かずさの森から世界へ







2009年12月2日 第24号

<トピックス>

本号では、来年1月に行う本年度の公開講座のお知らせと11月に行った開所記念講演会の報告 (下記)、研究所の施設としての交流棟・宿泊施設の紹介 (2ページ)、研究最前線の一環としてミヤコグサの「トラスポゾン」に関する研究の紹介 (3ページ) と関連するキーワード (4ページ)、およびトピックスとしてマメ科植物と根に共生する根粒菌との関係についての最近の知見の紹介 (4ページ) などを掲載しております。

研究所からのお知らせ

*平成21年度 公開講座のお知らせ

当研究所では、過去3年間「DNAが暮らしを変える」というタイトルのもとに、毎年冬に公開講座を開催して参りました。お陰様で多くの方々に参加していただき好評を博しております。

今年度の公開講座は、この3年間に参加者の方々から寄せられたご意見に基づき、これまでのやり方を少し変更し、二つのテーマについて、それぞれ外部の方を含む3人の講師によって掘り下げて解説するという形式で開催することにいたしました。

開催日は、平成22年1月16日 (土) と1月30日 (土) の2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.html) にてご確認ください。

本年の公開講座にも多くの方が参加して下さいま すようお待ちしております。

*かずさDNA研究所開所記念講演会を開催しました。

去る11月14日に、かずさアカデミアホール 202号 室を会場として、本年度の「かずさDNA研究所開所 記念講演会」を開催いたしました。当日は、前日から断続的に降り続く雨にもかかわらず、約180名の皆様が参加して下さいました。

前半は、大阪・中之島の財団法人住友病院の松澤 佑次院長に「メタボリックシンドロームと内臓脂 肪」と題して、皮下脂肪と内臓脂肪の違いや脂肪細 胞の役割について講演していただきました。

引き続いて後半は、横浜市スポーツ医科学センターの村山正博顧問に「健康づくりとスポーツ」と題して、心臓に負担をかけない運動について講演していただきました。メタボが気になる方は、これを機会に『一日一万歩』の運動を心がけようと思われたのではないでしょうか。



研究施設・機器の紹介 (7)

今号では、かずさDNA研究所の研究関連の施設と して設けられている交流棟と宿泊施設について紹介 します。

交流棟・宿泊施設

かずさDNA研究所の正面玄関のある「交流棟」と 名付けられた建物は、研究所本館の西側に位置する 2階建ての建物です。この交流棟の正面玄関に向 かって左側の小さな人工池の上には、DNAの二重ら せんをイメージしたらせん状の噴水が設けられてい ます。円形の正面玄関を入りますと吹き抜けのホー ルがあり、ガラス張りの中空の廊下で研究所本館の 3階に接続されています。研究所を訪問される一般 の見学者は、このルートで研究所の本館の見学をし ていただくようになっています。

玄関ホールの右側には、10~20人程度のグループで研究所を見学される方々のためのプレゼンルームとDNA関連の研究機器等の展示場 (ニュースレター16号でその一部を紹介しました) が設けてあり、研究所内を見学していただく前に、あらかじめ施設や活動の概要についてスライドや模型で予備的な知識を得ていただくように配慮しております。

一方、玄関ホールから左に入りますと、最初の部屋は所員が昼食をとる「食堂」で、その横にはオール電化のミニキッチン (写真1) が4室あります。この食堂は、所内でセミナーやワークショップを開いたあとで、所員や外部からの研究者等が軽飲食を伴う交流を行なう場合にも使われています。

食堂の奥の1階と2階部分は宿泊施設になってお



写真1:食堂横にあるミニキッチンの一つ

り、シングルルームが8部屋とツインルームが8部屋 あります。海外からの研究者や学生の方々にも快適 に過ごしていただけるよう、ゆったりとした内装に なっており、バスタブやベットも大きめのものが設 置されています。さらに、大きめの机やインター ネットにアクセスできる無線LANの設備も備えられ ています(写真 2)ので、滞在する研究者や学生が 研究データをまとめたり、各種のサイトから研究上



