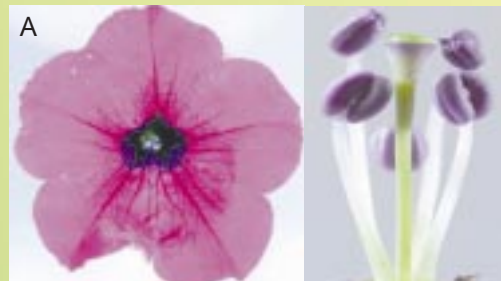


農業生物資源研究所 ニュース

No. **12**

Contents

研究トピックス	1
花を二重化するペチュニアの遺伝子	
膜翅目昆虫の形質転換系と系統保存法の確立	
豚体外成熟卵子の効果的な活性化方法	
イネ種子の寿命を決める遺伝子	
抗菌性ペプチド遺伝子の転写を活性化するタンパク質	
生物研発第1号ベンチャー企業 「プレスクライブ・ゲノミックス社」の設立	6
イネ研究10年計画提案	7
特許権等取得一覧	9
会議報告	11
第4回ミレニアム植物科学研究プロジェクト研究成果報告会	
イネゲノムワークショップ・イネゲノムフォーラム	



ペチュニアは、遺伝子 *pMADS3* の発現が消失すると雄しべの花弁化が起こることが分かりました。(記事は1ページ)

A: 正常なペチュニアの花。右は花弁とがく片を取り除いたところ。

B: *pMADS3* が発現抑制され、二重花弁になった花。右は花弁とがく片を取り除いたところ。

はじめに

がく片、花弁、雄しべ、雌しべの4種類の花器官の特異性は、3つのクラス(A, B, C)のホメオティック遺伝子の組み合わせによって決定されるというモデルがシロイヌナズナでの研究をもとに提唱されてきました。このうち、クラスC遺伝子は雄しべと雌しべの特異性決定に関わっています。本研究では、花の構造がシロイヌナズナと明瞭に異なる園芸植物ペチュニアのクラスC遺伝子 *pMADS3* の機能を解明することによって、花の形態改良への応用の可能性を検討しました。

pMADS3 は雄しべと雌しべの形態発生の特異性を決定している

pMADS3 は個々の雄しべと雌しべに特異的に発現しています。*pMADS3* 配列を含むDNA断片をペチュニア (*var. Surfinia purple mini*) に導入した結果、もともとペチュニアの中に内在していた *pMADS3* の発現が消失しました。その結果、雄しべの花弁化が起こり、二重花弁の形質を示すことがわかりました(表紙写真)。また、がく片の特徴

である細かい毛が雌しべの表面に表れ、雌しべのがく片化の兆候が表れました。このことは *pMADS3* 遺伝子が雄しべと雌しべの特異性決定に関与していることを示しており、クラスC遺伝子機能の植物種間での共通性を示しています。

pMADS3 は雄しべ間領域における二次花序の形成を抑制している

内在性 *pMADS3* の発現が消失した形質転換系統では、上記に加え、花の中に二次花序が形成するという、他植物のクラスC遺伝子変異体には見られない独特の形質が認められました(図A、B)。二次花序は、雄しべの間の領域に1本ずつ(最高4本)発生していました(図C、D)。この現象は、花芽の特定領域で花芽分裂組織から花序分裂組織への復帰が起こったものと解釈されます。また、二次花序上の花の内部には三次花序が形成していました(図D)。これらの結果から、*pMADS3* が花芽分裂組織の特異性を決定する上でも関与していることがわかりました。

