



公益財団法人

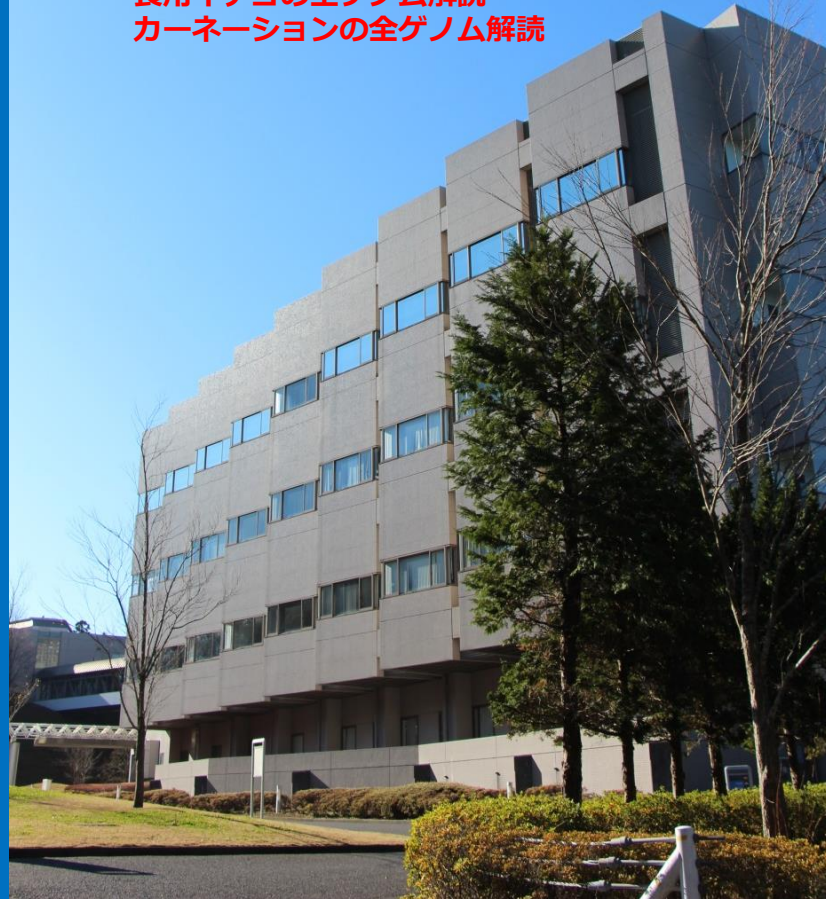
かずさDNA研究所

# NEWSLETTER

ニュースレターの再開にあたって  
田畑哲之 所長

## 特集：DNA研究所の理科教育

研究紹介：新品種開発の加速化に期待！  
食用イチゴの全ゲノム解読  
カーネーションの全ゲノム解読



かずさDNA研究所ニュースレター 第46号  
発行日平成26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 企画管理部財務企画課  
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>

# かずさDNA研究所

公益財団法人 かずさDNA研究所  
〒292-0818 千葉県更津市かずさ鎌足2-6-7  
TEL：0438-52-3956 FAX：0438-52-3901  
<http://www.kazusa.or.jp/>  
E-mail：nl-admin@kazusa.or.jp

### P02. イベント等の報告

千葉県理科部会教員との意見交換  
志学館中等部DNA出前講座

### P12. おもしろライフサイエンス

ウィリアム王子の祖先にインド人！

### P13. どんなゲノム こんなゲノム

ハダカデバネズミの長寿の秘訣？

### P14. 遺伝子ってなんだろう？

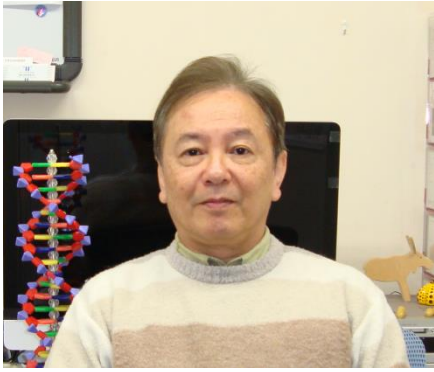
時差ボケしないマウス  
開花のタイミングを決める遺伝子

### P16. 挑戦！あなたもゲノム博士

### P18. 読者のつぶやき

# 46

2014 JAN



かずさDNA研究所所長  
**田畑 哲之**



皆様、新年明けましておめでとうございます。平成6年に研究所が開所してから20年が過ぎようとしています。これまで千葉県からの財政的な援助のもと、千葉県民をはじめとする皆様方のご支援のおかげで、世界的に認められた研究所になりました。

