



かずさDNA研究所ニュースレター 第76号

発行日 令和3年7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： 植物ゲノム解析最前線

研究紹介

白根ニンジン種子混入を判別
エンドウのさや色遺伝子領域
ホウレンソウのゲノムを高精度に解読
脂肪酸代謝制御による抗ウイルス応答

P1. 活動報告

みどりの学術賞授賞式など
教員免許状更新講習
DNAオンライン講座
イオンモール木更津実験教室
研究所見学者14万人達成

P9. 令和2年度の報道発表等

P15. どんなゲノム こんなゲノム
古代人の腸内細菌

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



「みどりの学術賞」授賞式/日本科学未来館トークイベント



[写真提供：内閣府]

令和3年4月23日、晴れやかな青空のもと、憲政記念館（東京都千代田区）に於いて「第15回みどりの式典」が開催されました。

式典では、天皇皇后両陛下御臨席のもと、菅内閣総理大臣より「みどりの学術賞」が弊所所長の田畑哲之に授与されました。

7月3日には、内閣府と日本科学未来館の共催により、「令和3年（第15回）みどりの学術賞 受賞記念イベント」がオンラインで開催されました。

生命現象を理解しようとするゲノム研究の魅力や今後の可能性について、一般の方にもわかりやすく語られております。当日のアーカイブもございますので是非ご視聴ください。



日本科学未来館HP

熊谷俊人知事への表敬訪問

4月5日より千葉県知事に就任された熊谷俊人知事を、弊所理事長らが表敬訪問しました（5月28日）。田畑所長から、「みどりの学術賞」の受賞についてご報告致しました。



小原副所長 田畑所長 熊谷知事 大石理事長 横尾専務

[写真提供：千葉県]

教員免許状更新講習 バイオインフォマティクス入門

当研究所は、2019年に文部科学省から免許状更新講習の開設者の指定を受けました。これまでは参加をご希望の先生方に来所していただき、講義や実験を行いました。コロナ禍が続く中、5月29日（土）に、初めてZoomシステムを使ったオンライン講座を試みました。千葉県の他、神奈川県、京都府、兵庫県や広島県にお住まいの先生方も含めて、計7名の方にご参加いただきました。

教員免許状更新

改正教育職員免許法の成立により、2009年4月から教員免許更新制が導入されました。教員として必要な資質能力が保持されるよう、定期的に最新の知識技能などを身に付けることなどを旨とするもので、新しい免許状には10年間の有効期間が付されます。

1995年、世界で初めて生物のゲノム配列が解読されてから25年が過ぎた現在、ヒトゲノムを含む18万種類以上の生物のゲノム配列が報告されています。生物の遺伝情報はDNAの中に塩基配列の形で符号化されていますが、A、T、G、Cのたった4文字からなる暗号をどのように解読するのでしょうか？ DNA塩基配列解析技術とともに発展してきたのが、膨大な生命科学データを解析するための「バイオインフォマティクス（生物情報科学）」です。本実習では、皆さんに、パソコンの画面の向こうにある様々な生物の生命の設計図をのぞいていただき、情報科学的な解析を通して生命の不思議を実感していただきました。



DNAオンライン講座



コロナ禍により、これまで行ってきた出前講座の開催が難しくなりました。そこで、予め実験に必要な機材を送り、先生のサポートのもと、オンラインで実習を進める「DNAオンライン講座」を昨年度から試験的に行ってきました。スタッフの移動が必要なく、県外からの依頼も増えたことから、2021年度より実験教材貸出事業を全国展開しています。



6月5日、埼玉県にある立教新座中学校・高等学校の中高生21名を対象に、オンライン実験講座「アルデヒド脱水素酵素（ALDH2）の遺伝子型解析」を開催しました。

DNAに関する講義を含めた3時間の実習の後には、コロナウイルスのPCR判定や、DNAの情報を活かした未来の医療についてなど、沢山の質問があり、関心の高さがうかがえました。

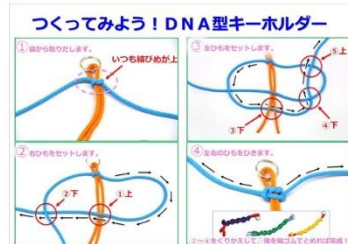


6月18日には、熊本県にある宇土高等学校の高校生20名を対象に、「謎のお肉のDNA鑑定」のオンライン実験講座を開催しました。実習を終えて、“遠い千葉県からみられているのだと思いながら実験するのは新鮮味が楽しかった”、“自分の進路に関する話も聞くことができて良かった”などの感想がありました。当日の様子は、地元の新聞にも掲載されました。

