

# かずさの森から世界へ



2009年4月8日 第16号

## <トピックス>

本号では、5月末から千葉県立中央博物館で行う公開講座のお知らせ、新たに設置した見学者のための展示室の紹介(2ページ)、研究最前線としてインドからの留学生の紹介(3ページ)を掲載し、トピックスとしてはカイコのゲノム解析とシロアリの腸内細菌のゲノム解析を取り上げました。

### 研究所からのお知らせ

#### <かずさDNA研究所公開講座>

今年度も千葉県立中央博物館のご協力を得て、かずさDNA研究所公開講座「DNAが暮らしを変える」を中央博物館で開催いたします。

期間は、平成21年5月23日(土)から平成21年6月27日(土)までの5日間で、参加費は無料です。

詳細や申込方法等はホームページ([http://www.kazusa.or.jp/j/course/seminar\\_chiba-muse.html](http://www.kazusa.or.jp/j/course/seminar_chiba-muse.html))でご確認ください。多くの方のご参加をお待ちしております。

#### <ドイツから若手研究者が来所しました>

3月4日に、外務省の「環境及びハイテク分野に関する欧州若手専門家交流計画」事業の一環として、医学関係のドイツ人研究者6名が来所されました。

ヒト遺伝子研究部の小原部長が中心に行っている



ヒト遺伝子に関するさまざまな研究を紹介した後、意見交換を行いました。

#### <ワークショップを開催いたしました>

3月25日に、「遺伝的多様性に基づく有用遺伝子座の探索」と題するワークショップをかずさアカデミアホールで開催いたしました。当研究所の田畑副所長のあいさつの後、新しい原理を利用したDNAシーケンサーの原理と応用の概要、DNAマイクロアレイ(遺伝子の発現の差などを検出する機器)から得られる大量のデータを育種に利用する方



法などの一般的な講演、さらに野生マウス由来系統の遺伝的多様性、イネの虫害を防ぐための遺伝子の解析法、コムギの有用な形質に関与する遺伝子の解析、などの事例について計8演題の講演が行なわれました。本ワークショップには学生から企業の研究員に至るまで予想以上に多数の方々が参加され、熱心に議論に加わっておられました。

## 見学者用展示・実験室のご案内(1)

かねてよりかずさDNA研究所では、研究所を見学に来られる方々にできるだけ効率よく研究所の活動を俯瞰していただけるように展示室を整備することを検討して参りました。この度、ほとんどの見学者の方々が利用される研究所の表玄関に入ってすぐの場所に展示を整備するとともに、興味をもつ見学者の方々に、顕微鏡による細胞の観察や細胞からのDNA抽出ができるように、基本的な機器を設置いたしましたので紹介いたします。



### <DNAについて>

展示室の正面中央にはDNAの「分子模型」が設置されています。この模型は実際のDNA分子を約2億倍(つまり、1センチメートルのものが2,000キロメートルの大きさ)に拡大したもので、DNAを構成する炭素、酸素、水素、窒素、リンの各原子をそれぞれ色の異なる球で表し、全体の様子がわかるように立体的に組み立てたものです。

模型の前に立って実際のDNA分子の大きさ(微小さ)に想いを馳せ、その微小なDNA分子がわれわれの体の細胞の中で日夜生命活動の維持のために「働いている」ことを想像していただければと思います。



このDNAの分子模型のほか、展示室には、2年前当研究所で改訂発行した「生命の設計図：DNAってなに?!」という冊子その他から抜粋して編集した2枚のパネルと、いろいろな生物のゲノムについてのまとめのパネルが掲示してあります。

DNA分子が二重のらせん構造をしているということのもつ意味や、DNAのどのような構造が生命活動の基本となる働きを果たしているかということについて見学者の方々にご理解いただくために、展示室に隣接する部屋(見学者が10数名以下の場合)、または研究所4階の大会議室(多数の見学者の場合)で、スライド等を使って担当の職員が説明させていただきます。

