



公益財団法人

かずさDNA研究所

NEWSLETTER

かずさDNA研究所 ニュースレター 第60号
発行日 平成29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・社会連携チーム
ニュースレターは以下のサイトからも閲覧できます。
<http://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。]

公益財団法人 かずさDNA研究所
〒292-0818 千葉県更津市かずさ鎌足2-6-7
TEL : 0438-52-3900 FAX : 0438-52-3901
<http://www.kazusa.or.jp/>
E-mail : nl-admin@kazusa.or.jp

かずさDNA研究所

NL60-B

DNAを学ぼう！
「DNA入門」サイトの公開

研究紹介：

フラボノイドを検出する技術の開発
サクラソノゲノム解読
バラのゲノム解読
X染色体の不活性化のメカニズム

P01. イベントのお知らせ
平成29年度開所記念講演会

P02. 活動報告
「青パパイアAtoZ勉強会」開催
「大人が楽しむ科学教室」の“DNAシリーズ”

P12. おもしろライフサイエンス
犯行現場では蚊に注意?!
酵母の人工合成

P14. 遺伝子ってなんだろう？
ヒトノックアウト

P15. どんなゲノム こんなゲノム
ヒマワリのゲノム解読

P16. 挑戦！あなたもゲノム博士

60
2017 JUL

平成29年度開所記念講演会

当研究所は、平成6年10月26日に開所し今年で23年が経ちます。開所を記念して毎年秋に開催している講演会の内容が決定しました。今年はかずさアカデミアホールのメインホール（700人収容可能）で行いますので、皆さん是非ご参加ください。

日時：10月21日(土) 午後1時45分～4時00分

会場：かずさアカデミアホール（木更津市）

※JR内房線木更津駅東口から無料送迎バスあり

講演1：「野菜の食文化をつくる

～日本の種苗会社の役割～」

酒井 隆子（みかど協和株式会社 代表取締役社長）

講演2：「国民病であるがんの克服：

千葉県がんセンター研究所の取り組み」

永瀬 浩喜（千葉県がんセンター研究所 所長）

定員：700人（申込多数の場合は抽選）

申込方法：はがきに参加者全員の郵便番号、住所、氏名、電話番号、送迎バス利用の有無を明記して郵送。FAXまたはホームページからも申し込みできます。申込者には締め切り後に郵送にて詳細をご案内いたします。

締め切り：9月29日(金)必着



千葉県立現代産業科学館

サイエンスショー/実験・工作教室

DNAを取り出してみよう

日時：8月5日(土)

主催・会場：千葉県立現代産業科学館

※詳細は近くなりましたら、HPでご案内いたします。

<https://www.chiba-muse.or.jp/SCIENCE/>

かずさアカデミアホール

第8回アート・クラフト縁日

生命の設計図「DNA」を見てみよう！

日時：8月12日(土)、13日(日)

主催・会場：(株)かずさアカデミアパーク

内容：①体験：DNAを見てみよう ②工作：DNA型キーホルダーを作ろう ③展示：DNAって何だろう？

※詳細は近くなりましたら、HPでご案内いたします。

<http://www.kap.co.jp/hall/artcraft/>



「青パパイヤAtoZ勉強会」開催

青パパイヤは、熟す前のパパイヤのことをいい、沖縄や東南アジアなどでは野菜感覚で食べられています。当研究所では、機能性野菜としての「青パパイヤ」の共同研究を近隣にある株式会社千葉農産と行っており、その一環として4月22日に勉強会を開催しました。勉強会では、青パパイヤの農作物としての特徴や栽培方法、機能性、商品化および料理方法などを紹介しました。青パパイヤの実や葉は栄養価も高く、また、パパインという強力なタンパク質分解酵素を多く含むことから、日本国内でも消費の拡大が期待されています。

当研究所では、青パパイヤの葉や実などに含まれる成分の分析と合わせて、他の研究機関と共同で、動物実験によるデータやヒトに対する健康科学的なデータを取得し、その機能性の評価や商品開発を行っていきます。



