



かずさDNA研究所ニュースレター 第77号
発行日 令和3年10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
ニュースレターは以下のサイトからも閲覧できます。
<https://www.kazusa.or.jp/j/information/newsletter.html>
[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。]

かずさDNA研究所



特集：
バイオテクノロジーって
なんだろう？

研究紹介

自生ツツジのゲノム解読
タマネギの巨大ゲノムに挑む
ニホングリのゲノム解読

P01. 活動報告

かずさの森のDNAキャンプ オンライン講習会
東海大学付属浦安高等学校・中等部での実習

P13. おもしろライフサイエンス

DNA鑑定で離散家族再会支援
果物の食べごろはいつ？

P15. 遺伝子ってなんだろう？

渡り鳥は地磁気を視る？

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



かずさの森のDNAキャンプ オンライン講習会

2021年8月18日と19日、千葉県内の高校生と全国のSSH指定校生を対象としたハイレベル生命科学講座「かずさの森のDNAキャンプ」を開催しました。2泊3日の宿泊実習の予定でしたが、国内の新型コロナウイルスの感染状況から、Zoomを利用したオンラインでの実施となりました。



オンライン講習会に参加した9名（北海道2名、山形県1名、千葉県1名、東京都1名、神奈川県1名、愛知県1名、大阪府1名、佐賀県1名）の生徒には、パソコンやマイクロピペット、アガロースゲルなどを事前に送付して、体験実習も行いました。

「DNAから環境を知ろう！」というテーマのもと、生徒の皆さんには、予め興味ある場所を綿棒でこすったものを研究所に送ってもらい、そこに付着した微生物のDNA配列を解析し、どのような微生物がいたのか、またなぜその場所で採取できたのかなどの考察をしてもらいました。

講習会を終えて、「オンラインながら知識だけではなく、器具の操作や実験方法についても詳しく学ぶことができた」「実際に自分で採取した微生物の塩基配列を解析してとてもワクワクした」などの感想を残してくれました。



東海大学付属浦安高等学校・ 中部部での実習

東海大学付属浦安高等学校・中部部では、科学好きの生徒を募って、特別講座「サイエンスクラス」を行っています。当研究所が協力した「遺伝子を科学する」というテーマには、中1から高3までの約20名の皆さんが参加しました。



2021年7月9日（金）@東海大学付属浦安

【講義】 DNAの基礎から、この30年で急速に進んだDNA研究に関する最新の話題についての講義を行い、DNAの研究結果が社会に浸透している身近なものであることを学んでもらいました。また、急激に発展している科学技術をどのように使っていけばよいのか、倫理的問題にまで踏み込んで考えてもらうことができました。

2021年7月16日（金）@東海大学付属浦安

【ディベート】 ゲノム編集/遺伝子組換え作物/出生前診断/遺伝子診断/品種改良の5つのテーマについて、ディベートを行いました。生命倫理に関するテーマでとても難しい内容でしたが、「過度な商業化」や「遺伝カウンセラーの必要性」などの言葉が出たことに驚かされました。

2021年7月20日（火）@かずさDNA研究所

【実験】 自身の口腔粘膜細胞を採取し、そこに含まれるDNAを鋳型としたPCRを行ってもらい、お酒の分解に関わるアルデヒド脱水素酵素（ALDH2）遺伝子の多型を解析してもらいました。注意深く説明を聞きながら、研究者さながら実験を進め、皆さんきれいな実験結果を得ることができました。



植物ゲノム・遺伝学研究室

佐藤 光彦さん

佐藤光彦特任研究員は、今年の4月から植物ゲノム・遺伝学研究室で発熱植物の研究に取り組んでいます。

発熱植物はソテツやスイレンなどの原始的な植物を中心に80種類ほどが知られています。植物は発熱することで、花粉を運ぶ昆虫などを引き寄せると言われていますが、寒冷地で発熱するザゼンソウは、発熱システムを取り入れたことで寒さに適応していると考えられます。そこで、佐藤研究員は、ザゼンソウのDNAを調べることで、この植物が発熱というシステムをどのように獲得してきたのかなど、進化のプロセスを明らかにすることを目指しています。

外気温が氷点下でも、花は20℃なんだって！



群生するザゼンソウ
(撮影：大塚孝一氏)