同じく、この20年間に飛躍的に発展したゲノム生物学は、さまざまな生き物のDNA配列を明らかにし、私たちを取り巻く社会にいろいろな形で関わってくるようになりました。

DNA研究所では、DNA解析を中心として、植物ゲノムの研究では食糧問題や環境問題の解決、ヒト遺伝子研究では健康や病気の治療に関する研究法の開発、産業基盤の開発研究では有用物質の発見や利用法の開発につながるような研究を進めております。

これら研究活動や世界で進められている最新の研究を皆様にわかりやすくお伝えするとともに、DNA研究所で行われる催し物のお知らせや活動報告なども含めてご紹介できるよう、リニューアルしたニュースレターをここに再開致します。年4回の発行を予定しており、皆様の貴重なご意見を頂き、このニュースレターが皆様と研究所をつなぐ架け橋になればと願っております。

今後も引き続き、所員一同力を合わせて高度な研究の推進と社会への貢献に努めて参ります。ニュースレターを通して、多くの皆様にDNA研究所の活動に関心をもって頂けたら幸いです。今後ともニュースレターをよろしくお願い致します。

肌寒くなってきた12月9日、千葉県高等学校教育研究会理科部会生物分科会の10名の先生が研究所にいらっしゃいました。研究所が木更津駅から約11kmと距離があるので、10時開始の研修会に皆さん早めに到着されていました。

最初に「ゲノム生物学の歩み」と題して、この20年間で飛躍的に発展したゲノム生物学とDNA研究所の紹介を行い、その後の所内見学では、最先端の次世代型シーケンサーの説明を行いました。また、学生や教員の宿泊研修の実現に向けて、普段は見学コースに入っていない所内の宿泊施設の視察も行いました。続いて、インターネットを利用したDNAの塩基配列やタンパク質のアミノ酸配列の解析実演を行いました。学校に戻られても教材として使えるよう「生物情報科学」の現状を紹介しましたので、先生方からの熱心な質問がたくさんありました。

午後には、第一線で活躍されている先生方の発表が4題ありました。最新の生物教材の話に加え、アクティブラーニングやジグソー法などコミュニケーションを活かした指導法が紹介され、学習効果の向上を目指した様々な活動が行われていることに驚かされました。DNA研究所の理科教育への貢献（支援）に関しても貴重なご意見を頂き、私たちの今後の活動に大変役立つものとなりました。

「DNA研究所が理科教育のための教材づくりに役立つ素材を提供し、先生方がそれらを現場でどのように活かせるか考える」というひとつの方向性が見えてきました。



先日の亀山中、久留里中、鎌足中に続いて、12月13日の金曜日には志学館中等部を訪問して、科学部生徒7名と担当の先生とともにDNA出前講座を行いました。いつもの出前講座に比べて長い時間を使えたこともあり、身近な食品からのDNA抽出実験のほかに、PCR法（DNAの一部を数百万倍に増幅する）とアガロースゲル電気泳動法（DNAを長さによって分離する）を使って、食肉のDNA鑑定を行いました。

実験は、あらかじめ準備しておいた3種類の食肉DNA（鶏肉、豚肉、牛肉）を、正体を伏せて1人に1種類ずつ配りました。それぞれの生物種のみに含まれるDNA塩基配列を増幅するようにPCR法を行い、これをアガロースゲル電気泳動法によりゲル状の寒天の中を移動させDNAの有無や大きさを視覚的に確認して、食肉の種類を鑑定しました。