イオンモール木更津実験教室

5月5日のこどもの日に、イオンモール木更津のイベント「まなびの」に出展して、小中学生とその保護者を対象にDNA抽出実験を行いました。小学校低学年のお子さんが多かったのですが、経験したことのない実験に真剣に取り組んでいました。ご好評をいただき、6月19日も開催し、7月24日、8月24日と9月23日にも開催予定です。実験は20分程度ですが、事前予約が必要です。一般の方を対象としたDNAキーホルダーづくりも好評でした。いずれも無料です。

実験の事前予約



研究所見学者14万人達成

6月29日に富士見丘中学高等学校の高校1年生が校外学習の一環として、研究所を訪ねてくださいました。同校にはこれまで何度も研究所を訪問していただいております。今回の見学で、1994年10月26日の開所以来の見学者数が14万人に達しました。これを記念して、弊所所長の田畑より、記念証と記念品の「DNAの二重らせんの模型」を贈呈しました。



特集：植物ゲノム解析 最前線

DNA配列解析技術と植物ゲノム解析の歴史

DNAが遺伝情報の実体だとわかってから、研究者たちはDNA配列を読みとるための競争を始めました。1977年には、DNA合成酵素を用いるサンガー博士のグループと化学分解を用いるギルバート博士のグループがそれぞれ別個にその方法を発表しました。その後主流となったサンガー法も、当初は放射性同位元素を利用し、毎回大きなガラス板で電気泳動ゲルを作るなどたいへん手間のかかるものでした。1990年代になると、放射性同位元素は蛍光色素に、ガラス板はキャピラリーに変わり、コンピューター制御による半自動化が行われてきました。1990年代には、ヒトを含む様々な生物のゲノムプロジェクト（生物のDNA全配列解析）が始まりました。

かずさDNA研究所は、1996年にシアノバクテリアの全ゲノムを発表しました。これは生物として世界で3例目、光合成を行う生物としては世界初として世界の注目を集めました。さらに、2000年には研究でよく使われるシロイヌナズナのゲノムを国際協力による共同研究の成果として発表し、植物のゲノム研究の先駆けとなりました。

その後も、同時に大量に配列解析を行うことができる次世代シーケンサーなど、新しい解析装置が開発されています。スーパーコンピューターの登場による解析能力の向上もあり、今では40万を超える生物のゲノムが登録されています。



植物のゲノムもたくさんわかったの？



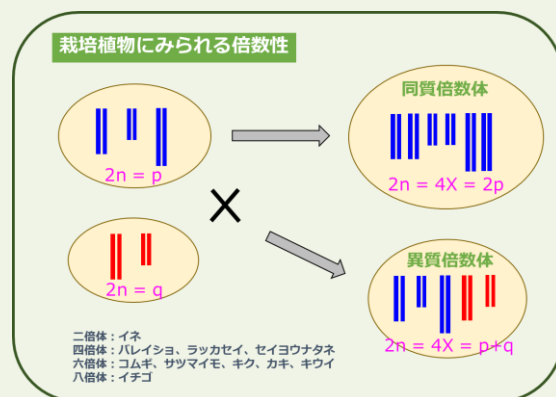
それが意外と難しいんだナ。

植物ならではの難しさ

シロイヌナズナは植物の中でもゲノムサイズが1.3億塩基対と小さかったのが、なんとかゲノム構造を明らかにすることができたんだナ。だけど植物は動物に比べてゲノム構造が複雑な種が多いことが知られているんだナ。

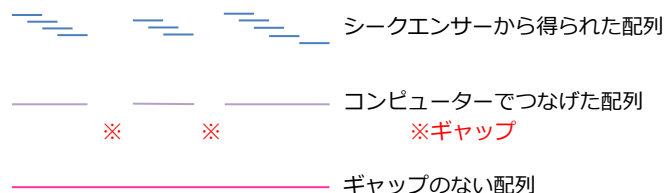
何故かという、植物は環境に適応し生き残っていくために、様々な色や形、大きさを変えてきた歴史があるからだとも言われているんだ。

身近な野菜や果物、草花の場合はさらに大変なんだナ。ヒトの祖先は植物の中から有用な種を選んで栽培して、高収量や耐病性などの有用な形質をもつものを選んで品種改良してきたんだナ。その結果、現在の栽培植物は複数の祖先をもっていたり、倍数性が上がる（染色体が2セットより多い）などして、ゲノム情報はさらに膨大で複雑になり、解析を難しくしているんだ。



ゲノムの「高精度」解読を可能にした新技術

ゲノム解析では、断片として得られたDNA配列をコンピューター上でつなげていくんじや。ところが同じ配列が延々と繰り返されるところは、つなげられん「ギャップ」として残るんじや。