佐藤研究員は、これまでに病原性の微生物が毒をつくるメカニズムを解明する研究でもDNAの情報をつかって成果を発表してきました。対象が微生物から植物に移ってもDNAという物質は生物で共通なため、様々な研究で自分のスキルを活かすことができるそうです。DNAの情報を使った基礎研究を進めることで、地球環境の変化に対応した農作物の開発など、食料問題の解決につながる技術への応用も期待されます。

研究を効率よくすすめ、大きな成果を社会に還元する為には、研究者同士の繋がりも重要になってきます。しかし、新型コロナウイルスの影響により多くの学会が中止になり、研究者同士の繋がり場の激減していました。そのような中、佐藤研究員は「土地・所属・立場によらない、社会的にフラットでオープンな科学者コミュニティを創造する」というコンセプトのもと、2020年5月から「デジタル進化生物セミナー」というオンラインセミナーを月に1回のペースで企画し、運営しています。



「デジタル進化生物セミナー」では、様々な分野で活躍する国内外の研究者が、自身の研究を熱く深く紹介してくれます。リアルな研究内容のため、時には専門用語などもでてくる高度な内容ですが、参加者は毎回数百名にも及ぶ人気のセミナーとなっています。研究者だけではなく一般企業の方や愛好家など幅広い市民層も参加しています。どなたでも参加することができますので、進化や研究に興味のある方は是非一度、QRコードからサイトを覗いてみてください！



＜日本進化学会教育啓発賞の受賞＞

コロナ禍において、研究者同士の交流の場を提供しただけでなく、進化学という基礎科学分野の価値を一般市民に伝える役割も果たしている活動が認められ、佐藤研究員は、共同企画者の佐藤大気氏とともに、2021年8月20日に「日本進化学会教育啓発賞」を受賞しました。



オンライン授賞式の様子

特集：バイオテクノロジーってなんだろう？

ダーナは「バイオテクノロジーは社会に役立つ」って言ってたけど、バイオテクノロジーってなに？



生き物の優れた能力を利用して社会に役立てる技術のことなんだよ。生き物についていろんなことがわかってきたんで、これからもっと利用されるんだナ。今日は少しバイオテクノロジーについて勉強してみよう！

人間社会と生き物の関わり



発酵食品って聞いたことある？ 味噌、醤油、チーズ、ワインやお酒なんかがそうなんだけど、目に見えない小さな微生物が、こんな美味しいものをつくるのよ。バイオテクノロジーなんて言葉がない大昔から人間は微生物の力を利用していたの。古代文明のシュメール人は、粘土板にビールづくり方を記録していたんだって。

紀元前8000年には、人類が作物や家畜の利用を始めたといわれているの。小麦、稲、トウモロコシやジャガイモ、豚、牛や鶏などの作物や家畜の育種や品種改良も長い年月をかけて、経験のある人が、美味しくて収量の多いものを交配してつくってきたのよ。

ゲノム博士は日本酒が好きだけど、私は遺伝子を調べたら、お酒が飲めないタイプだったの。



微生物による有用物質の生産



顕微鏡の発明のおかげで目に見えなかった微生物が見つかったのは1677年なんだナ。その200年後には、微生物を純粋に分けて培養することができるようになって、アルコールや乳酸に加えて、今では微生物のつくる様々な酵素やアミノ酸を利用することができるようになったんだ。

そんな中、1928年には、黄色ブドウ球菌の研究をしていた英国のフレミングが、菌の培養皿に偶然にアオカビが生えているのを見つけ、アオカビ

から菌の生育を抑えるペニシリンという物質を発見したんだ。今では、放線菌や真菌から、このような働きをする「抗生物質」というものがいくつも見つかって、菌の感染症の治療に役立っているんだナ。