写真2:宿泊施設の内部に設置されている書類机など

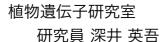
必要な情報を収得したり、あるいは連絡に必要なメールの送受信が容易にできるようになっています。この宿泊施設は、国内外の研究者や学生の研修に際しての宿泊施設として使われているほか、共同研究等で短期滞在する海外の研究者や学生にも使われています。

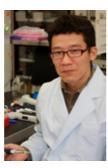
上述した「食堂」横のミニキッチンは、宿泊施設 に短期滞在する方々が簡単な食事を準備するために も使われます。宗教上の理由などにより、一般のレ ストランで食事をすることが難しい外国人の中に は、外部で材料を調達して来てここで調理している 方もおられるようです。

宿泊施設としては周囲の自然が豊かですし閑静でいいのですが、難点は一般の公共交通のアクセスが悪いことで、この点、車を持たない外国人が滞在するには、特に週末などはなかなか大変のようです。歩いて行ける範囲にアカデミアオークラホテルがあり、そこには複数のレストランがありますが、それ以外の一般の店舗としては、1軒のコンビニと野菜などの直売所があるだけですので、一般的な買い物のためにはバスに乗って木更津市街まで出なければなりません。

研究最前線

ミヤコグサの トランスポゾンタギング





「トランスポゾン (transposon)」というものをご存知でしょうか?トランスポゾンは「動く遺伝子」とも呼ばれ、その名のとおりゲノム中を移動する遺伝子のことです。トウモロコシの研究から、トランスポゾンがあるということをアメリカのマクリントック博士が提唱した1940年代には、その突飛な考えはほとんど受け容れられず、ずっと後になって、大腸菌や酵母などにもトランスポゾンがあり、それが幅広い生命現象に関与している事がわかってはじめてマックリントック博士の功績が再認識され、同博士のノーベル生理学・医学賞の受賞につながったという経緯があります。

トランスポゾンはヒトを含めて多くの生物のゲノム中にたくさん存在します。トウモロコシではゲノムDNAの70%以上がトランスポゾンだと言われています。これは、トランスポゾンが数を増やしながらゲノム内のいろいろな場所に動く性質を持っているためです。しかしながら、通常はトランスポゾンが動くことはごくまれであり、特別な場合にのみ活性化されて動くのだと考えられています。

私たちは、マメ科のモデル植物であるミヤコグサ(図1)の持つトランスポゾンの研究を行っています。ミヤコグサのゲノム解読はかずさDNA研究所が中心となって進め、その成果は昨年発表されています(ニュースレター2008年第6号)。今後は、解読されたゲノムの情報を活用して、ミヤコグサのもつ沢山の遺伝子の中から、品種改良に役立つような遺伝子や産業に有効利用できる遺伝子などを見つけていくことが大切です。私たちはその方法の1つとして、トランスポゾンを利用し、ミヤコグサから有用遺伝子を効率的に見つける方法を作り上げたいと考えています。

その方法の原理はとても簡単です。トランスポゾンが新しい位置に移動する際に、移動先が遺伝子内ですとその遺伝子は破壊されてしまいます。そこで



図1:ミヤコグサ

ミヤコグサは日本の至る所に自生しているマメ科の植物であり、栽培が容易なために実験植物として広く世界的に用いられています。一世代(種子から次の種子まで)はほぼ3ヶ月で、ゲノムのほぼ全領域の塩基配列の解読が終わっています。左は花(上)と豆果(下)。

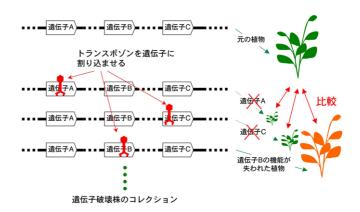


図2:トランスポゾンタギングによる遺伝子の解析

トランスポゾンを挿入して遺伝子の働きを失わせると 植物にどのような影響が現れるのかを調べ、それによって遺伝子の働きを推定します。

このことを利用して、まずミヤコグサの一つ一つの遺伝子をトランスポゾンで破壊した株のコレクションを作ります。そのようなコレクションを使えば、特定の遺伝子が破壊されると植物にどのような影響があらわれるかを調べることが容易になり、その結果、それぞれの遺伝子が植物の生育にどのように関わっているのかを明らかにする事ができます(図2)。このような研究手法はトランスポゾンタギング(トランスポゾンで印をつけること)と呼ばれており、これまでに、イネ、トウモロコシ、アサガオ、キンギョソウ等の植物でも行われてきました。

