

かずさの森から世界へ



2009年10月7日 第22号

<トピックス>

この号では、当研究所開所記念講演会ならびに研究所見学・体験教室のお知らせ(下記)のほか、研究所の施設・設備紹介として実験圃場についての紹介(2ページ)、研究最前線として現在当研究所の植物分子育種研究室で力を入れているDNAマーカーの開発に関する紹介(3ページ)とその中に出てくる用語の解説(4ページ)、最後に赤緑色覚異常についてのトピックス(4ページ)を掲載しています。

研究所からのお知らせ

<開所記念講演会のお知らせ>

平成6年10月26日の開所を記念して、下記の日程で一般の方を対象とした講演会と研究所見学・体験教室を開催します。講演会、研究所見学・体験教室ともに参加費は無料です。多くの方のご参加をお待ちしております。

1. 講演会

「メタボリックシンドロームと内臓脂肪」

松澤 佑次 氏 (財団法人 住友病院 院長)

「健康づくりとスポーツ」

村山 正博 氏 (横浜市スポーツ医科学
センター 顧問)

日時：平成21年11月14日(土)

午後1時30分～午後4時10分

場所：かずさアカデミアホール

(<http://www.kap.co.jp/arc/access/>)

※JR木更津駅より無料送迎バスを運行します。

定員：300名

2. 研究所見学・体験教室

日時：平成21年11月2日(月)～3日(火・祝)

午後1時30分～午後3時30分

場所：かずさDNA研究所

内容：所内見学のほか、DNAに関する簡単な実験を実施します。

定員：各日30名

<申込方法> ホームページ (<http://www.kazusa.or.jp/j/course/kaisyo.html>) から、またはハガキ、FAXでお申し込みください。

ハガキ、FAXの場合は、参加希望行事名(講演会か研究所見学・体験教室)、参加者全員の郵便番号・住所・氏名・年齢・職業・電話番号と、講演会希望の方は送迎バス利用の有無、研究所見学・体験教室希望の方は希望日及び自家用車利用の有無を明記してください。

<申込締切> 平成21年10月23日(金) 必着

<問合せ先> 企画管理部企画課まで



最新研究施設・機器の紹介 (6)

今号ではかずさDNA研究所の研究施設として比較的新しい実験圃場について紹介します。

実験圃場

かずさDNA研究所では、創設以来各種の植物や微生物のゲノムを解析し、またヒトcDNAの研究を行なってきました。創設以来これまでの研究過程でいろいろな成果が得られており、また各種の解析のための技術的なノウハウが蓄積してきています。そこで現在、これらの成果や技術を活用し、作物の品種改良のために選抜の目印とすることのできるDNAマーカーを開発することや、そのようにして開発したDNAマーカーを実際に作物に利用するための応用研究にも力を入れています。



実験圃場で咲く赤い花のソバ (2007年10月12日)

DNAマーカーについては何度かニュースレターで解説してきましたが、その第一歩は、対象となる作物の遺伝的な形質 (植物の背丈、病虫害に対する抵抗性、収量、成育環境に対する適合性など) と、その作物のゲノムDNAの中で「目印となる特徴的な塩基の並び (DNAマーカー)」を関連付けることです。いわば、地図の中で特徴ある建物とか公園などの目印と個々の家に関連付けるような作業です。

この方法がなぜ重要なのかと言いますと、DNAはPCR法を使って部分的に増やすことが容易にできますので、ごく少量の生物試料 (ピンセットの先でつまんで採った程度の葉とか茎など) があればDNAマーカーを検出することができるからです。これまでの育種では、何世代にもわたって実際に作物を育

てて収穫し、時間と労力をかけて好ましい遺伝形質の組み合わせを解析する必要がありました。しかし、特定のDNAマーカーを調べることは、芽を出したばかりの苗があれば十分できます。したがって交配して得られた子孫の遺伝的な形質を検定するための広い圃場は必要なくなりますので、時間と労力が大幅に軽減されるのです。

ただし、DNAマーカーはあくまでも目印であり、目指している遺伝子そのものではありません。したがって、DNAマーカーを使って選抜した株が実際に当初目指した遺伝的な形質をもっているかどうかを確認する必要があります。多くの場合は温室や人工気象器で小規模に栽培して実験していますが、時には実際に野外の気象条件で栽培して形質を評価する必要があります。幸い、かずさDNA研究所には研究目的では使用していなかった「多目的広場」と呼ばれる芝生の広場がありましたので、平成18年にその一部を研究目的の実験圃場に変更しました。実験圃場は3面あり、それぞれは50 m x 32 mの広さ (あわせて約4,500 m²) があります。この圃場に、これまで、マーカーで選抜した株の遺伝的な形質評価や種子の採取のために、クローバ、トマト、落花生などを栽培してきました。今年度はソラマメを栽培する予定にしています。また、実験圃場の地力を均一化するためにソバやヴェッチ (カラスノエンドウに近縁のマメ科の植物) などの緑肥も栽培しています。