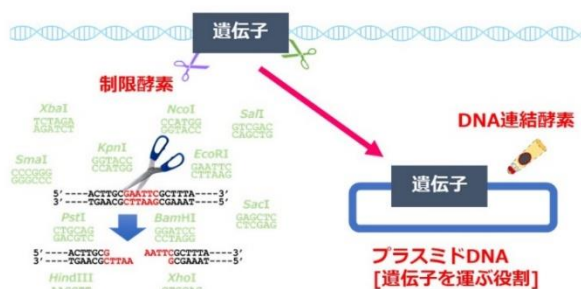
遺伝子組換え技術の開発と利用



これまでは、ある生き物のもつ性質を社会に利用してきたんじやが、1970年代になると、生物種の壁が無くなったんじやよ。つまり、異なる生き物の細胞を合わせる「細胞融合技術」や、ある生き物の遺伝子を別の生き物に入れる「組換えDNA技術」が開発されたんじや。1973年に米国の科学者が、DNAを切断する「制限酵素」とDNAを連結させる「DNA連結酵素」を利用して、カエルの遺伝子を大腸菌の中に入れて働かせることに成功したんじや。これは、地球上に存在しなかった生き物を人の手でつくることができる技術なので、危ない生き物が生まれるんじゃないかと、開発した本人たちも心配になり、2年後に米国のアシロマで国際的な話し合いをしたんじや。結論としては、遺伝子組換え生物を実験室の外へ出さないよう「組換えDNA実験」のガイドラインを決めて安全に研究を行うことになったんじや。

遺伝子組換え技術

特定のDNA配列を見つけて切断する酵素と、DNAを連結する酵素が発見され、遺伝子を別の生物に入れてることが可能に



科学者がその技術の危険性を認めて、自ら対策を決めたのじや。



この技術をすぐに利用したのがバイオ医薬品の開発だったのじや。1978年には組換えヒトインシュリン、翌年には組換えヒト成長ホルモンが

つくられ、ヒトにはわずかしかなる薬理作用をもったタンパク質やペプチドを組換えDNA技術で、薬として安く、安全に大量につくることができるようになったんじゃよ。

また、この技術は農業にも応用されたんじゃ。広大な土地で農作物を栽培するときに、雑草、害虫や病気が大敵なんじゃ。1996年には、除草剤耐性組換え作物や害虫抵抗性作物の商業栽培が始まって、2018年のデータでは、世界26か国において、日本の国土の何倍もの広大な土地で、ダイズ、トウモロコシ、ワタやナタネなどの遺伝子組換え作物が栽培されているんじゃ。この技術は世界的な食料の安定供給につながったんじゃが、環境や人体への影響を心配する声もあるんじゃよ。日本では、法律により遺伝子組換え作物を農地で栽培はできないので、輸入して食用油をつくったりしとるんじゃが、内閣府食品安全委員会などで安全性を評価しているんじゃ。

ゲノム科学の進展と医療への応用

組換えDNA技術開発の4年後、1977年には、DNAの配列を読み解く方法が開発されたのよ。DNAの二重らせん構造をつくっている4種類の塩基（A/T/G/C）の並び方を調べて生命の設計図であるゲノム構造を明らかにするの。1983年には、微量なDNAからねらった範囲を数百万倍に増やせるPCR技術も開発されて、DNA研究が一気に進んだの。生物のゲノム配列も解読されるようになり、1995年に世界で初めてインフルエンザ菌という微生物の全ゲノム配列が解読されて以来、より速く、

安く、大量にDNA配列を解析できる機器の開発も進んで、今やヒトゲノムを含めて10万種類以上の生物種のゲノムが解読されているのよ。ゲノムのDNA配列の中に「遺伝子」と呼ばれる部分を予測して、そこからつくられる様々な働きをする「タンパク質」の機能を調べて、生命現象を理解しようとする時代になったの。

さらに、個々人のゲノム配列のわずかな違い（一塩基多型）が遺伝子の働きに影響して、病気のなりやすさに関係しているのではないかと考えられているのよ。世界中で様々な病気について統計的な多型解析が進められて、個々人のゲノム情報をもとにした治療法や投薬を考える「ゲノム医療」の時代になってきたの。不治の病といわれた癌も、どの遺伝子に変異があるかを調べて、それに見合った分子標的治療薬で治るケースもでてきているわ。