「大人が楽しむ科学教室」の「DNAシリーズ」

千葉市科学館では、科学について一般の方に関心をもってもらうため、「大人が楽しむ科学教室」を年間40回以上開催しています。これまでに物理、化学や地学、健康をテーマにした教室を開催してきました。今年度は「DNAシリーズ」を新たに加え、当研究所の研究員や他の研究機関などの講師による、DNAに関する様々な話題についての9回の教室を予定しています。第1回目として6月24日には、当研究所の田畑所長が「いまDNAが面白い」というタイトルで、ゲノム、DNAと遺伝子の基礎やDNA研究からどのようなことがわかって、何ができるかについてやさしく解説しました。35名の参加者の皆さんは、大変熱心に話を聞かれ、質疑応答も活発で、科学に対する関心の高さがうかがえました。





アマゾナス連邦大学健康・生命工学研究所 アンドレア・ジェルフィさん

今年の3月21日にブラジルから女性研究者が1年間の研修にやってきました。アンドレア・ジェルフィ（Andrea Ghelfi）さんは、お父さんがイタリア人で、ブラジルのサンパウロで生まれ育ちました。サンパウロ大学で博士号を取得し、現在は、ブラジル北東部のマナウスにあるアマゾナス連邦大学の教授です。専門は生物情報・統計学で、当研究所の植物ゲノム・遺伝学研究室において、生物情報学の技術を用いた植物のゲノム解析を学ぶために来日しました。

植物では、品種改良のために2品種を掛け合わせたときに、どちらを種を取るための種子親にするかによって、子の実のでき方などの形質が異なることがあります。アンドレアさんは、この現象を理解するために、トウガラシを材料にして、次世代シーケンサーで得られたデータから父母由来の染色体のどちらの遺伝子が発現しているのかを全自動で解析するシステムの開発に取り組んでいます。

アンドレアさんは二十代の時に、ブラジルのトリアスロン大会で女性の年代別チャンピオンになったこともあり、今も1日に20km歩くこともあるほどパワフルです。何事にも熱心に取り組み、日本にも早く馴染みたいと、すでにひらがな、カタカナをマスターしています。来日して間もないですが、京都・静岡・仙台などの研究会議に参加し、その足で名所旧跡を回り、日本各地の文化にふれています。

DNAを学ぼう！ 「DNA入門」サイトの公開

「DNA入門」は、DNAの二重らせん構造の発見でノーベル生理学・医学賞を受賞したジェームズ・ワトソンを初めとした**米国コールド・スプリング・ハーバー研究所**のスタッフにより作成された教育的なウェブサイト「**DNA from the Beginning**」の日本語翻訳版です。

このサイトは、遺伝学における主要な概念を築き上げた実験をわかりやすく紹介し、独学でもDNAの基礎が学べるため、英語以外に7か国語（イタリア、デンマーク、中国、アイスランド、フランス、ポルトガル、チェコ）に翻訳されています。かずさDNA研究所は、日本の将来を担う若い方々にDNAを学ぶための良い機会を提供できるものと考え、このサイトの日本語翻訳版を作成しました。

DNA入門 DNA from the Beginning



「DNA入門」は、現代遺伝学を築いた75の実験をアニメーション化したものです。“遺伝学の基礎”、“遺伝学における分子”と“遺伝子の構成と制御”の3つの項目からなる41章の各テーマについて、アニメーション、ギャラリー、インタビュー、人物紹介、クイズなどのページを通して、楽しく学びながらDNAに関する理解を深めることができます。

QRコードで
のぞいてみよう！



<http://www.kazusa.or.jp/j/dnaftb/>

“遺伝学の基礎”では、遺伝の法則の発見、顕微鏡による染色体の発見、ハエを用いた遺伝学など、いわゆる古典遺伝学の様々な手法が紹介され、“遺伝学における分子”では、DNAやタンパク質が遺伝で重要な働きをすることや、遺伝暗号や遺伝子変異について、さらに“遺伝子の構成と制御”では、この30年ほどで明らかになった遺伝に関する新しい知見が数多く紹介されています。