これらの実験では、マイクロリットル（ $1\mu\text{l} = 0.001\text{ml}$ ）という微量の液体を扱うので、実習の最初にマイクロピペットの操作練習をしました。皆さん初めてでもすぐに使い方をマスターして、研究者さながらのしぐさで作業を進めていました。

タイトなスケジュールで150分があったという間に過ぎてしまいましたが、「生命の設計図」であるDNAの並び方が生き物ごとに違うことを学んで頂けたと思います。

## 特集：DNA研究所の理科教育

DNA研究は、「ゲノム」「遺伝子」「DNA」など関連する言葉がマスメディアでも頻繁に取り上げられ、様々な分野で私たちの暮らしに役立つ応用が期待されています。

かずさDNA研究所では、県内の皆様にDNA研究の現状や医療・産業への応用をわかりやすくお伝えして、DNA研究の重要性に広くご理解いただきたいと考えています。

また、近い将来にはDNAがより身近な時代になると思われます。子供たちにDNAに関する正しい知識を学んでいただいて、その時に正しい判断ができるような取り組みを行っています。

そのひとつとして、木更津市、君津市、富津市、袖ヶ浦市を中心とした中学・高校生への理科教育をご紹介します。

### 平成25年度の理科教育に関する活動実績

（平成26年1月10日現在）

事業名	講座名称等	日時	対象	実施内容	実施場所
現代産業科学館 主催事業	実験教室	7月31日(水)	幼児から一般(32名)	DNAや遺伝子の説明とDNA抽出実験	現代産業科学館
	サイエンスショー	7月31日(水) (2回開催)	幼児から一般(202名)	DNAや遺伝子の説明とDNA抽出実験	
千葉県科学・夢チャレンジ体験スクール事業 (教育庁主催)	サイエンススクール	7月24日(水) 8月1日(木)	小学生+保護者 25組 小学生+保護者 25組	DNAや遺伝子の説明 DNA抽出実験 研究器具や実験材料の観察	DNA研究所
	先端技術体験キャンプ	8月6日(火) 8月7日(水)	中学生(12名)	DNAや遺伝子の説明 口腔内粘膜細胞の観察 食肉のDNA鑑定実験 研究器具や実験材料の観察	
スーパーサイエンスハイスクール事業 (千葉サイエンススクールネット主催)	千葉サイエンススクールフェスティバル	8月3日(土)	小中高生(92名)	パネル展示 模擬体験 (マイクロピペット操作) DNA抽出実験	千葉工業大学 津田沼キャンパス
千葉市科学フェスタ2013	展示会等	10月13日(日)	一般	DNAや遺伝子の紹介と研究所の各研究室の事業紹介 模擬体験(マイクロピペット操作)	Qball(千葉市)
母都市 交流事業	かずさの森のDNA教室	8月20日(火)	母都市在住の中学生(12名)	DNAや遺伝子の説明 口腔内粘膜細胞の観察	DNA研究所
		8月22日(木)	母都市在住の中学生(8名)	食肉のDNA鑑定実験 研究器具や実験材料の観察	
		12月26日(木)	母都市在住の中学生(4名)	研究器具や実験材料の観察	
	DNA出前講座	9月5日(木)			亀山中学校(16名)
		9月18日(水) 11月21日(木) 12月13日(金)	母都市在住の中学生	DNAや遺伝子の説明 DNA抽出実験 電気泳動実験	久留里中学(30名) 鎌足中学校(16名) 志学館中等部(7名)



亀山中学校でのDNA出前講座



## インタビュー：木村天治（技術専門員）

**Q**：DNA研究所では、具体的にどのような活動で理科教育への貢献をしていますか？

**A**：まず1つは、近隣4市（木更津、君津、富津、袖ヶ浦）との母都市交流事業の一環として、夏休みや冬休みに1～2日間行う「かずさの森のDNA教室」や、一年を通して中学・高校に何って開催する「DNA出前講座」を行っており、好評をいただいています。