ゲノム編集技術

ねらった配列を切断して、思い通りに標的遺伝子を改変する技術
遺伝子組換え技術よりもはるかに正確に遺伝子を操作できる
高度な遺伝子改変技術でつくられた生き物



CRISPR-Cas9



変色しないマッシュルーム



メスしか産まない鶏



角の生えないホルスタイン



伝染病に強い豚



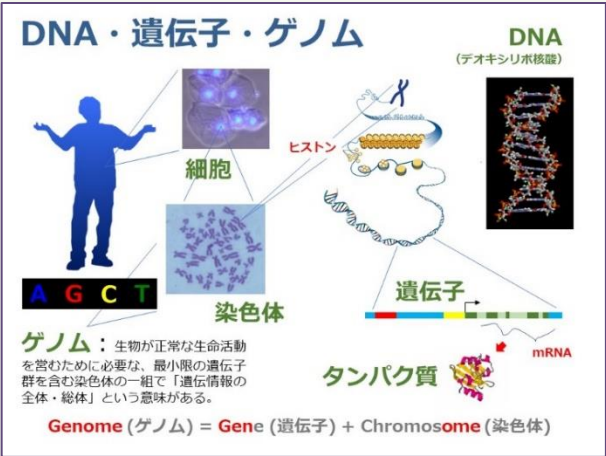
筋肉量増加のマダイ

ゲノム編集技術の開発

みんな、2020年に2人の女性科学者がノーベル化学賞を受賞したのを知ってる？

2012年に開発された「ゲノム編集技術」で、これまでに比べて遺伝子改変の効率がすごく良いんだって。実験も低コスト、短期間でできるすごい技術なんダナ。遺伝子を改変することで生き物が持つ潜在能力を引き出すんだ。

日本では筑波大学が、血圧上昇抑制やリラックス効果などの報告があるアミノ酸を15倍含む「高GABAトマト」を開発したり、近畿大学と京都大学は、筋肉の生合成に関係する遺伝子を壊して、「肉厚マダイ」を開発したりしているんだナ。



ゲノム編集で花粉のできないスギやソラニンのないジャガイモもつくられているんだって。アイデア次第でいろんな役立つものができるんだナ。

ゲノム編集技術に世界が大きな期待を寄せているのは、この技術で遺伝性の病気が治せるかもしれないからなんだナ。受精卵のときに変異をもった遺伝子をゲノム編集で正常に変えることができれば、赤ちゃんは健康に育つかも知れないと、世界中で安全性や効率に関しての研究が進められているんだ。病気が治るのは良いことなんだけど、遺伝子を改変して親の思い通りの子供を産む、SF映画のデザイナーベビーがつくられたら大変、ルールを決めて技術を使うことが大事なんだナ。

僕が大きくなるころはどんな社会になっているの？



未来に向けたバイオテクノロジーの利用

地球温暖化や異常気象、最近よく耳にしますよね。未来の人類に住みよい地球を引き継ぐために、今直ぐに行動しないといけない待ったなしの状況といわれています。石炭や石油の化石燃料の利用はエネルギー革命を起こし、プラスチックなどの石油製品は豊かな文明をもたらしましたが、化石燃料の利用による二酸化炭素をこれ以上排出しないように、と世界が動いています。

ジェット燃料を微細藻類につくらせ、工業材料を植物や微生物につくらせるなど、生物資源やバイオテクノロジーを利用して、地球規模の問題解決をしながら持続的な社会をつくる新たな産業革命が始まろうとしています。



自生ツツジのゲノム解読

島根大学との共同研究

春から初夏にかけて、街を赤・白・ピンクに彩るツツジは、春の季語になるほど日本人に親しまれる園芸植物です。日本では葉や花の形、花が咲く時期や花の付き方によって、ツツジ、シャクナゲ、サツキと区別されていますが、いずれもツツジ科ツツジ属に属します。江戸時代に多様な園芸品種が作出されて現在まで残り、乾燥や高温など、厳しい環境でも生育できることから、公園や街路樹として植栽されています。

今回、園芸品種の育種親に用いられている島根県のキシツツジと、房総丘陵に自生するキヨスミミツバツツジのゲノムを最新の技術を用いて解析しました。キヨスミミツバツツジの解析サンプルは、研究所の正面玄関前の植栽から採取しました。

ヨーロッパではキシツツジ系統のツツジ属植物が、東洋から来た珍しい園芸植物「ベルジアンポットアザレア（ベルギーの鉢植えツツジの意）」として品種改良され、シクラメンと並ぶ冬季の重要な品目として人気があります。鉢植えのアザレアは、室内でも楽しめるため、日本に逆輸入され、店頭に並ぶようになりました。

一方で、キヨスミミツバツツジをはじめとするミツバツツジの仲間は、これまで品種改良に利用された記録はありません。今回のゲノム解読により、ミツバツツジを育種親として使うようになり、ミツバツツジを身近な園芸品種とするための改良が進むと期待されます。

2021年7月20日 DNA Research



タマネギの巨大ゲノムに挑む

山口大学、東北大学、農研機構、東京農業大学との共同研究

中学3年生理科の実験で、細胞分裂の観察にタマネギが用いられています。タマネギは、そのゲノムサイズ（塩基の数）がヒト（30億）の5倍以上の160億にもかかわらず、染色体数が8対16本（ヒトは23対46本）と少なく、1本の染色体が巨大なため、観察しやすいのがその理由です。