植物ゲノムはその複雑性からギャップを多く残したまま発表されるものも多かったんじやよ。ギャップを埋める技術の登場は2010年代で、ヒトについても染色体の端から端までが1本のDNA配列でつながったのは最近のことなんじや。かずさDNA研究所は長年の知識と経験に、この新しい解析方法を取り入れて、さまざまな栽培植物のゲノムを「高精度」で解析しとるんじや。



植物ゲノム解読にはいろんな新しい技術が使われておるんじや。

ギャップとして残された領域を埋めるには様々な方法があるんじゃが、その一番は1分子のDNAを小孔に取り込んで配列を読み取るロングリード法じゃ。これは従来法の100倍以上の長いDNA配列を一度に解読することができるんじゃ。次に核内の近くにあるDNA同士を結合させてから配列を読むHi-Cという方法じゃ。これで得られたDNA配列がどの染色体上にあるかわかるんじゃ。それから特定のDNA配列を蛍光標識して、ピンと伸ばしたDNA上の蛍光点のパターンを測定する光学マッピングもギャップを埋めるのに有効なんじゃ。

かずさDNA研究所が2020年に公開した桜島ダイコンのゲノムデータは、2014年に発表した青首ダイコンのゲノムデータと比較して、DNA配列の連続性（繋がり良さ）が27倍向上したんじゃ。

さらに全ゲノムを解読するための技術だけでなく、種内のゲノムの多様性の情報を効率よく集める方法も開発されとるんじゃ。ddRAD-Seq法ではゲノムDNAを2種類の制限酵素で切断して、切断された両端の配列が別々の制限酵素のものだけを読むんじゃ。得られる配列は全ゲノムの0.1～1%の部分だけじゃがゲノム全体に均一に分布する領域で、異なる品種の同じゲノム領域の配列がわかるんじゃ。これで品種間で違うところがDNAマーカーとして、育種や品質管理などに応用されとるんじゃ。

かずさDNA研究所のPlantGARDEN <https://plantgarden.jp/ja/index> というサイトで153種の植物ゲノム情報がみれるんだな。



どんな成果があったの？

かずさDNA研究所ではこの新しい技術を使って、これまで解析が難しかった農作物などを中心に全ゲノム解読を進めてきたんだな。二十世紀梨、柿、サツマイモ、落花生、ブルーベリー、大豆、栗、桜、シャインマスカットなどとてもたくさんあるんだな。

植物の研究ってホント大変なのよ



これからどんなことが期待されるの？

植物のゲノム情報は、食料や環境の問題を解決していくのに役立てられていくのよ。そのためには植物の分子生物学的研究が大きな力をもつ。

高等動物・高等植物という言葉もあるので、植物は酵母のような単細胞生物よりも動物と進化的に近い関係とみんな思っているかも。だけど、植物は酵母と動物の関係よりももっと遠い関係にあるのよ。そのためこれまで酵母や動物の研究で蓄積されてきた知見が植物に当てはまらないことも多く、植物の分子生物学的研究には課題が山積みなの。植物のゲノム情報は、もちろんその基盤となるのでとても大事なの。

ゲノム解析技術が進歩しているので、いくつもの国際ゲノム配列決定コンソーシアムが発足しているの。かずさDNA研究所も参加する「地球バイオゲノムプロジェクト（EBP）」は、地球上に存在するすべての真核生物のゲノムの配列決定を2030年頃までに完了することを目指しているのよ。

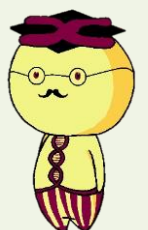
幅広い植物種でゲノム情報を整理し、真核生物全体を眺めて解釈できるようになれば、もっと植物の機能の理解とその利用が加速されると思うわ。

進化研究と育種

多くの植物ゲノムの比較からいろいろ見えてきたことがあるんじゃ。ゲノム上の遺伝子の並び順で進化的な遠近が測れるということもそのひとつじゃ。また新しい機能の遺伝子がどんな祖先からいつ生じてきたのかもみつけることができるのじゃ。

人類が何千年もかけて品種改良してきた作物の系統樹も描けるようになってきて、先祖となる野生種からDNAのどこがどう変異したから現在のこういう形質になったということがわかるようになってきたのじゃ。進化のシナリオが徐々に明らかになり、環境適応や育種のターゲットになってきた遺伝子を見つけ、ゲノム科学を基にした育種がますます進むと期待されているのじゃ。

