細胞で用いたDNA状態を調べる方法がここでも有効であることなどを確認しました。植物に入れたDNAの状態を操作し、植物で外来遺伝子を働かせる技術的問題の解決の一步となりました。

2022年2月18日 *Plant Biotechnogy*



無人搬送装置の開発

植物鉢の無人搬送装置の開発

宮崎大学、スアナサイエンスとの共同研究

近年、ゲノム情報の解析スピードと精度が向上し、様々な栽培作物でDNA情報が得られるようになりました。これらの情報を育種に活かすためには、DNAの配列情報に対応した形質情報（表現型）も必要になります。しかし、形質情報のデータは手作業で収集したアナログデータが大部分を占めます。そこで、たくさんの植物体を高精度に観察し、成長の様子、花や果実の色・形・大きさなどを数値化・分類するデジタル計測技術の整備が進められています。

私たちはこれまでも、写真測量で使われている3Dモデル構築法を改良して、植物の形質を定量的にデジタル計測する技術の開発を行ってきました。この装置は温室の一角に設置しています。今回はその場所まで植木鉢を運搬する作業を自動化する、植木鉢を無人で搬送するための装置を開発しました。この装置は、床に張られた磁気テープから信号を受け取って指定されたルートを走行し、植木鉢を計測機器まで運びます。従来の装置よりも安く導入することができ、メンテナンス性も良く、レイアウトの変更も容易です。この装置により、多くの研究開発現場で高精度なデジタル計測技術による形質情報の収集ができれば、DNA情報を用いた品種改良が加速すると期待されます。

将来、デジタル計測による栽培管理が容易になれば、細かい生産管理ができるようになり、「畑で生まれる隠れ食品ロス」の抑制にもつながるでしょう。

2022年2月17日 *Breeding Science*



血液中のタンパク質の大規模解析

千葉県こども病院、千葉大学との共同研究

小児の希少疾患である全身型若年性特発性関節炎は、長期間にわたって発熱や発疹、関節炎などの全身症状をきたす原因不明の疾患です（指定難病107）。10万人あたり4人程度で発症しますが、その発症メカニズムの解明やその病気を特徴づける物質の発見には至っていません。

これまでに、血液中のタンパク質大規模解析（血清プロテオーム解析）を行い、疾患の早期発見などに結びつけるための技術開発を進めてきました。DIA-MS技術（高感度なタンパク質解析）と血清の高濃度タンパク除去処理を組み合わせることで、解析できるタンパク質の数を大幅に増やすことを可能にできました。

今回、その応用として、全身型若年性特発性関節炎の患者さんの血清を分析し、合計2,700を超えるタンパク質の検出に成功しました。さらに、タンパク質の詳細な分析により、この疾患で変化する591個のタンパク質を同定し、機能解析から、新たに免疫プロテアソーム（免疫に関わるタンパク質複合体）の存在を発見することができました。

今回の発見は、全身型若年性特発性関節炎の発症メカニズムの解明や治療法の確立につながることでしょう。また、この血清プロテオーム解析は、他の病気にも応用可能で、今後、多くの疾患メカニズムの解明やバイオマーカーの発見に役立つと期待できます。

2022年2月14日 ACS Omega



トマトの雄性不稔遺伝子を特定

筑波大学、東京大学との共同研究

78号でトマトの雄性不稔遺伝子候補を特定した研究を紹介しました。さらに研究が進めば、現在流通している優れたF1品種の種を作るために行われている、雄しべを取り除く手作業（除雄作業）が不要になり、採種の高効率化が期待されます。

雄性不稔系統トマトのミトコンドリアのゲノムには、*orf137*という遺伝子があり、それが雄性不稔を引き起こす候補であるというのが前回の研究の結論でした。そこで、ゲノム編集技術を使って雄性不稔トマトの*orf137*を遺伝子破壊したところ、雄性不稔ではなくなったので、*orf137*が雄性不稔に関わる遺伝子であることが明らかになりました。