### <シロイヌナズナのゲノム解読の紹介>

展示室には、実物の100倍以上に拡大したシロイヌナズナ(アブラナ科の植物で学名を*Arabidopsis thaliana*といいます)の花の写真の載ったパネルがあります。これは当研究所も加わって行なったシロイヌナズナのゲノム解読の国際共同プロジェクトの成果として、2000年12月にイギリスの有名な学術雑誌であるNatureに発表された論文の概要を報告するものです。

シロイヌナズナは房総のどこにでも見られるナズナ(ぺんぺん草)と同じアブラナ科の植物で、和名は、白い花を付け、ナズナに似てナズナとは異なる(イヌナズナのイヌとは「似て非なる」という意)植物という意味です。シロイヌナズナは、1年中比較的狭い面積で育てることが容易なので、各種の研究に適した実験植物であり、油をとるアブラナを始め、キャベツや大根などの農業上有用な野菜と近縁な植物です。この植物のゲノムは高等植物のゲノムとしては世界で最初に解読されました。

その後、かずさDNA研究所では、単独でマメ科のミヤコグサのゲノム解読を行ない、さらに現在、国内外の研究者との共同プロジェクトとして、ナス科のトマト、および、紙の原料として有用なユーカリ(フトモモ科)のゲノム解読を進めております。ナス科には、ジャガイモやトウガラシなど、南アメリカ原産の重要な作物がふくまれており、トマトのゲノムを解読することでこれらの植物についても重要な知見が得られるものと期待されています。

(この項続く)

## 研究最前線

### インドからこんにちは。

植物分子育種研究室  
研究協力員  
コイルコンダ・パドマラサ



はじめまして。

コイルコンダ・パドマラサ (Dr. Koilkonda Padmalatha 通称 パドマ) です。インド共和国の南東部にあるアンドラ・プラデシュ州 (Andhra Pradesh) の州都ハイデラバード (Hyderabad) の出身です。

ハイデラバードはインドで5番目に大きい都市で、約700万人が住んでいます。IT産業が盛んで、バンガロールに次ぐインド第2のIT産業拠点となっています。



私はハイデラバードにあるオスマーニヤー大学を卒業後、いくつかの研究機関で分子生物学の基礎を学びました。その後、ハイデラバードにある国際半乾燥熱帯作物研究所 (ICRISAT) で、「絶滅が危惧される薬用植物であるサンダルシタン (*Pterocarpus santalinus*) とインドジャボク (*Rauvolfia serpentina*) の保全と遺伝的多様性の解析」を行いました。インドには薬効を持つ有用植物がたくさんありますが、乱獲や環境破壊によりその種類と数は年々減少しています。私は上記2種の植物の遺伝的多様性を調べるための「DNAマーカー」(かずさDNA研究所ニュースレター第7号参照)の作成と人工培養の条件を研究して学位を取得しました。

さらに、アチャルヤN.G.ランガ農科大学に移り、「マンゴー種子の脂肪酸合成に必要な酵素について」解析しました。マンゴーはインドでは神聖な果物で、生産量も世界一を誇ります。日本でもアルフォンソ・マンゴーが有名だそうですが、インドには

たくさんのマンゴーの品種があります。マンゴーの種子からは油を採ります。この油は、酸化されにくく脂肪臭がないことや融点が低いことから、クリームやローションの原料として使われています。私はマンゴー種子のオイルの成分である脂肪酸の合成に重要な酵素の遺伝子を同定しました。

今回、私は日本学術振興会 (JSPS) の援助により、2008年11月から2年間、かずさDNA研究所の植物分子育種研究室で、インドの油糧作物である落花生の育種を効率化するためのDNAマーカーの整備を行うことになりました。

千葉県の名産でもある落花生は、インドでもアンドラ・プラデシュ州を始め複数の州で栽培されており、その生産量は世界2位です。種子は食糧や油糧作物として日本などに輸出されており、葉や茎などは家畜の飼料としても用いられています。