植物のゲノム研究はこれからも社会の役に立っていくんじゃ。



令和 2 年度の報道発表等

令和 2 年度は16件のプレスリリースを行いました。
報道・紙面掲載などが行われた内容を「研究成果」、
「研究活動」や「社会連携・他」別に示します。

研究成果等	共同研究先等	プレスリリース日
研究成果		
サクラ（ソメイヨシノ）のゲノムを解読しました ～遺伝子分析により開花時期の予想が可能に～	島根大、京都府立大	2019/3/13
世界のダイコン500品種のゲノム情報を公開	東北大学、農研機構	2020/3/27
イエネコ（アメリカンショートヘア種）の高精度な全ゲノム解読に成功 ～ゲノム獣医療への応用を目指して～	アニコム、遺伝研（主）、香港中文大学	2020/5/22
世界一巨大な根をもつダイコン「桜島大根」の高精度ゲノム解読に成功 ～なぜ根が巨大化するのに近い将来にわかるかも？～	農研機構、東北大学	2020/5/29
アジサイのゲノム解読により八重咲き品種の開発が容易に ～アジサイの八重咲き性遺伝子を特定～	日大、宇都宮大、滋賀県立大、栃木県、福岡県	2020/6/19
高次倍数体農作物の農業形質を遺伝的に解析する手法を開発しました ～高収量などを目指した育種が可能に～	岡山大、農研機構九州	2020/6/24
植物の根を茎に変えることに成功 再分化制御技術への糸口を発見	東北大（主）、東大、大阪府立大	2020/7/3
X線CTで、ポット植え作物の根を非破壊で可視化することに成功 ～迅速・非破壊・簡便な根の可視化が実現、イネ等の作物の根の形が改良可能に～	農研機構（主）	2020/7/16
ヒト幹細胞分化に関係する転写因子の網羅的な同定とその解析 ～AIを駆使した自在に細胞運命を制御する技術の開発に期待～	慶應大学（主）、国立成育医療研究センター、デンク、DNAチップ研	2020/7/17
腫瘍由来IL-34は免疫チェックポイント阻害療法の効果を抑制する ～IL-34を標的とした新規治療法の開発に期待～	北海道大学、順天堂大学、日本医療研究開発機構	2020/10/21
トウガラシが高温下でも着果するための遺伝子領域を特定 ～気候変動による着果不良を防ぐための一手～	京都大学（主）、近畿大学	2020/11/9
抗がん性成分を生産する植物チャボイナモリ の全ゲノムを高精度に解読 植物アルカロイド生産のゲノム進化から抗がん成分の持続的生産に期待	千葉大学（主）、理化学研究所、国立遺伝学研究所	2021/1/18
198 種類のダイズのゲノム配列を比較しました ～農業上重要な形質をもたらし遺伝子変異の発見に期待！～	農研機構、東京大学	2021/2/5
二十世紀ナシのゲノムを高精度で解析 ～ナシで新品種育成の効率化が可能に～	農研機構、東京大学	2021/3/2
研究活動		
新生児マススクリーニングに脊髄性筋萎縮症（SMA）を追加する試験研究を開始 ～わが国では千葉県が自治体（県）単位では先陣を切って実施～	ちば県民保健予防財団（主）、千葉県こども病院	2020/5/1
NEDO委託事業 「代謝系遺伝子発現制御技術の研究開発」		
オープンイノベーション交流会 in Chiba ～最先端バイオ技術の活用～	千葉県（主）、千葉県バイオ・ライフサイエンスネットワーク会議	
田畑哲之所長が令和 3 年「みどりの学術賞」を受賞 ～植物ゲノム科学分野の推進と持続的農業生産系への展開に関する功績～	内閣府	2021/3/12
社会連携・他		
内閣府主催STEM Girlsイベントへの参加	内閣府	
第26回かずさDNA研究所開所記念講演会の開催について		2020/9/8
かずさDNA研究所マスコットキャラクター「ダーナ」の仲間誕生記念イベントの開催とDNA倶楽部の会員募集について		2021/1/14
リモート実験@東海大浦安		