このゲノム編集は、その生物が元々持っている遺伝子の働きを止める技術で、異種生物の遺伝子を組み込む従来の遺伝子組換えとは一線を画します。ノーベル賞につながったCRISPR/Cas9技術によってゲノム編集は広く使われるようになりましたが、ミトコンドリアのゲノムにはこれが適用できません。そこで共同研究者（東京大学）が開発したmitoTALENという、別のゲノム編集技術を使って*orf137*を遺伝子破壊しました。

今回のゲノム編集は遺伝子を破壊するものでしたが、逆に、雄性不稔でないトマトのミトコンドリアゲノムをゲノム編集で*orf137*が機能するように改変することもできるでしょう。そうなれば現在流通している優秀なトマトF1品種の親株を雄性不稔に改変することで、そのまま採取の高効率化が可能になるかもしれません。

2022年2月25日 Plant Physiology



ハマタマボウキのゲノム解読

香川県農業試験場、東北大学との共同研究

ハマタマボウキは山口県から九州北部の砂浜海岸に自生する日本固有種で、アスパラガスと遺伝的に近く、交雑可能です。そして、アスパラガスの主要病害のひとつで、カビの一種が感染することにより起こる茎枯（くきがれ）病に抵抗性をもつことから、有用な遺伝資源として注目されてきました。

アスパラガスは欧州では春を告げる食べものとして古くから好まれており、日本でも食用野菜としての価値が高くなっています。そこで、病気に強い性質をもつアスパラガスの新品種開発を効率化する目的で、ハマタマボウキのゲノムを解読しました（食用アスパラガスのゲノムは2017年に解読されています）。

ハマタマボウキは、環境省レッドリスト絶滅危惧IB類で、種の保護のためにもゲノム情報は重要です。自生するハマタマボウキに食用アスパラガスの花粉が飛ぶなどして、交雑が起こる可能性もあるからです。ハマタマボウキのゲノム情報は、遺伝子汚染が進行しないよう、ゲノムチェックを行う際の有効なツールとなることでしょう。

ハマタマボウキのゲノムの特徴

染色体数： $2n = 20$

ゲノムサイズ：約32億塩基対

遺伝子数：約55,000

2022年1月18日 DNA Research



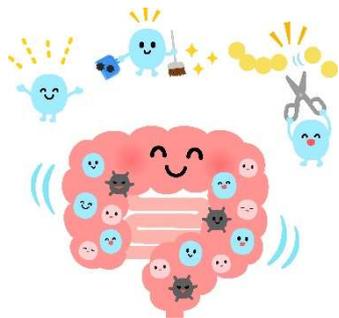
脳オルガノイドの性分化

細胞培養技術の進歩により、様々な器官に分化可能な万能細胞であるES細胞やiPS細胞から、胃や腸、肝臓、腎臓などの臓器を生体外でつくれるようになりました。それらはオルガノイド（organ: 臓器+~oid: ~に見える、の意）と呼ばれ、実際の臓器より小さく、構造も単純ですが、臓器の特定の機能を再現できることから、胚発生過程の再現や、病気の発症プロセスの研究などに用いられています。脳のオルガノイドもつくられていて、様々な研究が行われています。マウスなどでは胎児期に大量に男性ホルモンであるアンドロゲンにさらされることにより、脳が男性化することがわかっていますが、ヒトでの変化は確認されていませんでした。

そこで、英国の研究グループは、胎児期の脳発達を再現する目的で、ES細胞から脳オルガノイドをつくる途中で男性ホルモンにさらし、起こる変化を調べました。すると、男性ホルモンにさらされた細胞の容積が大きくなり、ニューロン密度の増加も見られました。さらに詳しく調べたところ、男性ホルモンは、興奮性ニューロンに特に影響を与えていることがわかりました。

しかし、注意すべきことは、今回の実験は男性ホルモンが脳の細胞に与える影響について調べられたものであり、脳の男女差に結びつけられるものではありません。様々な研究により、ヒトでは男女差より個人差の方が大きいことが知られています。