2つめは、各地で開催される科学イベントへの参加です。今年度は、千葉県立現代産業科学館や、千葉県科学・夢チャレンジ体験スクール事業（千葉県教育庁との共催）で親子50組によるDNA抽出実習、中高生による食肉のDNA鑑定も行いました。また、千葉サイエンススクールネット（千葉工大）や千葉市科学フェスタ（千葉市科学館）では、マイクロピペットなどの専門器具の体験実習を行い、実際に手に触れることで科学への興味を持っていただくよう活動しています。

[平成25年度の理科教育関連の活動実績は前ページ]

**Q**：多くの実習やイベントがありますが、どのような体制で活動していますか？

**A**：実習指導として私のほかには、高等学校教育に深く携わっていた南雲参与と、分子生物学研究について経験豊富な三木副主査が担当しています。その他、広報連絡委員会の3名がいるいろいろな場面で協力してくれています。



鎌足中学校でのDNA出前講座

**Q**：実習を通じてどんなことを感じますか？

**A**：生徒さんにとって初めての器具・機器が多く、特にマイクロピペットの操作は実習の鍵となります。私からの説明を真剣に聞いて取り組む生徒さんの様子や、良い結果が出て目の輝いている表情を見る度にやりがいを感じて、より良い実習を目指すエネルギーになります。

**Q**：実習で苦労することはありますか？

**A**：実習では、基本的に1コマ50分の中に組込む必要があるため、時間のかかる作業には工夫が必要です。また、DNAは水に溶けた状態（水溶液）で扱うことが多いので、目に見えることは稀です。薬品も基本的に透明なので、生徒さんにとっても実習には想像力が大切です。わかりやすいスライドや関連する興味深い話題も含め、少しでもイメージしやすく印象に残る実習ができるよう、統括している長瀬先生と知恵を絞っています。

**Q**：今後、現在の活動をより良いものにするために何か考えはありますか？

**A**：実際に授業で採用してもらえるDNA実験をたくさん考えることが重要だと思います。短時間で効果的に学習ができるように、ビデオや動画の導入もテストしています。また、「かずさの森のDNA教室」のようにDNA研究所の実験室を使って、より高いレベルの実験や宿泊学習などの可能性も検討しています。

これらの活動をより発展させていくために、やはり教育現場のプロである先生方のご意見を伺う機会を増やしていきたいです。



木村技術専門員

Aコース

**身近なDNAを見てみよう！(50分)**

DNAに関する簡単な説明を行った後に、身近な食品（ブロッコリー等）と、エタノールや食塩、台所洗剤などを用いてDNAの抽出を行います。

学習ポイント：DNAとは何かを知り、実際にDNAを観察します。

Bコース

**マイクロピペットでDNAを抽出！(50分)**

マイクロピペットなどの専門器具を使って、野菜ジュース、乳酸菌飲料やお米のとぎ汁などからDNAを抽出します。DNAは染色した後に、紫外線を照射して観察します。

学習ポイント：DNAがいろいろな生き物に含まれていることを学びます。

Cコース

**電気で泳ぐDNAを見てみよう！(50分)**

アガロースゲル（寒天ゲル）と電気泳動装置を用いて、異なる生物種由来のDNAを分離します。DNAは蛍光色素で染色した後に、紫外線を照射して蛍光を観察します。

学習ポイント：「生命の設計図」であるDNAの並び方が生き物ごとに違うことを学びます。

チャレンジコース

**夏休み・冬休みにかずさDNA研究所で開催**

個人でお申込みいただきます。

高度な機器を使った実験を行います。

例) 各自の口腔粘膜から細胞を採取して蛍光顕微鏡でDNAを観察します。

例) 市販の食肉（ブタ、トリ、ウシ）からPCR法でDNAを増やし食肉鑑定をします。

学習ポイント：DNAが細胞の中で増えるしくみを学びます。



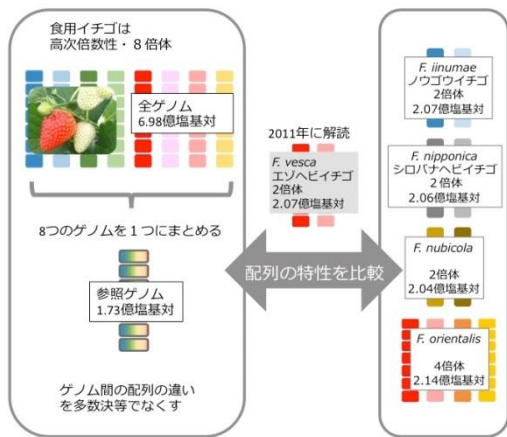
解析に関わった植物ゲノム研究部の皆さん

真っ赤なイチゴはおいしそうですね。ひと昔前のイチゴの食べかたといえば、甘い練乳をかけてスプーンで潰して・・・というのが一般的でした。イチゴスプーンなんていう商品もありましたね。