はじめに

各テーマの導入として、実験の“コンセプト”を紹介しています。

テーマ1
子は親に似ています

はじめに アニメーション ギャラリー インタビュー 人物紹介 クイズ 参考資料

人類の歴史が始まって以来、形質はどのように次の世代へと受け継がれていくのだろうと、人々は不思議に思っていました。一般に子どもは他人よりも親のように似ていますが、たいていの子は両親の特徴を合わせ持っているようです。何世紀にも渡る栽培植物や家畜の品種改良により、馬の速さ、牛の力強さ、大きな果実などの有益な形質は、交配をコントロールすることで強化されていくことが分かってきました。しかしながら、ある特定の両親から生まれる子の形質を予測する科学的な方法はありませんでした。

両親から受け継がれる個別の“因子”、後に遺伝子として知られることになるもの、により、個体【子】の形質は決められるということを、1865年に聖アウグスティノ修道会の修道士であったグレゴール・メンデルが発見しました。彼の厳密な研究方法は、農業における品種改良を技術から科学に変えました。彼は、よく知られた遺伝的背景を持つ親を使って基準の形質を決め、その形質と、それが子どもに伝わるパターンを比べることを始めました。そして、更に続く世代で、様々な形質を持つ個体の数を、注意深く数えました。



アニメーション

各テーマに関する実験をアニメーション化したものを見ながら学びます。

テーマ2
DNAの単語は3文字の組合せで決まります

はじめに アニメーション ギャラリー インタビュー 人物紹介 クイズ 参考資料

マール・ワレン・ニーレンバーグ (1927-2010)

マール・ワレン・ニーレンバーグはニューヨーク市に生まれました。12歳の時、家族はフロリダ州のオランダに移りました。子供の頃の野鳥観察への興味から、彼は生物学へと進みました。ニーレンバーグはフロリダ大学の多様な生態を探索することができました。第二次世界大戦の訓練キャンプが近くにあり、彼は、そこにいた博物館の学芸員や生物学者といった専門家たちの教えを受けるという恩恵に預かることもできました。

1948年、ニーレンバーグは、科学の学士号を得てフロリダ大学を卒業しました。彼は生態学とトビケラの分類で動物学の修士課程を終えるためにフロリダ大学にとどまりました。

ニーレンバーグはミシガン大学に行き、1957年に学位を取りました。彼は、生命そのものにより強く興味を持つようになり、本質を知りたいと望むようになりました。彼の博士号のための研究は腫瘍細胞での糖の運搬についてのもので、それが生命の化学への興味を反映していました。

別ページへ移動:
ハー・ゴビンド・コラナ (1922-2011)

ギャラリー

各テーマに関わる若き日の研究者や研究風景の写真等が見られます。

テーマ15
細胞核にある重要な分子はDNAとタンパク質です

はじめに アニメーション ギャラリー インタビュー 人物紹介 クイズ 参考資料

レイヴィーンの実験室と彼の学生たち。左から右へ、W. ヤコブス、D. スライク、G. マイヤー (1909年)。



Courtesy of the Rockefeller Archive Center. Noncommercial, educational use only.

インタビュー

各テーマに関する研究者のインタビュー動画です (英語)。

テーマ18
DNA分子はねじれたはしごのような形をしています

はじめに アニメーション ギャラリー インタビュー 人物紹介 クイズ 参考資料

ジェームズ・デュエイ・ワトソン

ジェームズ・ワトソンはコールド・スプリング・ハーバー研究所の名誉総裁です。1953年、彼とフランシス・クリックはDNAの3次構造を解きました。ワトソン博士は長い間遺伝学の教育に興味を持ち、DNA入門プロジェクトの一番の推進者です。

- 遺伝をつかさどる分子として、タンパク質ではなく、DNAが重要です。
- DNAは規則的で繰り返しの構造-らせん-を持っています。
- 二重らせんとしてのDNA。
- ライナス・ポーリングのDNAの三重らせんモデルと彼の間違ったモデルへの反応。
- 塩基対の発見。



人物紹介

各テーマに関して重要な発見をした研究者を紹介しています。

テーマ22
DNAの単語は3文字の組合せで決まります

はじめに アニメーション ギャラリー インタビュー 人物紹介 クイズ 参考資料

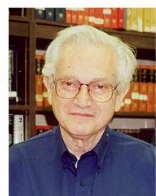
マール・ワレン・ニーレンバーグ、ハー・ゴビンド・コラナ、そしてロバート・ホーリーは1968年のノーベル生理学・医学賞を共同受賞しました。ニーレンバーグとコラナは遺伝暗号を解読し、ホーリーはtRNA分子の配列を決め、構造を指定しました。