掲載紙等（掲載日等）	見出し等
日経バイオテク（2020/4/13） 実教出版 理科資料（2020/10/15） 北海道新聞（2021/5/2） 北海道新聞（2021/5/2）	かずさDNA研と島根大、京都府立大、遺伝子解析でサクラの開花予想 ～ソメイヨシノの経時的RNA-seq成果を園芸学会で発表～ 「染井吉野」のゲノムを解読して分かったこと、できるようになること ＜五感紀行＞染井吉野のDNA（2の1）＊クローンで全国を席巻 ＜五感紀行＞染井吉野のDNA（2の2）＊期限めぐり尽きぬ探求
日本農業新聞（2020/4/14） 化学工業日報（2020/6/2）	ダイコンゲノム特定 東北大など 品種開発加速に期待 日本産は「独自グループ」 ダイコンDNA 500種のSNP解明 東北大―かずさDNA研―農研機構 新品種など期待
新千葉新聞（2020/5/24）	全ゲノム解読に成功 イエネコ（アメリカンショートヘア種）かずさDNA研究所ゲノム獣医療の応用へ
日経バイオテク（2020/7/27）	アニコムと遺伝研、かずさDNA研など、イエネコのゲノムを高精度解読、ロングリードNGSなど駆使、ゲノム獣医療への応用を目指す
日経バイオテク（2020/7/27）	小嶋太郎のカジュアルバイオ、ベットのゲノム医療が人間の医療を追い越す日、アニコム先進医療研究所の挑戦
新千葉新聞（2020/5/31） 日本農業新聞（2020/7/23） 化学工業日報（2020/9/25）	桜島大根のゲノム解読 かずさDNA研究所 世界一巨大な根 桜島ダイコン ゲノムを解読 アブラナ科育種へ道 かずさDNA研など 桜島ダイコン ゲノム解読 かんすさDNA研など 色・形の多様性解明へ
新千葉新聞（2020/6/21）	アジサイのゲノム解析 魅力的な八重咲き品種の開発が容易に かんすさDNA研究所 八重咲き性遺伝子を特定
日本農業新聞（2020/7/7）	かんすさDNA研と大学、県 カクアジサイ ゲノムを解読 八重咲き性選抜DNAマーカーも開発
日本農業新聞（2020/6/25） 化学工業日報（2020/6/26）	サツマイモなどの遺伝子解析を効率化 かんすさDNA研 遺伝解析法 高次倍数体向け開発 かんすさDNA研など コムギなど育種応用
新千葉新聞（2020/6/26）	高次倍数体農作物に関し ラッカセイ、イチゴなど品種改良へ期待 かんすさDNA研究所 遺伝子解析法を開発
新千葉新聞（2020/7/17） 化学工業日報（2020/7/17）	根を茎に変えるのに成功 かんすさDNA研究所 世界で初めての発見 東北大―かずさDNA研 根から茎に分化成功 植物バイオマス応用期待
日経バイオテク（2020/7/21）	植物バイオのボトルネック解消の知財確保、カリスを茎へ再分化させる十分条件を特定へ
新千葉新聞（2020/7/22）	土中の根の可視化技術開発 かんすさDNA研究所 X線CTを応用
新千葉新聞（2020/8/4）	ヒト幹細胞の分化に関し かんすさDNA研究所 転写因子の同定に成功
薬事ニュース（2020/11/13）	腫瘍由来 IL-34は免疫チェックポイント阻害療法の効果を抑制 北海道大学/順天堂大学/かんすさDNA研究所
新千葉新聞（2020/11/13）	高温下でも着果を特定 かんすさDNA研究所 唐辛子の遺伝子領域
薬事日報（2021/2/10）	千葉大などグループ 薬用植物全ゲノムを解読 抗癌剤成分の持続生産も
新千葉新聞（2021/2/7）	ダイズのゲノム配列比較 農業上の遺伝子変異の発見に期待！ かんすさDNA研究所 世界の丸八種類
新千葉新聞（2021/3/4） 化学工業日報（2021/3/5） 日本農業新聞（2021/3/12）	梨「二十世紀」ゲノム解析 京都府立大学と共同で高精度で解析 かんすさDNA研究所 品種育成の効率化へ 二十世紀ナシ ゲノム解読 かんすさDNA研 品種改良の効率化に期待 二十世紀梨のゲノム解析 かんすさDNA研 京都府立大学 品種改良効率化へ道
千葉日報（2020/5/8） 広報誌「けんこうchiba」（2021/1/5）	新生児にSMA検査 国内初、県内で試験研究 ちば県民保健予防財団など3団体 脊髄性筋萎縮症（SMA）を始めとした新生児マススクリーニングの現状と今後の展望（新春座談会）
Nature Research（2020/8/6）	The productive plant switch Focal Point on Synthetic Biology in Japan
日刊工業新聞（2021/1/22）	オンライン交流会 千葉県
日本農業新聞（2021/3/13） 新千葉新聞（2021/3/16） 建設通信新聞（2021/3/19） 交通毎日新聞（2021/3/25） 神戸新聞（2021/4/24） 京都新聞（2021/4/24） 福井新聞（2021/4/24） 北国新聞（2021/4/24） 静岡新聞（2021/4/24） 東京新聞（2021/4/24） フジサンケイビジネスアイ（2021/4/28） フジテレビ（2021/5/9）5:45～6:00	みどりの学術賞受賞者を発表 内閣府など5府省 みどりの学術賞に田畑氏 かんすさDNA研究所副理事長・所長 植物ゲノム科学の功績 総理大臣から授与 武内、田畑両氏に「みどりの学術賞」 第15回みどりの学術賞が決定 IGESの武内和彦理事長「地域生態学」の実践など評価 両陛下が即位後初 みどりの式典出席 かんすさDNA研・田畑氏（京大出身）学術賞 京で活動「樹々の会」総理大臣表彰 東京で緑化たたえる「みどりの式典」 みどりの式典 両陛下が出席 東京、即位後初めて トビックス 両陛下、みどりの式典に 両陛下、みどりの式典に 即位後初出席 昨年は中止 両陛下、みどりの式典出席 【みどりの学術賞】 皇室ご一家
毎日新聞（2021/5/13）	「みどりの学術賞」受賞 「かずさDNA研究所」田畑哲之所長 ラン藻ゲノム解読で評価 農業生産技術開発に貢献
日刊工業新聞（2020/5/1） 千葉日報（2020/9/2） 新千葉新聞（2020/9/10）	変わる大学 広がる教育 課題と展望「リケジョ」地方から飛躍！ 小中高向けイベント 魅力発信、進路後押し 県からのお知らせ（79） かんすさDNA研究所開所記念講演会 題はイチゴ、ウイルス 二つの講演に参加者を募る（無料）DNA研究所 開所日記念講演会
新千葉新聞（2021/1/16） 東海大学新聞（2021/1/1）	「ダーナ」に三人の仲間 マスコットキャラクター増えた記念に かんすさDNA研究所 クイズでプレゼント等 かんすさDNA研究所と連携しリモート実験教室を開催