今後、いろいろな屋外実験を行なうために圃場を必要とする外部機関などとも共同して応用研究を加速することも考えております。



動物よけの電気柵のために設置した太陽光パネル

研究最前線

作物の品種を識別するDNAマーカーの開発

植物分子育種研究室

主任研究員 磯部祥子

私たちが日常食用としたり鑑賞用としたりして利用している作物の多くについては、公的な研究機関や種苗会社によって様々な品種が開発されています。開発された品種が農林水産省に登録されると、知的財産としてその権利が公に認められるようになっていきます。しかし、このようにして農産物のブランド化が進むにつれて、優れた形質をもつ既存の品種に別の名前をつけて品種登録を行ったり、品種名を偽装した農産物を市場に流通させたりするなど、品種登録の権利を侵害するケースが発生するようになりました。

例えば、日本で育成された品種が海外に持ち出されて勝手に栽培され、別の品種名をつけて安価に日本へ輸出するなどといった事件も起こっています。このような不正を明らかにしたり農産物の流通をきちっと管理するために、専門機関や検査会社などでは様々な作物の品種識別が欠かせません。これまで品種の識別は、形や色、大きさなど主に外観の特性の違いをもとに行われてきましたが、そのためには熟練した技術と知識が必要である上に、識別までに時間がかかり、また時には識別が困難であるという問題がありました。そこで、識別をより正確かつ迅速に行うために、DNAマーカーによる品種識別が

試みられるようになってきました。

植物分子育種研究室では、これまで落花生、シバ類およびスイカの品種識別マーカーの開発を行い、現在はカーネーション、ノリおよびサトイモの識別マーカーの開発に取り組んでいます。識別に用いているDNAマーカーの種類は「マイクロサテライト」マーカーと呼ばれるものです。マイクロサテライトとは、その植物のゲノムのDNA中で、A T G Cの4種類の塩基の特定の配列が何塩基かずつ繰り返して現れる部分(例えばATCATCATCATCATC..など)のことを言います。

このようなマイクロサテライトはゲノムのあちこちにあり、そのうち、特定のマイクロサテライトでの繰り返しの回数が品種によって異なることがあり、したがって、その部分のDNAの長さに差が生じます。そこで、そのようなマイクロサテライトを含むDNAをPCR法で増幅し、電気泳動して長さが異なるかどうか測定することで、どの品種のものかを判別するのです(図1)。同様の技術は、ヒトの親子鑑定や犯罪捜査にも利用されており、識別の精度は非常に高いと考えられています。

一方、作物の種類によっては、品種改良に用いた親のゲノムのDNAがほぼ同じであるためにDNAを調べても品種間の違いを見つけ出すのが困難であったり、逆に、同一品種であっても個体間でDNAの配列が異なっている場合があるなど、作物ごとに様々な問題があります。そのため、使用するマーカーの種類を変えたり検査に用いる機器を変えるなどの工夫を行う必要があります。

正確かつ迅速に品種の識別を行って品種の権利に対する不正や偽装を防ぎ、消費者と生産者にとっての農産物の「安心」を高めるためには、適切なDNAマーカーを見つけて適切な方法で用いることが大切です。かずさDNA研究所では今後もいろいろな作物のDNAマーカーと利用法を開発していきます。