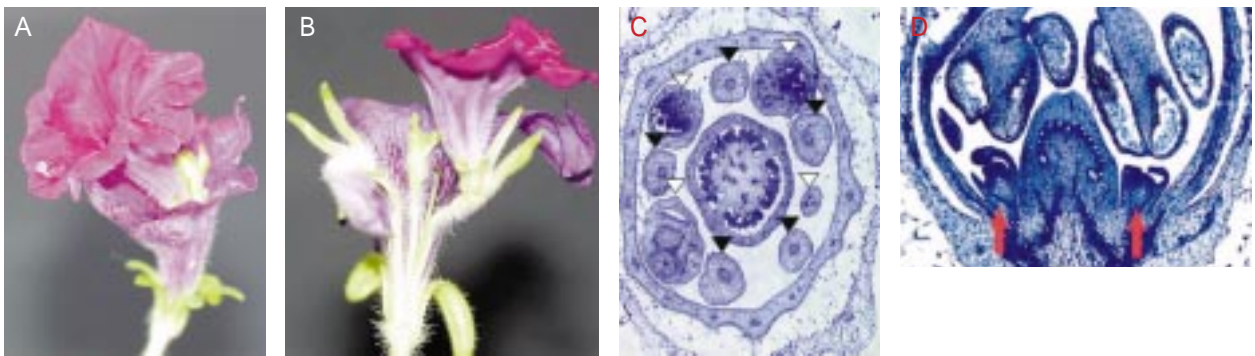


図 *pMADS3* の発現消失による内部花序の形成。
A: 二次花序の形成。B: 一次花の花弁を除いて内部を露出した。
C: 一次花下部の横断切片。雄しべ(○)と二次花序(□)の位置を示した。
D: 二次花の縦断切片。三次花序の位置を示した(↑)。

ひとこと

新しい花の形を作るのに使える
遺伝子機能かもしれません。

ことばの解説

ホメオティック遺伝子 器官形成の特異性(アイデンティティ)を決定する遺伝子。これらの遺伝子が発現すると、多くの場合、例えば雄しべから花弁のようにある器官が別の器官に変化します。

二次花序 花のついた枝を花序といいます。ここでは本来の花序(一次花序)に対して、花の中に異所的に出現した花序を二次花序と呼んでいます。



生理機能研究グループ形態発生研究チーム
長: 高辻博志(左)、同チーム: ミヌ・カ
ブール(右)

膜翅目昆虫の形質転換系と系統保存法の確立

膜翅目昆虫（ハチ、アリなど）は、単為生殖とよばれるユニークな生殖様式をもっています。単為生殖では、一般的に卵と精子が受精すると二倍体のメスになり、受精していない卵は半数体のオスになります。この生殖様式は、なぜ受精なしに正常に発生できるのか、性はどのように決まるのか、などといった生物学的に興味深い問題を含んでいます。また、ミツバチ、ハナバチ、天敵寄生蜂などの有用種や、農作物や森林の害虫となるハバチ類など、農林業に関わりのある多くの種が膜翅目の一員です。膜翅目昆虫の生殖機構を遺伝子レベルで解明することと、形質転換技術を利用した有用昆虫や害虫の生殖制御をめざして、カブラハバチという種をモデルにして研究を進めています（図1）。



図1 カブラハバチ (*Athalia rosae*) の雌雄成虫(上)と幼虫(下)

トランスポゾンを利用した形質転換

遺伝子の機能を解析する有効な手段のひとつは、単離した遺伝子を導入したトランスジェニック個体を作り出すことです。そのためには、遺伝子の運び屋の役割を担うベクターが不可欠になります。近年、*piggyBac* というトランスポゾン由来の汎用性の高い形質転換ベクターが開発され、いくつかの昆虫種で形質転換が可能になりました。カブラハバチで

も *piggyBac* 由来のベクターを使って、ゲノム中に外来遺伝子[緑色蛍光蛋白質 (GFP) 遺伝子] を安定的に導入する形質転換系を確立しました（図2）。