白根ニンジンの種子混入を判別

株式会社フジイシードとの共同研究

ニンジンではごくまれに、白いニンジン（白根ニンジン）ができることが知られています。これは、採種地に自生するニンジン野生種（日本でもノラニンジンとして知られています）の花粉が、栽培種のめしべと交配してできるものです。

詳しいしくみはまだよくわかっていませんが、私たちが見慣れたニンジンのオレンジ色は潜性（劣性）*の形質のため、野生型と交配するとその性質が隠れてしまうのです。

残念ながら種子の段階では、オレンジ色のニンジンになるか白根ニンジンになるかの区別がつかないため、輸入された種子の抜き取り調査を行い、DNA判別によりどれくらい白根ニンジンが交っているかを調べています。

この論文では、判定技術の精度を高めるために、ニンジンが白根になるのにかかわる遺伝子領域を調べて、新たにDNAマーカー判別技術を開発したことを報告しました。

* 潜性：メンデルの法則で、両親から受け継いだ遺伝子の形質が子に現れる場合にその遺伝子/形質を顕性（優性）であるというのに対し、子で現れない方の遺伝子/形質を潜性（劣性）であるという。

2021年3月30日 *Breeding Science*

エンドウのさやの色に関する遺伝子領域を特定



エンドウのさや色遺伝子領域

メンデルが「遺伝の法則」の発見に用いた形質のひとつである、エンドウのさやの色に関わる遺伝子領域を特定しました。メンデルが「遺伝の法則」を発見するのに、エンドウが一役買ったことは有名で、法則の発見は遺伝学誕生のきっかけとなり、メンデルは“遺伝学の父”として尊敬されています。

今回、メンデルのエンドウの研究で著名な英国ジョン・イネス・センターから、さやの色が緑色の系統と黄色の系統を譲り受け、ゲノム解析を行いました。そして、さや色に関わる遺伝子領域に、mRNAの分解に関与する遺伝子を見つけました。現在は、この遺伝子の変異により葉緑素の生成の抑制もしくは分解が起こり、さやが黄色になるのでは、という仮説を立てて検証を進めています。

メンデルが用いたエンドウの7つの形質

- ①種子の色が、黄か緑か
- ②花の色が、赤色か白色か
- ③背丈が、高いか低い
- ④種子が、丸いか皺か
- ⑤さやの色が、緑か黄か
- ⑥さやが、膨らんでいるか平たいか
- ⑦花が、茎の頂端につくか茎全体につくか

* このうち、①～④は、関係する遺伝子がすでに同定されています。

今後は、メンデルが研究した7つの形質に関わる遺伝子すべてを明らかにするとともに、品種改良のスピードアップに取り組んでいきます。

2021年3月15日 G3



ホウレンソウのゲノムを高精度に解読

国立遺伝学研究所、東京工業大学、東京大学、龍谷大学、北海道大学との共同研究

ホウレンソウは、ルテインや葉酸、鉄などを含む栄養価の高い葉野菜で、日本は世界第三位の生産量を誇ります。国内では、東京に近い千葉県・埼玉県・群馬県で多く生産されています。