このように大きなタマネギのゲノムを解読するためには、ゲノム上の目印を記した地図が必要になります。そこで、日本の研究グループが長年培ってきたさまざまな研究方法を駆使して、遺伝子を大まかに染色体上に並べた「分子遺伝地図」を作成しました。

そして、この「分子遺伝地図」を利用して、オランダ・ワグeningen大学、山口大学、東北大学を中心とする国際共同研究チームは、タマネギの全ゲノムを解読し、論文発表しました。

解析の結果、ゲノム配列の72.4%が転移因子に由来する反復配列で、その間に遺伝子が埋もれるように存在していること、また、多くの遺伝子はその機能を失ったもの（偽遺伝子、といいます）で、実際に発現し機能している遺伝子の数は他の植物とほぼ同じことがわかりました。

得られた情報は、硫化アリル（血液サラサラ効果）やポリフェノールなどの機能性代謝物の多いタマネギ品種や、病害虫に強いタマネギ品種などの育成に利用されるでしょう。

2021年6月26日 BMC Genomics



ニホンクリのゲノム解読

農研機構との共同研究

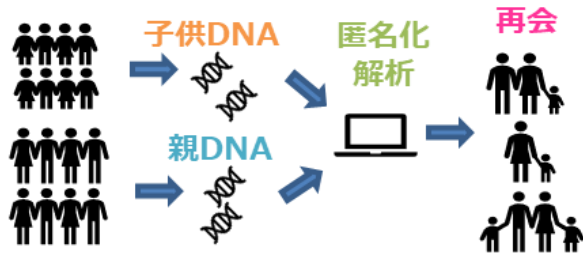
今が旬のクリは、日本列島では古く縄文時代に栽培が始まったとされ、青森県の三内丸山遺跡（約5,000年前）からも多くのクリの実が出土しています。

このように古くから私たちの身近にあるクリのゲノムを、最新の技術を用いて解析しました。解析したクリ品種「銀寄（ぎんよせ）」は17世紀から西日本を中心に栽培されている丹波栗の系統で、実が大粒で外観も優れるために重宝され、現在流通している多くの品種の祖先品種とされています。

今回得られた情報をもとにさらに解析を進めることで、木更津市の名産品である「矢那栗」の由来も分かるようになることでしょう。

また、高精度でクリのゲノム構造が明らかになったことにより、被子植物の進化を考える上でおもしろいことがわかりました。クリが属するブナ目はこれまでバラ類という大きな分類の中ではキュウリなどのウリ目に近いとされてきたのですが、遺伝子の並び順で見ると似ておらず、バラ類の中では遠いとされてきたブドウ目などと共通性があったのです。遺伝子の並び順で共通性がみられたのは他にバラ目、キントラノオ目、アオイ目、ムクロジ目というバラ類の木本植物で、マメ目、アブラナ目などのバラ類の草本植物とは共通しませんでした。この区分は現在書かれているバラ類の系統樹と一致しておらず、進化を考える上で新しい視点になるかもしれません。

2021年8月28日 DNA Research



DNA鑑定で離散家族再会支援

紛争や迫害などで難民となり、離れ離れになった親子の再会を支援するためのDNA鑑定が、米国を中心とした研究者から提案されています。現時点ではアメリカ合衆国にいる子供と中央アメリカにいる親を引き合わせることを対象としていますが、世界中の離散家族を念頭においています。

DNA鑑定は犯罪捜査や遺体の身元確認などで使われています。ゲノム上で数塩基のDNA配列（例えばTAGA）が数回から十数回繰り返されているSTR（short tandem repeat）と呼ばれる部分をPCRで増幅すると、繰り返し数に応じた長さのDNAが検出されます。DNA鑑定用のSTRは20ヶ所あまり確立しており、すべてのSTRが一致するのは一卵性の双子を除けば本人しかありえません。1ヶ所のSTRにつき父方、母方に由来する2パターン現れます。親子ではそれぞれのSTRで2パターンのうち片方が一致します。

過去に実施されたの家族再会支援では、保管された子供のDNAと名乗り出た親のDNAを照合していたため非効率でしたが、今回の提案は、離散した多数の子供と多数の大人のSTR情報をデータベース化して照合しようというものです。