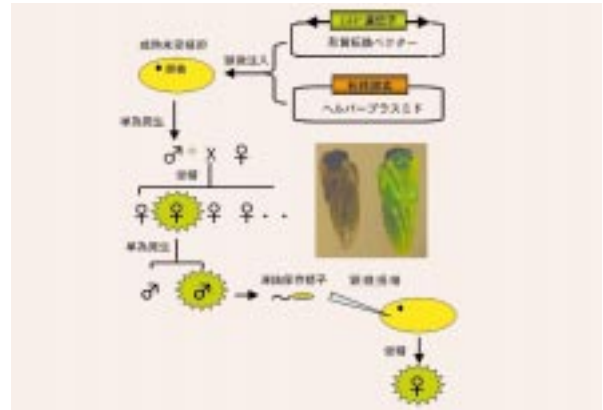


図2 .形質転換法と、凍結保存精子を用いた系統保存法の模式図
写真は野生型個体（左）と、GFP 遺伝子がゲノム中に組み込まれて、緑色の蛍光を発しているトランスジェニック個体（右）。
*は、一部の精子細胞にGFP 遺伝子が組み込まれた、生殖細胞系列キメラのオス。

凍結保存精子を使った顕微授精による系統保存

形質転換が可能になったすべての種で起こり得る問題は、作り出した多数のトランスジェニック系統をいかに少ない労力で、安定に維持するかということです。カブラハバチでは、凍結保存精子を使った顕微授精により、この問題が解決できました。GFP 遺伝子を導入した系統のオスを液体窒素に入れて凍結し、-80 で保存しました。これらから精子を取り出し、未受精卵に顕微注入すると、受精卵（二倍体のメス）が得られました。これらのメスの子孫では、GFP 遺伝子がもともと挿入されていた部位に留まっていることがわかりました。このように、継代飼育しなくても、トランスジェニック系統を安定的に維持できるシステムを開発しました。

ひとこと

昆虫の性質を遺伝的に変えることによって、害虫防除のためのまったく新しい昆虫管理システムができるかもしれません。



発生分化研究グループ発生機構チーム：畠山正統

ことばの解説

形質転換 外来遺伝子をゲノム中に導入して、新たな遺伝形質をもつ個体を作り出すこと。外来遺伝子が組み込まれた個体（系統）は、トランスジェニック個体（系統）と呼ばれます。

トランスポゾン DNA 上のある部位から異なる部位へ移動できる転移因子で、転移反応を触媒する転移酵素が、特有の塩基配列（逆方向反復配列：ITR）のあいだにコードされています。切り出した自身のDNAを、ゲノム上の特定のDNA配列を認識して組込む性質をもっているため、ITR間に導入したい遺伝子を組込んで、形質転換のベクターとして利用されています。

顕微授精：顕微鏡下で、卵細胞質内に精子を直接注入して人工授精させる方法。卵細胞質内精子注入法（Intracytoplasmic sperm injection: ICSI法）とも呼ばれ、ヒトの不妊治療や、クローン動物の作出にも応用されている技術です。

■ 卵子の活性化が必要な理由

体細胞クローン羊“ドリー”が誕生したことによって、1個の体細胞から受精過程を経ずに産仔が得られることが明らかになりました。しかし、この体細胞クローン技術による産仔の生産率は極めて低いのが現状です。その原因の一つとして、以下のことが考えられます。正常な受精卵では、堅く眠っている状態の成熟卵子が、受精によって目覚め（活性化を受け）、発生が進みます。ところが、精子が関与しない体細胞クローンでは、核を受け入れる成熟卵子がうまく活性化を受けないと発生しません。従って、体細胞クローン産仔の効率的な生産には、精子によるのと同程度の卵子の活性化方法を確立する必要があります。

■ 体外成熟卵子が活性化されるには

そこで、体内成熟卵子と比べて入手が容易な体外成熟卵子を用いて実験を行いました。まず、我々は細胞周期を調節するCdc2キナーゼという酵素と、その抑制剤であるブチロラクトン - 1 (BL-1) に着目しました。Cdc2キナーゼはタンパク質と複合体 (M期促進因子) を形成し、細胞周期を中期 (M