ホウレンソウには、東洋系品種と西洋系品種があり、一般的にイメージされる葉に切れ込みがあり、根が赤いホウレンソウは、東洋系に由来する形質です。一方で東洋系品種には、高温下でトウ立ちする、種子（偽種皮）にトゲがある、など通年栽培・大量生産に向かない形質もみられます。そのため、東洋系と西洋系を交配した品種が多く用いられています。

今後、ホウレンソウの品種改良の効率化を進めるためには、ゲノム情報が重要になります。これまでも東洋系品種と西洋系品種それぞれで1種類ずつが解読されていましたが、情報が不完全なために品種改良への利用は限定的でした。

そこで、株式会社トーホクより提供された日本で流通している品種を材料に、最新の技術を用いてゲノム解析を行い、推定サイズの7割をカバーする6本の染色体のゲノム配列を構築しました。そして、構築されたゲノム情報をもとに、高温下でトウ立ちする形質と、種子（偽種皮）にトゲがある形質について遺伝解析を実施し、これらの形質に関与するゲノム領域を推定することができました。

2021年2月26日 DNA research



脂肪酸代謝制御による抗ウイルス応答

千葉大学、国立感染症研究所、東京慈恵会医科大学との共同研究

ウイルスに対する防御反応には、感染後迅速に起こる自然免疫と、二度目以降の再感染を防ぐための獲得免疫の2種類があります。自然免疫では、マクロファージや好中球などの食細胞がウイルスを貪食するとともに、一部の樹状細胞がI型インターフェロンを作り、ウイルスの増殖を抑えます。獲得免疫では、T細胞やB細胞がウイルスタンパク質を記憶し、特異的な抗体を作ります。自然免疫と獲得免疫の関係は不明な点も多いのですが、獲得免疫の司令塔であるT細胞自身も、I型インターフェロンを産生します。

一方、脂質代謝はウイルスと密接な関係があります。細胞膜の成分である脂質はウイルスの複製・感染に関わるためウイルスは細胞の脂質代謝系を操ろうとします。反対に細胞のウイルス防御反応のひとつとして脂質代謝が注目されます。

今回、（1）ウイルス感染時にT細胞で抗ウイルス遺伝子群の誘導と同時に脂質代謝遺伝子群が抑制されること、（2）T細胞で脂肪酸合成を抑えるとI型インターフェロンの産生と抗ウイルス遺伝子群が誘導されること、（3）その鍵となる脂肪酸がオレイン酸であることを発見しました。実際にオレイン酸合成をブロックしたT細胞を導入したマウスではインフルエンザウイルスを感染させたときの死亡率が抑えられました。

この抗ウイルス応答の脂肪酸代謝スイッチとも言えるメカニズムを利用すれば、独創的な新規抗ウイルス薬が開発できると期待されます。

2021年6月29日 Communications Biology



CC BY 2.5 : Credit to Linda Spashett, The Lloyds Bank coprolite: fossilised human faeces dug up from a Viking site at Coppergate, York, England by archaeologists.
https://en.wikipedia.org/wiki/Paleofeces#/media/File:Lloydsbankcoprolite_001.jpg

古代人の腸内細菌

ヒトの腸内には多種類の微生物が棲んでいます。腸内微生物の種類と割合は、採取したサンプル中のDNA配列をまとめて解読するメタゲノム解析で知ることができますが、個人間に違いがあります。

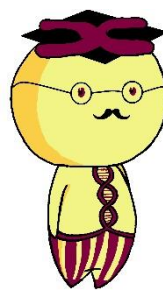
産業化の影響で腸内微生物の多様性が失われ、肥満や自己免疫疾患などに関連するのではないかとされています。このたび米国南西部とメキシコで採取された1000-2000年前の古代人の糞便をメタゲノム解析し、その頃のヒトの腸内微生物を現代人のものと比較することができました。

15個の古代糞便を調べたうち、確かに人間のもので土壌微生物の混入がなくDNAの品質が保たれた8個を選びました。再構築された498の微生物ゲノム配列を様々な面から検討し、181の微生物ゲノムをヒト腸内微生物のものと特定しました。そのうち約4割は、これまでヒト腸内微生物として記述されていないものでした。

古代と現代人の糞便に見いだされた古細菌のゲノム配列を比較して分岐年代を出すと、ヒトがベーリング海峡を渡って米大陸に移住した年代と矛盾のない結果が得られています。

産業が進んでいる地域とそうでない地域とで分けて解析した現代人の腸内細菌と比較すると、産業が進んでいない地域の方が古代人と特徴が似ているという結果になりました。

2021年6月10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。
[\(https://www.kazusa.or.jp/newsletter/\)](https://www.kazusa.or.jp/newsletter/)