2022年1月19日 Nature



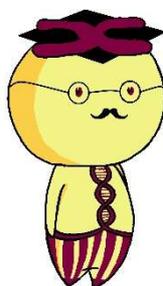
腸内細菌の遺伝的アップグレード

私たちのおなかの中には、海苔や海藻の繊維質を分解する特別な腸内細菌がいることが知られています。*Bacteroides plebeius* (バクテロイデス・プレビウス) と呼ばれるこの細菌は、もともとこの分解能を持っていたわけではなく、海にいる微生物から分解にかかわる遺伝子を獲得したといわれています。しかしどのように遺伝子を獲得しているのかは不明なままです。

研究グループではまず、海藻を分解する能力をもった腸内細菌がどのくらいいるのかをヒトと動物の腸内細菌のコレクションを使って調べました。その結果、以前考えられていたよりも多くの腸内細菌が、様々な海藻繊維分解酵素をつくる遺伝子(細菌間で移動可能なDNA配列)をもっていることがわかりました。また、マウスを使った実験で、食事として海藻の繊維成分が与えられたとき、分解能をもつ腸内細菌が生着しやすくなることを明らかにしています。さらに、2,440人の腸内細菌のデータを使って、海藻の分解に関わる遺伝子の世界分布を調べたところ、海苔の分解に関わる遺伝子は圧倒的にアジア人の腸内細菌に多いこともわかりました。

腸内に定着している細菌を遺伝的にアップグレードすることで、病気の治療や健康維持ができるような未来が訪れるかもしれません。

2022年3月9日 *Cell Host and Microbe*



挑戦！あなたもゲノム博士

このコーナーではゲノムに関するクイズを出題します。答えはかずさDNA研究所のHPに掲載。
(<https://www.kazusa.or.jp/newsletter/>)

問題1

国際的には国際自然保護連合が、国内では環境省などが作成している「絶滅のおそれのある野生生物種」をリストアップしたものを何と呼ぶでしょうか？



- A: レッドカード B: レッドリスト
C: 国内希少動植物 D: イエローカード

問題2

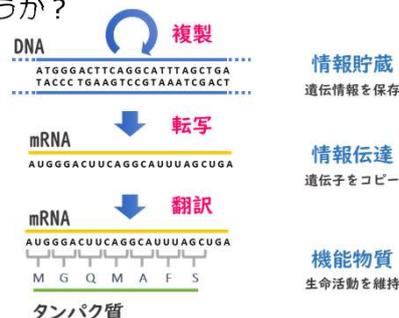
2021年10月1日時点で、存在が知られている生物の全種数は212万8,000とのことですが、国際自然保護連合が、絶滅危惧種に指定した種数はいくつでしょうか？



- A: 226 B: 8,404 C: 38,543 D: 138,374

問題3

生命活動に必要な遺伝情報はDNAに書き込まれていますが、遺伝子からタンパク質をつくるために、遺伝子部分が転写されてできる物質は何でしょうか？



- A: メッセンジャーRNA B: リボソームRNA
C: トランスファーRNA D: マイクロRNA

問題4

タンパク質は3つの塩基で指定される20種類のアミノ酸が繋がったものです。3つの塩基の組み合わせは64通りありますが、アミノ酸を指定しないものは何種類あるでしょうか？