期; Metaphase) へと導きその状態で維持する働きをします。成熟卵子の場合、核を第二減数分裂中期の状態に維持します。一般的な受精過程では受精によってM期促進因子が不活化し、核は次の細胞周期へ移りますが、クローン技術では別の方法でM期促進因子を不活化する必要があります。BL-1はCdc2キナーゼを抑制し、精子によるのと同様にM期促進因子を不活化します。そこで、体外成熟卵子 (36 ~ 48時間) を用いて、(1) BL-1の単独処理、(2) 電気刺激、(3) BL-1と電気刺激の複合処理の3つのケースについて、活性化およびその後の発生におよぼす影響について調べました (図1)。その結果、(3)の複合処理によって、成熟培養時間に関係なく、体外成熟卵子が高率に活性化されることが判明しました。

また、48時間培養して成熟させた体外成熟卵子を用いて、発生培地が卵子の活性化後の胚発生に及ぼす影響についても調べました。その結果、複合処理を行った活性化卵子を修正NCSU37培地で7日間培養した場合に、Whitten's培地と比較して高率 (44.7% vs 20.7%) に胚盤胞期胚 (図2) が得られました。従って、BL-1および電気刺激の複合処理は体外成熟卵子の活性化に効果的であり、修正NCSU37培地は活性化卵子の発生に有効であることが分かりました。

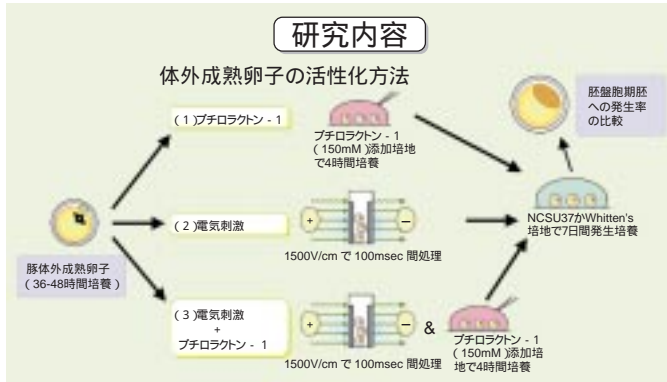


図1: 豚体外成熟卵子 (36 ~ 48時間培養) を、(1) はブチロラクトン - 1 (BL-1) 処理 (150 μM) の単独処理、(2) 電気刺激 (1500 V/cm, 100 μsec) (3) (1) と (2) の複合処理によって活性化しました。ついて、その後の胚盤胞期胚への発生を、修正NCSU37培地およびWhitten's培地を用いて比較し、培地の影響を調べました。

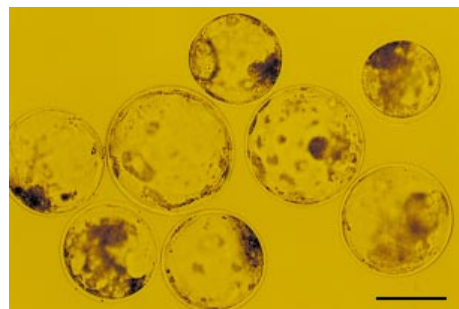


図2: 豚体外成熟卵子を電気刺激およびBL-1による複合活性化処理後に、修正NCSU37培養液中で7日間発生培養を行った胚盤胞期胚 (バーの長さは100 μm)。

ことばの解説

細胞周期 細胞の分裂から次の分裂までの周期。典型的な減数分裂の場合は、第一減数分裂 (前期 中期 後期) 第二減数分裂 (前期 中期 後期 終期) の二度、分裂が行われます。

修正NCSU37培地およびWhitten's培地 両培地とも、一般に使われている代表的な豚胚の培地です。Whitten's培地は、古くから使われている培地で、Whitten博士が開発したものです。修正NCSU37培地は、アメリカのノースカロライナ州立大学で開発された培地で、現在、世界的に見て頻繁に使用されているものです。