マール・ワレン・ニーレンバーグ (1927-2010)

マール・ワレン・ニーレンバーグはニューヨーク市に生まれました。12歳の時、家族はフロリダ州のオランダに移りました。子供の頃の野鳥観察への興味から、彼は生物学へと進みました。ニーレンバーグはフロリダ大学の多様な生態を探索することができました。第二次世界大戦の訓練キャンプが近くにあり、彼は、そこにいた博物館の学芸員や生物学者といった専門家たちの教えを受けるという恩恵に預かることもできました。

1948年、ニーレンバーグは、科学の学士号を得てフロリダ大学を卒業しました。彼は生態学とトビケラの分類で動物学の修士課程を終えるためにフロリダ大学にとどまりました。

ニーレンバーグはミシガン大学に行き、1957年に学位を取りました。彼は、生命そのものにより強く興味を持つようになり、本質を知りたいと望むようになりました。彼の博士号のための研究は腫瘍細胞での糖の運搬についてのもので、それが生命の化学への興味を反映していました。



Courtesy of Dr. S. Chan, DNA Learning Center. Noncommercial, educational use only.

クイズ

各テーマで学んだことをクイズ形式で確認します。不正解だと先に進めません。

テーマ33
遺伝子はオン/オフすることができます

はじめに アニメーション ギャラリー インタビュー 人物紹介 クイズ 参考資料

グルコースとラクトースが存在しているときのlacオペロンの状態を示している図はどれでしょう？



その他、参考資料として、関連したインターネットのサイトや文献等が紹介されています。米国ヒトゲノム研究所提供の用語集では、遺伝学用語の説明を英語で聞くことができます。他国の言語に翻訳されたサイトへもリンクが可能で、オリジナルの英語版も見ることができるので、これらを活用することにより、英語の勉強にも役立つでしょう。

DNA入門で学べる41のテーマ

遺伝学の基礎	
1	子は親に似ています
2	遺伝子はペアになっています
3	遺伝子は独立しています
4	いくつかの遺伝子は優性に働きます
5	遺伝にはルールがあります
6	遺伝子は実在します
7	全ての細胞は細胞から生まれます
8	生殖細胞は1セットの染色体を持ち体細胞は2セットの染色体を持ちます
9	特別な染色体が性を決定します
10	遺伝子は染色体上にあります
11	染色体の組換えにより遺伝子は入れ替わります
12	進化は遺伝子変異から始まります
13	メンデルの法則はヒトにも当てはまります
14	メンデル遺伝学だけではヒトの健康や行動を説明できません
遺伝学における分子	
15	細胞核にある重要な分子はDNAとタンパク質です
16	ひとつの遺伝子はひとつのタンパク質を作ります
17	遺伝子は DNA からできています
18	細菌やウイルスもDNAをもっています
19	DNA分子はねじれたはしごのような形をしています
20	DNAのはしごは全体をコピーするための鋳型となります
21	RNAはDNAとタンパク質の間を仲介します
22	DNAの単語は3文字の組合せで決まります
23	遺伝子はDNA上に散在します
24	RNAは編集されることがあります
25	一部のウイルスはRNAに遺伝情報をもっています
26	RNAは最初の遺伝分子でした
27	突然変異により遺伝情報が変化します
28	ある種の変異は自然に修復されます
遺伝子の構成と制御	
29	DNAが折りたたまれて染色体になります
30	高等生物の細胞は共生により染色体を取り込んでいます
31	タンパク質を指定しないDNAがあります
32	動き回るDNAがあります
33	遺伝子はオン/オフすることができます
34	遺伝子は種間を移動します
35	DNAは細胞外からの刺激に応答します
36	細胞ごとにさまざまな遺伝子が活性化されます
37	マスター遺伝子は基本的な体づくりを制御します
38	個体発生は細胞増殖と細胞死の調和で進行します
39	ゲノムは遺伝子の全ての集まりです
40	生き物に共通の遺伝子もあります
41	DNAはヒトゲノムを理解するための始まりにすぎません