遺伝暗号表

		二文字目											
		U			C			A			G		
U	UUU	F	フェニルアラニン	UCU	S	セリン	UAU	Y	チロシン	UGU	C	システイン	U
	UUC	F	フェニルアラニン	UCC	S	セリン	UAC	Y	チロシン	UGC	C	システイン	C
	UUA	L	ロイシン	UCA	S	セリン	UAU	Y	チロシン	UGA			A
	UUG	L	ロイシン	UCG	S	セリン	UAG			UGG	W	トリプトファン	G
C	CUU	L	ロイシン	CCU	P	プロリン	CAU	H	ヒスチジン	CGU	R	アルギニン	U
	CUC	L	ロイシン	CCC	P	プロリン	CAC	H	ヒスチジン	CGC	R	アルギニン	C
	CUA	L	ロイシン	CCA	P	プロリン	CAA	Q	グルタミン	CGA	R	アルギニン	A
	CUG	L	ロイシン	CCG	P	プロリン	CAG	Q	グルタミン	CGG	R	アルギニン	G
A	AUU	I	イソロイシン	ACU	T	トリオニン	AUU	N	アスパラギン酸	AUU	S	セリン	U
	AUC	I	イソロイシン	ACC	T	トリオニン	AAC	N	アスパラギン酸	AGC	S	セリン	C
	AUA	I	イソロイシン	ACA	T	トリオニン	AAA	K	リジン	AGA	R	アルギニン	A
	AUG	M	メチオニン	ACG	T	トリオニン	AAG	K	リジン	AGG	R	アルギニン	G
G	GUU	V	バリン	GGU	A	アラニン	GAU	D	アスパラギン酸	GGU	G	グリシン	U
	GUC	V	バリン	GCC	A	アラニン	GAC	D	アスパラギン酸	GGC	G	グリシン	C
	GUA	V	バリン	GCA	A	アラニン	GAA	E	グルタミン酸	GGA	G	グリシン	A
	GUG	V	バリン	GCG	A	アラニン	GAG	E	グルタミン酸	GGG	G	グリシン	G

DNAから転写されたRNAは、「T」の塩基が「U」になります。3つの塩基の並びは、DNAで「トリプレット」、RNAで「コドン」と呼びます。

- A: 1種類 B: 3種類
C: 6種類 D: すべてアミノ酸を指定

問題5

ある疾患の早期診断や治療効果などの指標となる、血圧や心電図などの生体データや血液中のタンパク質などの生体物質データを合わせて何と呼ぶでしょうか？



- A: おくすり手帳 B: 人間ドック
C: バイオマーカー D: 電子カルテ

問題6

動物、植物や菌類などの真核生物は、核ゲノムの他に、別の細胞小器官に独自のゲノムを持っています。大昔に細胞内共生したと考えられている、この細胞小器官はなんですか？



- (1) 核小体、(2) 核、(3) リボソーム、(4) 小胞、(5) 粗面小胞体、(6) ゴルジ体、(7) 微小管、(8) 滑面小胞体、(9) ミトコンドリア、(10) 液胞、(11) 細胞質基質、(12) リンソーム、(13) 中心体、(14) 細胞膜

- A: 液胞 B: ミトコンドリア
C: ゴルジ体 D: リンソーム



1月中旬から3月中旬まで、新型コロナウイルス感染第6波のため大部分のイベントが中止または延期になりました。残念ながら予定していた研究所見学9件、出前授業3件、リモート実験3件が実施できませんでした。見学が修学旅行の中止でなくなったり、リモート実験が校内感染によって実施できなくなったという学校もありました。

DNA倶楽部会員企画「ひとりから見学」「実験教室」もやむなく来年度に延期しました。開催予定は、改めてDNA倶楽部メールでお知らせします。

来年度の状況の好転を祈りつつ、みなさまとお会いできる機会を心よりお待ちしております。



◆オンライン講座（オンライン）

2月11日(祝・金)：子どものハローワーク講座
科学者への道（千葉市教育委員会主催）

◆リモート実験（オンライン）

3月7日(月)：八千代松陰高等学校

◆分子生物学実験講座(所内)

3月25日(金)：かずさの森のDNA教室
3月28日(月)：かずさの森のDNA教室
3月29日(火)：千葉県立木更津高等学校
3月30日(水)：千葉県立木更津高等学校

表紙の写真

地球バイオゲノム計画では、150万にもよる全ての真核生物種のゲノム配列情報を10年間でカタログ化することを目指します。表紙には、ゲノム解読に関する49の提携プロジェクトのホームページに示されたサムネイルを並べました。