日本でのイチゴの品種改良は1950年頃から本格的に始まり、現在ではそのまま食べても充分甘くて大きいイチゴの品種が「あまおう」や「とちおとめ」などのブランドで販売されています。品種が有名ブランドとなればさらに生産量を増やすことができることから、「県の威信をかけて」各県の農業試験場で品種改良が行われているのです。

しかしながら、食用イチゴは近縁な品種間で交配が行なわれることが多いために遺伝的な類似性が高くなっており、従来の方法では新しい品種を作り出すのが難しい状態に近づつつあります。そのため、新たな育種技術の開発が急がれています。

2011年には2倍体の野生種であるエゾヘビイチゴ (*Fragaria vesca*) のゲノム塩基配列が欧米の研究グループにより発表されています(2011年2月Nature Genetics誌)。公開された配列は栽培種イチゴの解析に寄与したものの、ゲノムの構造が食用イチゴとは異なる部分が多いため、有用な遺伝子の働きを直接調べることは困難でした。そこで、千葉県農林総合研究センターや国内外の研究機関と共同で食用イチゴのゲノム解析に取り組むことにしました。



食用イチゴのゲノムの数は多かった

## 食用イチゴのゲノムを解読するのが困難だった理由

食用イチゴは8組のゲノムがある高次倍数性という特性をもちます。通常、ヒトを含めた多くの生物は2組のゲノム（2倍体）を持ちますが、植物ではしばしば2組以上のゲノムをもつことがあります。ゲノムの組の数が多いと遺伝子の数も多くなるので、植物体全体が大きくなりますが、その分ゲノムの解析は困難になります。

そこで、8つのゲノムをひとつにまとめた比較対照するための「参照ゲノム」という仮想的なゲノムを作って、高次倍数性の問題を解決しました。食用イチゴに特徴的な遺伝子を見つけることもできています。今後はこれらの情報を育種に活かせるように作業をしていきます。

ゲノムが解読されたことで、10年以上の歳月が必要だった新品種開発が短期間で行なわれるようになります。私たちが普段店頭で見かけるイチゴは、輸送中にダメージを受けないように開発された果肉が固めの品種です。今後も市場のニーズにあった品種が開発されていくことでしょう。

これからがイチゴ狩りのシーズンです。

果肉が柔らかくて、市場出荷用には適さない品種を栽培しているイチゴ農園もあります。いろいろな品種を食べ比べて、イチゴの未来形を考えてみてはいかがでしょうか？

2013年11月26日 DNA Researchオンライン版



イスタンブールのブルーモスクの絨毯に描かれたカーネーション



ゲノムを解読した赤色カーネーション品種「フランセスコ」

カーネーションといえば、母の日ですね。

母の日に赤いカーネーションを贈る習慣が始まったのは20世紀の始めごろのことです。また、カーネーションの花の形が私たちになじみの深い、花卉の数が50~60枚にもなる八重咲きになったのも17~18世紀で、欧州の改良ブームの時に定着した品種とのことです。

カーネーションは地中海沿岸原産で古くから人々を魅了してきました。15-17世紀のイスラム教のモスク（礼拝堂）などの装飾（イスタンブールのブルーモスクの絨毯など）や18世紀の絵画（ベルギーの花の画家ルドーテなど）にも描かれています。ただし、描かれているカーネーションの花の形は現在のカーネーションとはかなり違います。

日本でもカーネーションと同じ科に属する「ナデシコ」が万葉集のころから歌に詠まれています。ナデシコは秋の七草や女子サッカーの日本代表チームの愛称としても有名ですね。江戸時代にはアサガオなどと共に多くの変化ナデシコが誕生した記録が文献に残っていますが、現在ではほとんどの品種が失われてしまっているとのことです。