フラボノイドを検出する技術の開発

かずさDNA研究所と京都大学、カゴメ株式会社との共同研究

当研究所では、生物がもつ化学物質（代謝物、代謝化合物）を包括的に把握することは、生命の理解だけでなく生物の産業応用に役立つと考えて、多くの代謝化合物を一斉に検出する技術（メタボロミクス技術）を研究開発しています。

今回、植物などに含まれる色素や苦味成分であるフラボノイドを質量分析装置で高感度に網羅的に検出・同定する技術、FlavonoidSearchを開発しました。この技術は、機能性のあるフラボノイドや有用植物資源の研究・探索などに用いることができます。

FlavonoidSearchで千葉県が生産量一位のパセリについて調べたところ、これまでに報告されていないフラボノイドが10種類以上あることがわかりました。パセリから新しく見つかったフラボノイド成分が、私たちの身体に重要な役割を果たす可能性もあります。

茶カテキン、大豆イソフラボン、花の色のアントシアニンなど、自然界には約7,000種類のフラボノイドが存在するといわれており、そのほとんどの性質はまだよくわかっていません。FlavonoidSearchは、自然界に存在する多様なフラボノイド化合物の研究を加速するとともに、機能性のあるフラボノイドや有用植物資源の研究・探索などに用いることができます。

2017年4月28日 Scientific Reports



写真：Cherry at Hiromi-cho, Ehime, Japan (5 May, 2004)
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:W_outou4051.jpg

サクランボのゲノム解読

かずさDNA研究所と山形県農業総合研究センター園芸試験場、北海道立総合研究機構中央農業試験場、農業・食品産業技術総合研究機構果樹茶業研究部門との共同研究

今年も店頭に旬の果物としてサクランボが並ぶ季節になりました。同じ「佐藤錦」でも時期をずらしたり、サイズの大きいものを集めたりと、農家の皆さんが様々な工夫をしているのがみとれます。果物のブランド化の一環として、新品種の開発がイチゴなどでは盛んですが、サクランボでは「佐藤錦」の一強時代が続いています。

サクランボの果樹（オウトウ：桜桃）は、交配から20年ほどの歳月を経てようやく品種が出来上がります。このように新品種の開発に多くの時間や広い圃場が必要な果樹では、ゲノムの情報を駆使したゲノム育種の手法が非常に有効です。

今回「佐藤錦」に加えて、果肉の色が赤い「紅さやか」や、自分の花粉だけでも実を結ぶ特別な性質（自家結実性）をもつ「紅きらり」など山形県育成のサクランボ6品種のゲノムも解読しました。これらの情報から、サクランボの育種に重要な、果実の色や形、品質に関わる遺伝子などが明らかになる可能性があります。

サクランボ（品種名：佐藤錦）のゲノムの特徴

染色体数： $2n = 16$

ゲノムサイズ：約3億5290万塩基対

遺伝子数：43,349 個

2017年5月25日 DNA Research



写真：Rosa multiflora (Yokohama, Kanagawa, JAPAN) (by E-190, May. 2007)
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rosa_multiflora_\(200705\).jpg#mw-jump-to-license](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rosa_multiflora_(200705).jpg#mw-jump-to-license)

バラのゲノム解読

かずさDNA研究所とサントリーグローバルイノベーションセンター株式会社、名古屋大学との共同研究

春や秋にバラ園に行くと、白や赤、黄色の花、一重の小さな花や大輪の花を付けるものなど様々な品種のバラを見ることができます。バラはその香りと薬効から古代ペルシャ時代には栽培されていたといわれ、今ではオールドローズと総称される、多くの品種が作り出されてきました。そして18世紀の中頃に、中国や日本のバラが欧州に持ち込まれたことで、四季咲き性（年に何回も花を付ける）などの性質を持つモダンローズの系統が誕生しました。

今回、サントリーグローバルイノベーションセンター株式会社、名古屋大学と共同で、日本から欧州に持ち込まれた野生バラの一種、「ノイバラ」のゲノム解読を行いました。ノイバラは半つる性で、5-6月ごろに白から淡紅色の花を一枝に複数付けます。古くは万葉集にも歌われ、果実は漢方薬の原料として用いられてきました。1860年代に欧州に渡ったノイバラをもとに、フランスの育種家が四季咲き、矮性（わいせい）で、多数の小輪の花を房咲きに付ける系統を育成したといわれています。