問題 1

1800年代の後半に、メンデルが遺伝の法則を導いた実験では、ある植物の形質に着目しました。ある植物とは何でしょうか？

メンデルが遺伝実験にもちいた植物の形質							
種子の形	種子の色	花の色	さやの形	さやの色	花のつき方	茎の高さ	茎の向き
丸	黄色	白	ふくらんでいる	黄色	腋生	高い	
しわ	緑	赤紫	くびれている	緑	頂生	低い	

CC0 1.0 : https://en.wikipedia.org/wiki/Mendelian_inheritance#/media/File:Gregor_Mendel_-_characteristics_of_pea_plants_-_english.png

- A: トウガラシ B: インゲン
C: エンドウ D: バナナ

問題 2

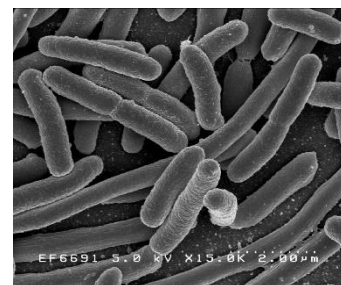
メンデルが1865年に報告した「メンデルの法則」は、発表時には注目されずにメンデルの死後、3人の研究者が独自に再発見して論文に発表しました。発表は何年だったのでしょうか？

分離の法則 独立の法則 優性の法則

- A: 1890年 B: 1900年 C: 1910年 D: 1920年

問題 3

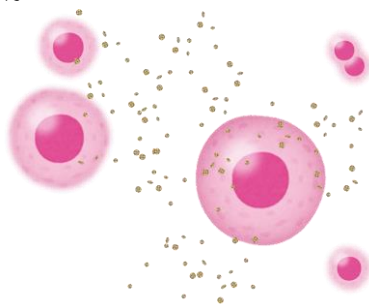
ヒトの腸内には1000種類程度の微生物が生息しています。その数や種類は人によって異なりますが、この微生物をまとめて何というのでしょうか？



- A: 大腸菌 B: ビフィズス菌
C: 腸内細菌 D: 善玉菌

問題 4

細胞から分泌される小さなタンパク質で、周囲の細胞の活動に影響する、免疫、炎症や感染応答に重要な生理活性タンパク質は何と呼ばれるのでしょうか？



- A: サイトカイン B: 神経伝達物質
C: ホルモン D: 細胞増殖因子

問題 5

飢餓によるビタミンA欠乏症の子供の死亡を防ぐために、スイセンなどの遺伝子を組換えた、ビタミンAのもとであるベータカロテン豊富なイネは何と呼ばれるのでしょうか？

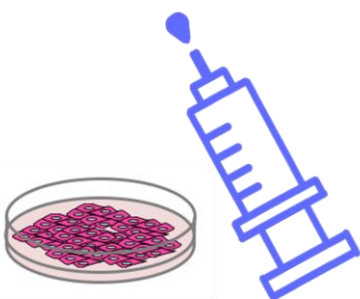


cc-by-2.0 Source: <https://www.flickr.com/photos/ricephotos/5516789000/in/set-72157626241604366>

- A: ビタミンライス B: 栄養ライス
C: ゴールデンライス D: カレーライス

問題 6

遺伝子組換え技術を用いて、ヒトの遺伝子から安全に大量に治療用タンパク質を生産することができます。以下の中で遺伝子組換え医薬品でないものはどれでしょうか？



- A: 成長ホルモン B: インターフェロン
C: インスリン D: アスピリン



令和3年度開所記念講演会
＜Web同時開催＞

日時：10月23日(土)
午後1時45分～4時



申込ページ

会場：かずさアカデミアホール（木更津市）

講演 1 新しい花を開発する

田中 良和 氏

サントリーグローバルイノベーションセンター 上席研究員

講演2 新生児スクリーニングで赤ちゃんを

病気から守る ー千葉県の新しい試みー

羽田 明 氏

(公財)ちば県民保健予防財団 調査研究センター長

募集定員：300人（申込多数の場合は抽選）

申込方法：ホームページからお申し込みください。氏名、メールアドレス、送迎バス利用の有無をご入力ください。参加者には、10月10日頃にメールでご案内を差し上げます。
申込締切：会場参加：10月1日、Web視聴：10月18日

表紙の写真

「みどりの式典」の会場となった、国会議事堂に隣接する国会前庭（北地区）にある「憲政記念館」の入り口で撮影。国会前庭では、都会にいながら桜やハナミズキをはじめ四季を彩るさまざまな自然を楽しむことができます（撮影：令和3年4月23日）。