実施にあたっては複雑な事情を持つ人たちの情報が迫害政権に利用されないようなノウハウも必要ですが、国際行方不明者委員会（ICMP）の活動による蓄積もあり、難民支援NGOなどと連携し、DNA鑑定を使って離散家族の再会を支援することは十分可能と研究者たちは主張しています。

2021年7月11日 *Science*



果物の食べごろはいつ？

お店に並んでいる果物には、イチゴやサクランボなどすぐ食べた方が美味しいものと、バナナやリンゴなど、しばらく置いた方が甘く柔らかくなるものがあります。これは果物に樹上で熟すタイプと、追熟（ついじゅく）といって果物が木から離れたあとに熟すタイプがあるからです。ナシは追熟しないけれども洋ナシは追熟する、ほとんどのブドウは追熟しないけれどもマスカットは追熟するというように、追熟するかしないかは、植物の系統分類とは関連が見られません。

追熟にはエチレンという植物ホルモンが関係していることはよく知られていますが（リンゴはエチレンを多く放出するので、一緒にするとバナナの熟成が早まるなど）、そもそもなぜ追熟する果物としない果物とが存在しているのか、その生物学的な意味はわからないままでした。

その答えについて、東大などの研究グループは、果物が種子散布者への報酬として進化したという知見を元に文献を調査し、追熟するかしないかは、種子散布者が、樹上で果実を食べる鳥なのか、樹木から落ちた果実を食べる動物なのか、の違いに対応している例を多く見つけました。

種子散布者が鳥である植物の果実は、鳥が認識しやすい赤や黒みがかった色で、種子ごと丸のみできるように小さいという特徴があり、樹上で成熟します。一方、追熟する果実は一般的に種子が大きく、大きな種子を飲み込めない鳥に果肉だけ食べられてしまうことを避けるため、樹上では熟さないという戦略をとったと考えられます。

2021年9月15日 *Biology Letters*



渡り鳥は地磁気を視る？

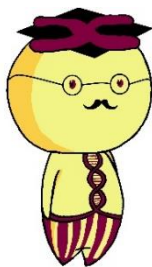
10月も半ばを過ぎると北の国から冬鳥が渡ってきます。渡り鳥たちがどのようにして飛ぶ方位を認識しているのか、研究者たちは分子生物学的手法を用いてこの謎に取り組んでいます。

これまでの研究で、磁気を感知するタンパク質の候補に、トリの目の網膜にある青色光受容体（クリプトクロム）の一種、Cry4が挙げられています。Cry4は体内時計の調節に関わるCry1/Cry2と似た配列をもつ遺伝子として見出されましたが、Cry1/Cry2のような24時間周期での発現量の変動は観察されず、別の機能が想定されていました。渡りをするヨーロッパコマドリでは渡りの季節になるとCry4の発現量が増えることがわかり、磁気センサーである可能性が高まってきました。

そこで欧州のグループは、大腸菌に大量につくらせたヨーロッパコマドリのCry4タンパク質で物理学的な実験を行い、Cry4が磁気を感知しているのかを調べました。そして、Cry4にある複数のトリプトファン残基で、青色光により電子移動反応が起こりラジカル対が生成すること、ラジカル対の生成が磁気により変化することを確認しました。また、留鳥のハトやニワトリのCry4タンパク質を同様に調べて、ヨーロッパコマドリほどには磁気感受性がみられないことも確認しています。

ヒトも網膜にクリプトクロムがあるそうですが、私たちが地磁気を感知しているのかはわかりません。もしかしたら空間認識能力と関係しているかもしれませんね。

2021年6月24日 Nature



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

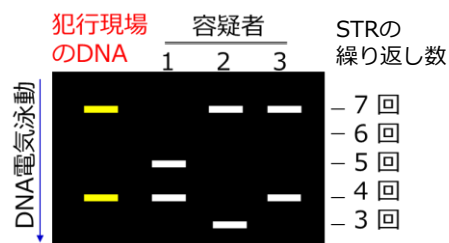
刑事ドラマなどでお馴染みのDNA型鑑定は、犯罪現場に残された血液や毛根などのDNAを調べます。少量のDNAを解析するためにDNAの一部を増幅する装置を何というのでしょうか？



A: PCR B: MLB C: JPN D: FBI

問題 2

DNA型鑑定は、ゲノム上のDNA配列の中で個人間の違いがある短い繰り返し配列（STR）を調べます。ひとつのサンプルから繰り返し数が2パターン検出されるのはなぜでしょうか？