ノイバラのゲノムが解読されたことで、栽培バラのゲノム研究も加速し、花の色、香り、形態などに優れた画期的なバラの新品種育成に貢献することが期待されます。

ノイバラのゲノムの特徴

染色体数： $2n = 14$

ゲノムサイズ：約 7億1000 万塩基対

推定遺伝子数：67,380 個



https://en.wikipedia.org/wiki/Saccharomyces_cerevisiae#/media/File:Saccharomyces_cerevisiae_SEM.jpg

酵母の人工合成

出芽酵母（パン酵母）は最も単純な真核生物として、分子生物学の初期から研究に用いられています。1996年に真核生物として初めてゲノムが解読されて以降は、すべての遺伝子のそれぞれを欠損させてその表現型を調べるなど、網羅的なアプローチによる研究も行われてきました。そのような流れの中で、米国・中国・英国・フランスの研究グループは、酵母のゲノムを人工合成したDNAに置き換える「Synthetic Yeast 2.0（合成酵母2.0）」プロジェクトを立ち上げました。

2014年には、最初の1本（272,871塩基対）を3番染色体（316,617塩基対）と置き換えることに成功しました。そして、その染色体が完全に機能すること、125世代（約10日間）にわたって安定に子孫に伝わることも確かめました。そして、今回発表した7論文では、新たに2、5、6、10、12番染色体に相当する5本を人工合成し、置き換えた酵母を作製したことを報告し、すべての染色体の設計も終わり、今年中にはすべての染色体を入れ替えた酵母が完成するだろうとしています。

完成した人工酵母は、真核生物の最少ゲノムを調べたり、遺伝子の並び順の再配置による進化研究などの基礎的な研究のほか、遺伝子改変により薬などの有用物質を生産する酵母を作るなど様々な目的で利用できます。

出芽酵母のゲノムの特徴

染色体数：n = 16

ゲノムサイズ：1213万塩基対 遺伝子数：約6000個

2017年3月9日 *Science*



犯行現場では蚊に注意?!

今年も「蚊（か）」の季節がやってきました。蚊はその体重（2-3mg）とほぼ同じ量の血液を1回で吸うことができます。夏場の屋内の犯行現場で生きた蚊が見つかった場合に、その血液を使ってDNAによる個人の識別や何時間前に血を吸ったかを推定することができれば、嫌われ者の蚊も犯罪捜査の役に立つことでしょう。

名古屋大学を中心としたグループは、防虫剤メーカーの研究所で卵から飼育されたアカイエカとヒトスジシマカを使って一連の実験を行いました。対象となるヒトの血を吸った蚊は、設定された経過時間（0-72時間）後に殺虫され、犯罪捜査でも使われているキットを使って、個人の判別に用いられている16ヶ所のDNA配列をPCR法で増幅しました。

すると、吸血12時間後までは16ヶ所のほぼすべてでDNA型が判別できましたが、時間の経過とともに判別できる割合は減少していきました。48時間後までの減少の割合から、半日単位で経過時間を推定することが可能なことも分かりました。

そして、72時間後には、顕微鏡観察で蚊の腹部にあるほぼすべての血液が消化されているように見えることと同時に、PCRによるDNAの増幅反応も見られなくなりました。

今後は、数時間単位で吸血後の時間が推定できるようにするなど精度を上げて、実際の犯罪現場で使える技術にしていきたいそうです。

2017年6月15日 *PLOSone*



運動せずに身体を鍛える？

「運動しないでも身体が鍛えられたらなあ」とつぶやく人もいるかもしれません。米国の研究チームは、マウスを使った実験で、運動したときに活性化される $PPAR\delta$ 遺伝子を、運動することなく活性化することに成功しました。

マラソンなど持久力を要するスポーツでは、エネルギーを補給せずに長時間の激しい運動を続けると、エネルギー不足（極度の低血糖状態）により身体が動かなくなることがあります。運動で身体を鍛えると、ある程度は、炭水化物（ブドウ糖やグリコーゲン）の枯渇を遅らせることができるようになり、持久力が増していきます。持久力がつくとは、筋肉が最初にブドウ糖を、続いて有酸素運動によって脂肪を燃焼させることによって、効率よくエネルギーを得ることができるようになることです。