ナデシコ (<http://forest17.com/>より)





青色カーネーション品種「ムーンダスト」

<http://ja.wikipedia.org/wiki/ファイル:Moondust-carnation.JPG>

### カーネーションのゲノムを解読する理由

カーネーションの国内需要は高い一方で、国内生産量は減少の一途をたどっています。安価な海外製品が輸入されているのも理由のひとつですが、乾燥を好むために日本の土壌に適した品種が少ないこと、需要が母の日に集中するために品質管理に手間がかかるなど生産者の苦勞が多いことも理由としてあげられています。国内での生産量をあげるには、新たな品種を可能な限り短期間で生み出す『ゲノム育種』技術が必要です。

そこで、農研機構花き研究所、東京農工大学、サントリーと共同で、カーネーションのゲノムを解読しました。ゲノムの大きさは6億2200万塩基対からなり、約4万3千個の遺伝子をもっていることが明らかになりました。データ解析から、花の色素の合成や花保ちに関与する遺伝子などが同定されました。

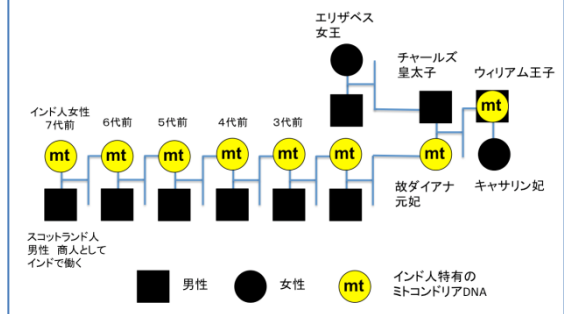
これらの成果を活用することで病気に強い品種や、より花持ちの良い品種の開発のスピードが飛躍的に向上することが期待されます。1997年に販売された「ムーンダスト」よりも青いカーネーション品種の誕生も夢物語ではなくなるかもしれません。

また、ナデシコのような花からカーネーションがどのように育種されてきたのか、ナデシコの進化の歴史など基礎植物科学への貢献も期待されます。

2013年12月7日 DNA Researchオンライン版

## おもしろライフサイエンス

ウィリアム王子の直系で受け継がれたミトコンドリアDNA



イギリスのウィリアム王子の7代前の祖先にインド人女性がいたことが明らかになりました。王子の母親である故ダイアナ元妃の母方の叔母の唾液をDNA鑑定した結果、インド人女性に特有の珍しいミトコンドリアDNAが含まれていることがわかりました。このほか、インドとの関係を示す祖先の手紙などが見つかり、結論は間違いなしのことです（英紙タイムズ/CNN.co.jp）。

解説：ゲノムDNAとは独立したミトコンドリアDNAは、母親のものが子供に受け継がれるので、昨年7月2日に誕生したウィリアム王子とキャサリン妃の長男ジョージ王子には、インド人由来のミトコンドリアDNAは受け継がれません。ウィリアム王子のゲノムには、ごくわずかなインド人由来のDNAが含まれていると考えられます。自分の祖先はどんなひとだったのだろうと想像が膨らみます。

ウィリアム王子の祖先にインド人！



## どんなゲノム こんなゲノム



ハダカデバネズミ Photo: Smithsonian's National Zoo  
<http://www.flickr.com/photos/nationalzoo/6257899504/>

ハダカデバネズミ (*Heterocephalus glaber*) は体長約8cmの東アフリカに生息するネズミの一種で、地下に作ったトンネル状の暗い巣穴で集団生活をします。寿命が約30年と実験用マウスの10倍以上も長生きであることと、がんにならないのが大きな特徴ということでゲノム塩基配列の解読と遺伝子発現解析が行われました。