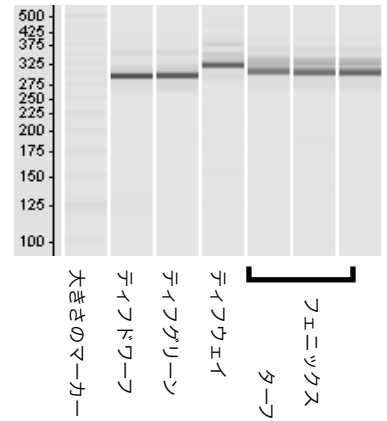


図1：バミューダグラス4品種のDNAマーカーの識別結果

	AHS0021	AHS0039	AHS0116	AHS0740	AHS1023	AHS1250	AH-IBA01
ダイチ	A	AC	AB	C	A	AB	B
サヤカ	A	AC	AB	BC	A	AB	B
ユデラッカ	B	AB	B	AC	AB	AB	A
土の香	A	AC	AB	BC	AC	AB	A
郷の香	A	AB	B	BC	AC	A	A
ふくまざり	A	AB	AB	C	AC	AB	A
千葉半立-1	A	AC	AB	C	A	A	B
千葉半立-2	A	AC	AB	C	D	A	B
ナカテユタカ-1	A	AC	AB	BC	A	AB	A
ナカテユタカ-2	A	AC	AB	BC	D	AB	A
おおまさり	A	AC	AB	BC	AC	A	A
Jenkins Jumbo-1	A	AC	B	BC	AC	A	A
Jenkins Jumbo-2	A	AC	B	BC	AC	A	B
各遺伝子型のDNA断片のサイズ	A:113bp B:111bp	A:193bp B:190bp C:187bp	A:140bp B:134bp	A:298bp B:295bp C:283bp	A:298bp B:297bp C:285bp D:300bp	A:290bp B:267bp	A:194 B:192

表1：落花生の品種識別用マーカー

表中のアルファベット (A,B,C,D) は各マーカーで判別される遺伝子型を示す。品種「千葉半立」「ナカテユタカ」「Jenkins Jumbo」は一部のマーカーで個体間で異なる遺伝子型(2種類)をもつため、それぞれ「-1」「-2」として表示してある。

今月のキーワード（「研究最前線」にでてきた言葉の解説）

品種登録：新たに育成された品種を品種登録するときには、種苗法という法律に基づいて品種登録簿にその品種の持つ特性等を記載して提出します。しかしながら、これらの特性を文書として残すだけでは、生育環境や条件によって変化があった場合などに別品種とされてしまう可能性があります。そこで、登録品種の植物体の一部とともにDNAを保存する事業が始まっています。

バミューダグラス：日本に自生するギョウギシバと同種とされている植物であり、もともとはインドまたはアフリカからスペイン人によってアメリカに持ち込まれたものということです。分類学的にシバとは属のレベルで異なりますが、植物の生育形態が似ていることから、特にアメリカ南部の諸州ではシバと同じような用途で広く用いられています。アメリカから日本に輸入されたものは、高温や病気に強いこと、繁殖力が強いこと、冬でも比較的青青としていることなどの理由からゴルフ場などで広く使われています。

マイクロサテライトに変異が多い理由：DNAを複製するとき、DNA合成酵素は既存の配列を鋳型にして相補鎖を合成していきますが、同じ塩基配列が繰り返し現れる領域では、合成時に繰り返し単位の「ずれ」が生じることがあります。多くの場合には校正機構によって修復されますが、ある割合で校正機構をすり抜けたものが生じます。また、減数分裂の際の組換え時にずれることにより、繰り返しの回数が増える場合もあります。このような理由で繰り返しの回数が異なる変異が生ずるのです。

時事トピックス

*リスザルの赤緑色覚異常を治療する

日本人では男性の約20人に1人が赤と緑の区別ができていない色覚異常を持っていると言われていています。最近、講演などでしばしば緑色のポインターが用いられているのは、そのような方々に対応するためです。

ヒトの目の錐体には、視物質として働く三種類のオプシンと呼ばれるタンパク質を持つ細胞があり、それぞれで赤・緑・青の異なるオプシンが働いています。これらのオプシンの遺伝子に異常が生じると色覚の異常が起こります。これらの遺伝子はX染色体上にあるために、色覚異常はX染色体を一本しかもたない男性に多く現れるのです。

アメリカの研究グループは、生まれながらにして赤緑色覚異常を持つ雄の成体のリスザルを用いて、

多数の灰色の点の中にある赤と緑の点を見つけることができるようになるかどうかを指標に、遺伝子治療を試みました。

この目的で、ヒト型の赤オプシン遺伝子を持つウイルスを成体の雄の目の奥にある網膜に導入しました。遺伝子を導入させた2匹のリスザルは、5ヶ月程で赤色を識別できるようになりました。このことは、成体でも赤色を知覚する錐体細胞が作られるようになっただけでなく、視神経や脳も新しく付加された変化に対応したことを示しています。そして、2年経った現在でもその状態は維持されているそうです。

この方法がすぐにヒトに応用できるという訳ではありませんが、このような研究を進めることでヒトの色覚障害の治療につながる可能性がでてきました。

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

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

<今月の花>

コシオガマ (*Phtheirospermum japonicum*)
ゴマノハグサ科 2008年10月16日撮影