今回、 $PPAR\delta$ タンパク質を特異的に活性化する低分子化合物（GW501516）をマウスに投与したところ、運動しなくても、脂肪酸の酸化の上昇や低血糖を防ぐための協調的なブドウ糖代謝の減少が観察されました。さらに普通のマウスと比べて70%も長い時間走ることができました。

将来、お年寄りや疾患により運動ができない人が、薬を飲むだけで運動したときと同様の効果が得られたり、メタボの治療や健康体を維持するための薬になるかもしれません。

2017年5月2日 *Cell Metabolism*



ヒトノックアウト

遺伝子の機能を調べる方法のひとつに、その遺伝子を人為的に壊して、正常な個体と比較するものがあります。もちろんヒトでは実験できないので、ヒトと99%同じ遺伝子を持つマウスが用いられていますが、近年のゲノム医学の進歩により、普通のヒトでもいくつかの遺伝子が壊れていることが分かってきました。つまり、よく似た遺伝子構成を持つ、血縁関係が近い者同士が結婚した場合には、変異をもつ遺伝子が両親から子へ受け継がれ、機能する遺伝子が失われている（ノックアウトされている）確率が高いことになります。

米国を中心とした研究グループは、パキスタンの心筋梗塞に関する研究の参加者約1万人（平均年齢52歳、男性：女性＝4：1、本人もしくは両親が血縁関係の近い婚姻の割合はそれぞれ約4割）の解析を行い、1,317遺伝子で変異をもつ遺伝子をホモで持つ人（両親からもらった遺伝子の両方で変異をもつ）を見つけました。

これらの変異をBMI（肥満指数）や血液検査の値など200種ほどの形質と関連づけたところ、いくつかの興味深いデータが得られています。

研究グループでは、パキスタンの全人口の0.1%にあたる20万人を調べると、約9,000の遺伝子で変異をホモで持つ人がみつかるだろうと予測しています。これらの情報は、様々な病気に関する理解につながると期待されています。

2017年4月13日 *Nature*



ヒマワリのゲノム解読

ヒマワリは北米原産のキク科植物で、紀元前より栽培されています。日本では観賞用としてのイメージが強いですが、南欧の初夏の風物詩である一面のヒマワリ畑は油糧用で、世界的にはダイズ油、パーム油、ナタネ油に次ぐ生産量があります。

ヒマワリのゲノムは推定36億塩基対（3.6Gb）と人よりもやや大きく、ゲノム中によく似た配列を持つ複雑なゲノム構造をしています。複数の反復配列があると、300–500塩基の短い断片を大量に配列解析し、並べるという次世代シーケンサーをベースとした従来の解析法では、36一つの正解にたどり着くことが難しいのです。

そのため、フランスを中心とした欧米のグループは、ここ数年で普及した一分子リアルタイムシーケンサーPacBioを用いてこの課題に取り組みました。一分子シーケンサーは平均1万塩基の長さのDNA配列を連続して解析することができるため、反復配列の多いゲノムの解析に有効です。ヒマワリの解析では、約3200万本分のDNA断片の配列を解読しています。

このようにして得られた情報から、油の合成に関わる遺伝子や花序形成に関わる遺伝子を中心に解析が行われています。

ヒマワリのゲノムの特徴

染色体数： $2n = 34$

ゲノムサイズ：約 36 億塩基対

遺伝子数：52,372個

2017年6月1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。答えは必ずDNA研究所のHPに掲載。
(<http://www.kazusa.or.jp/j/information/newsletter.html>)

問題 1

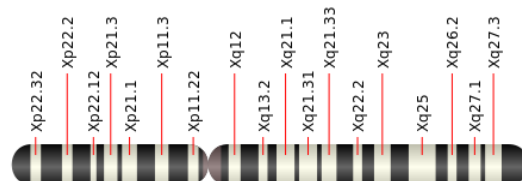
三毛猫（ミケネコ）は白、黒と茶色の3色の毛をもつ猫で模様が個体によって異なりますが、三毛猫になる条件は、次のうちどれでしょうか？