胚盤胞期胚 受精卵が分割を繰り返し、将来、胎児あるいは胎盤を形成する細胞にハッキリと分化する時期です。この時期まで発生すると豚においても凍結等の処理が可能となり、胚の操作に都合が良くなります。

ひとこと

今後、この成果が豚体細胞クローン胚作出に役立つことを願います。



発生分化研究グループ発生工学研究チーム長：永井卓

イネ種子の寿命を決める遺伝子

■ イネ種子の寿命

植物の種子が発芽する能力は、種子を保存している間に徐々になくなります。イネの種子は低温で保存すると10年以上、発芽能力を維持することができますが、室温では1年くらいでその発芽能力を失います。この種子が発芽能力を失うまでの時間は、動物の寿命に例えられます。私たちはイネを材料に、寿命の研究を始めました。世界の24カ国の代表的なイネ162品種について、その寿命を調べたところ、品種によって寿命の長短は大きく異なり、インド原産の品種には種子の寿命が長いものが多く、日本の品種は一般的に寿命が短いことがわかりました(図1)。

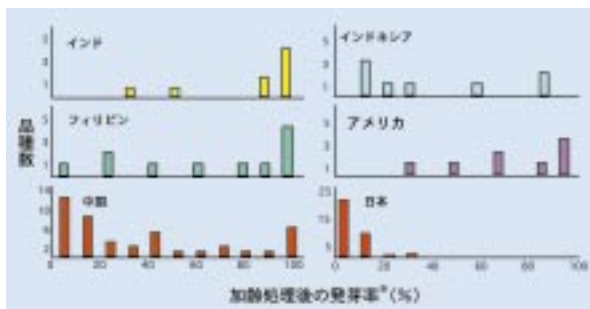


図1. イネ品種の種子の寿命に関する原産国別の頻度分布。
* 種子水分含量を15~16%に維持し、30℃で約4カ月貯蔵する加齢処理後の発芽率

■ 寿命を決める遺伝子のマッピング

寿命が長いインド原産の品種「Kasalath」と短い日本の品種「日本晴」の交配後代を作って、寿命を決めている遺伝子の解析を行いました(図2)。イネゲノム研究によって作出されたDNAマーカーを利用してQTL解析を行い、寿命を決めている遺伝子が12種類のイネ染色体のどの部分に存在しているかを調べました。その結果、少なくとも3種類の遺伝子が第2、4および第9染色体上に存在することが明らかになりました。なかでもqLG-9と命名した遺伝子は、解析に用いた雑種集団の寿命に関する全変異の6割を決めるという極めて大きな効果をもつ遺伝子でした。この効果は、qLG-9を含む日本晴の第9染色体の一部をKasalathに置換した染色体部分置換系統SL-36を用いて確認することがで