予想された遺伝子は約2万2千種類とヒトやマウスなどと同程度でしたが、脊椎動物で保存されているいくつかの遺伝子にユニークなアミノ酸変異が見つかりました。これらの中には、がん関連遺伝子、体温を一定に保つ機能や視覚に関わる遺伝子などがあり、ハダカデバネズミのがん化耐性、体温調節能力や視覚の退化の遺伝的特性を将来的に説明できるかもしれません。また、マウス、ラットやヒトで老化に伴って発現が変動する遺伝子の多くは、ハダカデバネズミで同様な発現パターンの変化は見られず、ハダカネズミ独自の長寿のメカニズムがあるかもしれません。

補足 (2013年7月18日号のNature誌)

ハダカデバネズミでは細胞同士を結合するヒアルロン酸がマウスやヒトに比べて5倍も大きく、この高分子ヒアルロン酸が細胞の増殖をコントロールすることでがんになりにくくなっているのではないかと報告がありました。

2011年10月12日 Nature誌オンライン版

## 遺伝子ってなんだろう？



私たちの体には、「概日 (がいじつ) リズム」という体内時計のしくみが備わっています。もし私たちが全く光の届かない洞窟の中に閉じ込められたとしても、約24時間の周期で睡眠/覚醒が起こります。このリズムは目から入る光によって明暗サイクルに合うように補正されるのですが、大きくずれると同調させるのに時間がかかります。この現象が「時差ぼけ」です。時差ぼけを起こりにくくする方法がみつければ、交代勤務で働く人に多い睡眠障害や生活習慣病などの病気の改善にも役に立つと考えられています。

概日リズムの中核は哺乳類では脳の視交叉上核 (しこうさじょうかく: 以下SCN) にあります。SCNを破壊すると、睡眠/覚醒のリズムが完全に失われてしまいます。

京都大学のグループは、SCNの細胞にある、AVP受容体を働かなくしたマウスを作製しました。驚くことに、このマウスは私たちが日本からアメリカに行くときのように昼間の時間を短くしても時差ぼけになりませんでした。そこで、この受容体に作用する拮抗薬を作製して正常なマウスのSCNに直接投与したところ、時差ぼけを軽減させることができました。

拮抗薬のヒトへの応用には更なる研究が必要ですが、睡眠障害や時差ぼけ対策の新たな (睡眠導入型ではない) 治療法の開発につながることでしょう。

2013年10月4日 Science誌





シロイヌナズナ

植物は光の強さ、周期、波長から環境要因を判断して花芽をつけるタイミングを決めています。モデル植物として研究に用いられているシロイヌナズナ（アブラナ科）は長日植物で、昼間の時間が長くなる（実際には暗い時間が短いことの方が重要）と「とう（臺）立ち（花を咲かせる茎が伸びること）」して花芽をつけるようになります。

では、植物は昼間の長さをどのようにして計っているのでしょうか？

実は植物にも私たちと同じように体内時計のしくみがあり、その時間情報と光の有無から日長の変化を感知しています。光を感じる反応は葉の部分で起こり、葉で作られた花芽の形成を誘導する花成ホルモン（フロリゲン）が茎の頂部に移動して、花芽をつけるよう促進するのです。

これまでの研究で、赤色光は花芽形成を抑制し、青色光は花芽形成を促進すること、そして、青色光によるフロリゲン遺伝子の発現制御のしくみの一部が分かっていました。

今回、京都大学のグループは赤色光の受容体に直接作用する遺伝子を探しました。この遺伝子を人為的に働かなくすると、本来ならば花が咲く時期になってもとう立ちが見られませんでした。花芽の形成を抑えるしくみを応用することで、葉菜類や根菜類のとう立ちを遅くして、収穫期間をのばすことができるかもしれません。