- A: オスであること B: 特別な系統であること
C: 大人であること D: メスであること

問題 2

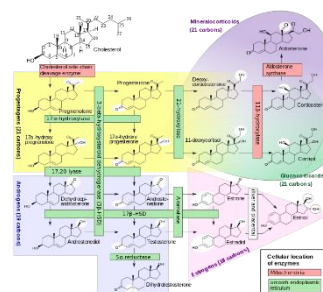
男性はX染色体とY染色体、女性は2本のX染色体をもつため、女性ではX染色体の遺伝子の働きが2倍にならないように、片方のX染色体が働かないようにしています。この現象を何というのでしょうか？



- A: X染色体の不活性化 B: X染色体の断片化
C: X染色体の縮小化 D: X染色体の石灰化

問題 3

細胞内では、代謝酵素などにより様々な化学反応が連鎖的に起こり、中間体を経て数多くの代謝物が作られます。この一連の化学反応を総称して何というのでしょうか？



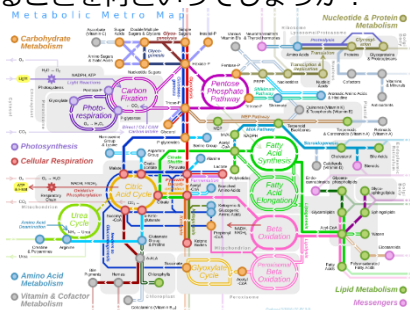
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Steroidogenesis.svg>

(2014). "Diagram of the pathways of human steroidogenesis". WikiJournal of Medicine 1 (1). DOI:10.15347/wjm/2014.005. ISSN 20018762.

- A: 光合成 B: オルニチン回路
C: クエン酸回路 D: 代謝経路

問題 4

炭水化物、脂質やタンパク質などの合成に関する生物に必須な一次代謝物と、それ以外の二次代謝物がありますが、これら代謝物を網羅的に解析することを何というのでしょうか？



A: メタボライト B: メタボリックシンドローム
C: プロテオミクス D: メタボロミクス

問題 5

遺伝子の機能を解析するために、異種生物の特定の遺伝子を導入した生き物の様子を見る方法があります。人為的に特定の遺伝子を導入したマウスを何というのでしょうか？

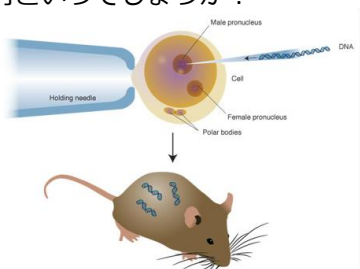


Image courtesy of the National Human Genome Research Institute
<http://knowgenetics.org/transgenic-organisms/>

A: マウスパッド B: トランスジェニックマウス
C: ミッキーマウス D: ノックアウトマウス

問題 6

遺伝子の機能を解析するために、ある遺伝子を欠失させた生き物の様子を見る方法があります。人為的に特定の遺伝子を破壊したマウスを何というのでしょうか？



A: ビッグマウス B: ノックアウトマウス
C: マウスピース D: トランスジェニックマウス



<産学官連携>

- 4月27日(土): 「青パパイアAtoZ勉強会」を開催
- 5月19日(金): 「千葉県バイオ・ライフサイエンス・ネットワーク会議 平成29年度 総会・事例報告会」を開催

<その他>

- DNA出前講座
 - 6月1/12/14日(木/月/水): 千葉県立天羽高等学校
 - 6月5日(月): 成田高等学校附属中学校
 - 6月8日(木): 千葉県立木更津高等学校
 - 6月16/19/20日(金/月/火): 習志野市立習志野高等学校
 - 6月22日(木): 木更津市理科教育部会
 - 6月25日(日): 木更津高等学校文化祭での協力
 - 6月30日(金): 富津市立天羽中学校
 - 7月3日(月): 匝瑳市立八日市場第二中学校
 - 7月5日(水): 君津市立久留里中学校
 - 7月10日(月): 富津市立天羽東中学校
 - 7月12日(水): 銚子市立第七中学校
 - 7月14日(金): 山武市立蓮沼中学校

表紙の写真

研究所の南門を入り、左手にテニスコートを眺めながら緩やかな坂を上っていくと、両脇に櫓（けやき）の並木が続いています。並木道の木陰を抜けると交流棟玄関が見えてきます。(撮影: 平成29年6月17日)