A: 父と母のSTR由来 B: 自分と母のSTR由来
C: 自分と父のSTR由来 D: 母と祖母のSTR由来

問題 3

警察の捜査で行われているDNA型鑑定は、2019年から、試料中のDNAの中で21ヶ所を調べることになりました。全て同じDNA型が出現する頻度が変わりましたが、個人識別精度は何人に1人となったのでしょうか？



A: 70億人 B: 1兆2000億人
C: 77兆人 D: 545京人

イベント等の報告

＜教育支援＞ *KDRI:かずさDNA研究所に於いて実施

◇ DNA出前講座

5月 5日(祝) /6月19日(土)/7月24日(土) : イオンモール木更津
6月16日(水)/17日(木) : 習志野市立習志野高等学校
6月22日(火) : 千葉県立船橋芝山高等学校
6月26日(土) : 東海大学付属浦安高等学校 中部部
6月28日(月) : 千葉県立柏南高等学校
7月 1日(木) : 君津市立周南中学校
7月 9日(金)/16日(金) : 東海大学付属浦安高等学校・中部部
7月13日(火) : 千葉県立君津高等学校
9月 9日/10日/14日/16日 : 千葉県立木更津高等学校
9月22日(水) : 千葉県立津田沼高等学校

◇ リモート実験 (オンライン)

6月 5日(土) : 立教新座高等学校
6月18日(金) : 熊本県立宇土高等学校
7月 8日(木) : 秋田県立横手高等学校
7月15日(木) : 千葉県立千葉北高等学校
8月18日(水)/19日(木) : かずさの森のDNAキャンプ
10月12日(火)/13日(水) : 神奈川県立鎌倉高等学校

◇ 分子生物学実験講座 (KDRI)

7月20日(火) : 東海大学付属浦安高等学校・中部部

◇ 生物先端技術研修会 (千葉県総合教育センター共催)

7月27日(火) : 千葉県教員 (KDRI)

◇ DNA研修会

5月 9日(日) : 千葉県野生生物研究会「DNA研修会」 (KDRI)

◇ 教員免許状更新講習

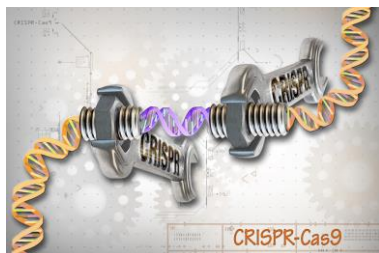
5月29日(土) : バイオインフォマティクス入門 (オンライン)

◇ 夢チャレンジ体験スクール (千葉県教育庁主催) (KDRI)

7月21日(水)/26日(月) : 小学生親子、7月29日(木) : 中学生

問題4

DNAをねらった場所で精度よく切断して遺伝子を改変する「ゲノム編集技術」が開発されました。この画期的な手法を開発したことが評価され、二人の女性研究者がノーベル化学賞を受賞したのは何年でしょうか？



A: 1973年 B: 2003年 C: 2012年 D: 2020年

問題5

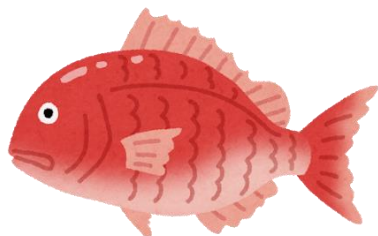
2019年10月、ゲノム編集技術を応用してつくられた食品等の食品衛生上の取り扱いについての要領が定められた後、最初にゲノム編集技術応用食品として届出が行われたものは何でしょうか？



A: 可食部増量マダイ B: 除草剤耐性ダイズ
C: ゴールデンライス D: GABA高蓄積トマト

問題6

京都大学と近畿大学がゲノム編集技術を利用して共同開発した、可食部の多い肉厚に改良したマダイは、どんな働きをする遺伝子を破壊してつくったのでしょうか？



A: 神経軸索伸長 B: 成長ホルモン分泌
C: 筋肉成長抑制 D: 満腹中枢制御



表紙の写真

研究所の敷地内に植えられたクリの木は、雑草が生い茂り近づくことができません。ちょうど草刈り作業をしていた方に撮影をお願いしました。ピントもばっちり、プロのカメラマンのような一枚です。(撮影：令和3年9月7日)