落花生はマメ科の一年草で、そのゲノムはAとBという2種類のゲノムからなる異質4倍体AABBです。そのため、ゲノムの解析が困難で、これまで遺伝学的解析やDNAを用いた分類はほとんど行われていませんでした。かずさDNA研究所では2006年度から、選抜育種の効率化に重要なDNAマーカーを開発するプロジェクトが進行中です。私はこのプロジェクトに加わって有用なDNAマーカーをみつけ、帰国後にはそれらのマーカーを積極的に活用した落花生の分子育種を行い、インドの産業に貢献したいと考えています。

2年間の滞在期間中には日本語をマスターし、生け花などの日本文化や日本の自然にも触れたいと思っています。どうぞよろしくお願いいたします。



インドジャボクの花 (右) と実 (左)

根の様子がヘビを思わせることから、ジャボク (= 蛇木) という和名がついています。根の成分が強い鎮静作用を持つことから、毒ヘビや毒虫に咬まれたときの解熱用に民間薬として使われてきました。

時事トピックス

**\*カイコの”家畜化”とゲノムの変化**

カイコは、約5,000年前に中国で糸を多量にとるために「家畜化された」鱗翅目の昆虫です。28対56本の染色体をもち、ゲノムの大きさは5億3000万塩基であると推定されています。

農業生物資源研究所は中国のグループと共同で、その91%に相当する4億3200万の塩基対を解読し、遺伝子を16,329個見いだしました。カイコのゲノムには、短く、かつコピー数の多い反復配列があり、また、遺伝子にイントロン(遺伝子内で意味をもたない配列)が多く、転写領域にもトランスポゾン(ゲノム上を自由に転移できる単位)があるなど、構造が複雑で詳細な解析が困難でした。

カイコが口から吐く糸は、絹フィブロインと呼ばれる非水溶性タンパク質の2本の糸と、その外側を覆うセリシンという水溶性のタンパク質からできています。カイコはその祖先種である「クワコ」よりもはるかに多量の糸を吐きますが、その理由は糸をつくるフィブロインの遺伝子の構造の違いにあると考えられています。カイコは家畜化によって「フィブロリン生産機械」とされてしまったために、ヒトの手を借りないとエサもとれず、子孫もまともに残せないようになってしまいましたが、その過程では様々な遺伝子の欠落などが起こっているだろうと考えられています。

カイコとクワコではゲノム塩基配列に2.3%の差があると言われています。ゲノムや遺伝子を調べると、両者の生態の違いやカイコの家畜化や進化の様子がわかってくるでしょう。

**\*シロアリが木材を食べられる理由**

シロアリが木材だけを餌として生きているのは、腸内に共生する微生物群の力のおかげです。しかし、それらの微生物のほとんどは単独では培養することができないので、これまでその役割やゲノム構造はあまり調べられていませんでした。

最近、第2世代のDNAシーケンサーが登場したことや解析技術の向上により、より少ないDNA量でゲノムの解読が可能になりました。

理研の研究チームは、イエシロアリ腸内で木材消化に最も重要な役割を果たすと考えられている原生生物(アメーバの仲間)の体内に生息する細菌類全体のゲノムの解読を行いました。この共生細菌類は、イエシロアリの腸内にいる細菌の約7割を占めており、原生生物にとっても、さらに宿主のシロアリにとっても重要だと考えられます。

今回解析した原生生物の共生細菌類には、アミノ酸合成系とビタミン合成系に関わる遺伝子が多く見つかりました。さらに、これらの細菌が空気中の窒素を固定したり、窒素老廃物をリサイクルする働きを持つこともわかりました。

もともと、木材には窒素分が少なく、シロアリは生育に必要な窒素化合物を充分摂取できません。シロアリは原生生物や細菌と共生することで、必要な窒素源を得ているのです。つまり、シロアリの腸内の巨大な微生物コミュニティが巧妙に働いて全体として木材を分解しているのです。

今後さらにシロアリの腸内共生微生物群のゲノム解読が進めば、巨大で複雑な微生物のコミュニティを利用した「バイオ燃料生産施設」を作ることも夢ではなくなるでしょう。

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

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

<今月の花>

サツマイナモリ (*Ophiorrhiza japonica* Bl  
アカバナ科 2008年4月22日撮影)