ミヤコグサでトランスポゾンタギングを行なうことによって、ダイズなどのマメ科の重要な作物の有用遺伝子の同定を簡単に行えるようにし、マメ科の作物の品種改良や産業利用を今まで以上に効率的に進められるようにしたいと考えています。

今月のキーワード (「研究最前線」にでてきた言葉の解説)

遺伝子を見つける:ゲノム解読によってある生物のゲノムDNAのすべての塩基の配列がわかっても、それだけではどこにどのような働きをする遺伝子があるかはわかりません。一方、多くの遺伝学上の研究が行われてきた大腸菌、酵母、ショウジョウバエ、ヒトなどの生物では、ゲノムが解読されれば多くの遺伝子の塩基配列がわかります。そこでこれらの生物で得られてきた情報を基にして、コンピューターを駆使して塩基配列を比較し、似た配列をもった遺伝子を探すことで目的とする遺伝子を見つけるという方法が採られるのです。

遺伝子を破壊する:一般に、遺伝子の働きを知るためには、その遺伝子を働かなくした時にどのような性質の変化が生ずるかを調べる必要があります。そのための方法の一つとして、調べようとする遺伝子の塩基配列の中に、トランスポゾンとかその他の全く別の働きをする遺伝子などの特定なDNA配列を挿入したり、あるいは調べようとする遺伝子の塩基配列の一部を除去したりして働きを失わせます。これを「遺伝子破壊」と呼びます。

トウモロコシ:最近ではほとんど見かけませんが、かつてはトウモロコシで種子の色が斑入り(まだら)になったものがありました。トウモロコシの染色体を研究していたマクリントック博士(アメリカの女性の遺伝学者)はそのまだらのでき方に着目して研究し、トウモロコシには染色体の中を動いて種子の色素の遺伝子の働きを妨げる遺伝子があるという考えを提唱したのです。これが後にトランスポゾンと名づけられた遺伝単位です。

時事トピックス

*マメ科植物と根粒菌の複雑な共生関係

大豆などのマメ科植物の根にある根粒と呼ばれる 組織には、大気中の窒素をアンモニアに変換する (窒素固定)能力をもつ細菌が共生していることは、 過去のニュースレターでも紹介しました。

農業生物資源研究所などのグループは、根粒菌による窒素固定の仕組みを遺伝子レベルで解明することをめざして、根粒菌の宿主であるミヤコグサの野生種を化学剤で処理して得られた多くの突然変異株の中から、根粒は作るが窒素を固定する能力を失った変異株をみいだしました。この変異株では、ホモクエン酸合成酵素を作るための遺伝子が変異してホモクエン酸を作る能力が失われ、その結果、根粒菌による窒素固定ができなくなっていることがわかりました。そして、変異したミヤコグサ

を生育させている培地にホモクエン酸を加えるとか、「窒素固定細菌」と呼ばれる細菌からホモクエン酸合成酵素の遺伝子を単離して、根粒菌のゲノムの中に導入してやると窒素固定能が回復することを確認しました。

さらに研究を進めた結果、マメ科の根粒菌の多くでは、窒素固定を行う際に必須であるホモクエン酸合成酵素の遺伝子が失われており、代わりに宿主であるマメ科植物がホモクエン酸を合成して根粒菌に供給しているということがわかったのです。つまり、共生窒素固定を行う根粒菌とマメ科植物との間にも、多くの共生関係にある宿主と細菌の間にしばしば見られる相補的な協力関係を維持するための仕組みが存在し、互いに他に依存するような関係になっているということです。

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: 0438-52-3956 FAX: 0438-52-3901

<今月の花>

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

ツルソバ (Polygonum chinese タデ科 2007年12月9日撮影) 花言葉: 愛らしい、気がきく