2013年10月15日 米国科学アカデミー紀要誌

## 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。 (<http://www.kazusa.or.jp/j/information/newsletter.html>)

### 問題 1

通常、ヒトの1つの細胞には46本のDNAを含む染色体がありますが、46本の染色体の中のDNAを伸ばしてつなぐとどのくらいの長さになるでしょうか？

ヒトは両親から23本ずつの染色体を受け継いでいます。X染色体が2つあると女性に、X染色体とY染色体が1つずつあると男性になります。

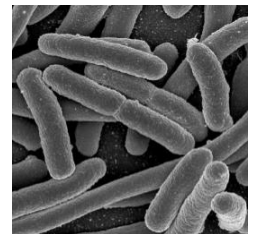


- A: 2 mm      B: 2 cm  
C: 20 cm     D: 2 m

### 問題 2

大腸菌のゲノムは環状で約460万塩基対からなりますが、このゲノムのDNAを伸ばすとどのくらいの長さになるでしょうか？

大腸菌は遺伝子組換え実験に使われます。大腸菌のゲノムDNA配列には、約4000種類の遺伝子が推定されています。ゲノムDNAのほかに、プラスミドと呼ばれる小さな環状のDNAを持つものもあります。



- A: 1.5 mm    B: 1.5 cm  
C: 15 cm     D: 1.5 m

### 問題 3

ヒトのゲノムにはタンパク質をつくる遺伝子は何種類あるのでしょうか？

遺伝情報の流れ(セントラル・ドグマ)

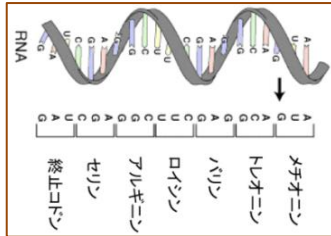


ゲノムが「生命の設計図」と言われるのは、DNAに刻まれた情報をもとに、RNAが作られ、そこからタンパク質が作られるからです。タンパク質はゲノムの遺伝子領域から作られ、酵素や免疫の抗体、筋肉の繊維や細胞骨格を形成するものなど様々なものがあります。

- A: 約4,200種類    B: 約21,000種類  
C: 約105,000種類    D: 約210,000種類

問題4

タンパク質は20種類のアミノ酸をもとに作られます。3つの塩基配列で1つのアミノ酸が指定されますが、この3つの塩基配列は何と呼ばれますか？



Originally created by TransControl  
<http://ja.wikipedia.org/wiki/ファイル:RNA-codons.png>

- A: ヌクレオチド    B: メッセンジャーRNA  
 C: コドン            D: トランスファーRNA

問題5

タンパク質のアミノ酸配列を決める方法とDNAの塩基配列を決める方法を開発して、ノーベル賞を2度受賞した人は誰でしょうか？

塩基配列を決める方法は化学法や酵素法などが有名ですが、現在は次世代シーケンスと呼ばれる、新しい原理で塩基配列を決める方法がいくつか開発されています。



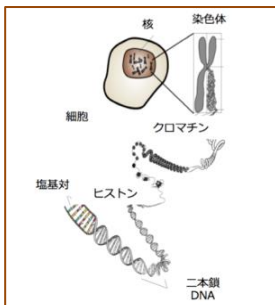
アルフレッド・ノーベル

- A: ジェームズ・ワトソン    B: フレデリック・サンガー  
 C: ウォルター・ギルバート    D: クレイグ・ベンター

問題6

ゲノムとは、ある2つの名前を組み合わせた造語ですが、どんな言葉を合わせたものでしょうか？

ゲノムは、ある生物のもつ遺伝情報の全てを意味し、遺伝子領域からつくられるタンパク質が生命現象を作り出しているため、「生命の設計図」とも言われます。



Originally created by the US Federal government (modified)  
[http://ja.wikipedia.org/wiki/ファイル:Chromosom\\_Chromatide\\_Feinstruktur.png](http://ja.wikipedia.org/wiki/ファイル:Chromosom_Chromatide_Feinstruktur.png)

- A: 遺伝子とDNA            B: 遺伝子と染色体  
 C: 遺伝子とタンパク質    D: DNAとタンパク質



このコーナーでは、読者の皆様方からのご意見などを紹介します。「つぶやき」ということで、基本的に140文字以内の文章として紹介します。性別、年齢、居住している市町村名とともに掲載しますので、電子メールで「nl-admin@kazusa.or.jp」宛にお送り下さい。ペンネームも歓迎します。



表紙の写真

アカデミアパークの緑豊かな丘陵地に建つ研究所では約170名が働いています。北門から続くなだらかな坂を中腹まで登った地点で撮影。(平成25年12月25日)