きました。現在この遺伝子の単離・同定にむけた取り組みを進めています。

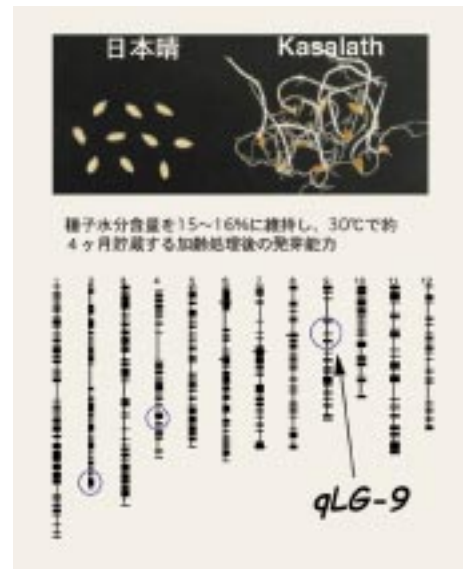


図2. イネ種子の寿命の差とそれを決定する遺伝子の染色体上での位置

■ これからの展開

農業生物資源研究所では、ジーンバンク事業の一環として世界中から収集したイネ種子を長期保存し、必要に応じて品種改良や研究のための材料として提供しています。今回、見出した寿命に関与する遺伝子は、品種の保存性に直接関わります。寿命に関与する遺伝子の機能解析が進めば、新たな保存技術の開発など、品種保存の効率化が期待されます。また寿命の長短は、長期貯蔵による米の食味や品質の低下と関係があると考えられています。今回研究に用いたKasalathは寿命を長くする遺伝子を保有しています。この遺伝子が、おいしさや品質を長期間維持できる品種育成に利用できるのではないかと期待しています。

ひとこと

イネの品種間には様々な違いがあって、興味が尽きません。寿命の改善がコメの保存性の向上に結びつくことを期待します。



(左) 分子遺伝研究グループ応用遺伝研究チーム長: 矢野昌裕、(右) ジーンバンク植物資源研究チーム: 三浦清之(現 中央農業総合研究センター 北陸研究センター 稲育種研究室長)

ことばの解説

DNAマーカー DNA塩基配列の違いをもとに作成した特定の染色体領域の目印。遺伝子の染色体上での位置を決めるために利用します。

QTL解析 食味や草丈などの品種の性質を決定している複数の遺伝子の染色体上での存在位置を、DNAマーカーを利用して明らかにする方法。

染色体部分置換系統 ある品種の染色体の一部を、別の品種の染色体に置き換えた系統。置き換えた染色体に含まれる遺伝子の違いが系統の性質の違いに反映されるので、遺伝研究において有用です。

はじめに

昆虫は微生物などの異物が侵入すると、自らを防御するために、その異物の種類に関係なくそれらを排除あるいは隔離しようとする反応が体内で急速に起こります。これを自然免疫反応あるいは先天性免疫反応といいます。この反応にはいくつかの異なる反応機構がありますが、私たちは、侵入してきた細菌を認識し殺菌する働きのある抗菌性ペプチドに着目して研究を進めています。抗菌性ペプチドとは、主に細菌の細胞膜を破壊することで殺菌効果を示す低分子量タンパク質です。カイコでは、セクロピン、アタシン、モリシン、レボシンなどが知られています。

カイコBmRelタンパク質cDNAのクローニングとその機能

抗菌性ペプチドをコードしている遺伝子は普段は発現されていませんが、細菌が体の中に侵入すると、それが刺激となり、急激にその発現が脂肪体あるいは血球という組織で誘導され、産生されたタンパク質は体液中に分泌されます。これら抗菌性ペプチド遺伝子がどのようなしくみで活性化されるのかを私たちは明らかにしたいと考えています。その手が

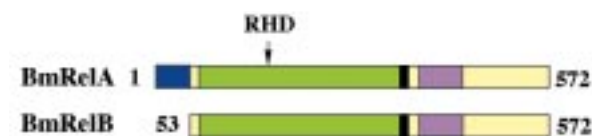


図1. cDNA配列から予想されるBmRelA及びBmRelBタンパク質の構造。BmRelAは572アミノ酸残基、BmRelBは520アミノ酸残基からなり、両者はBmRelAN末領域に52アミノ酸残基余分に持っている以外同一であると考えられます。N末端側にRHD領域があります。

りとしてまず一般に免疫関連タンパク質遺伝子の転写をコントロールしているタンパク質として知られているRelファミリータンパク質に着目し、カイコ幼虫からRelタンパク質をコードしているcDNAを単離しました。その結果、カイコRelタンパク質cDNAとして、2種類存在することが明らかとなり、これらがコードしているタンパク質をそれぞれBmRelA、BmRelBと命名しました。この両者のcDNA配列は、BmRelBがBmRelAの翻訳開始点に相当するメチオニンというアミノ酸のコード（DNAの暗号）を含む52残基（アミノ酸の単位）を欠失している以外同一であることが推測されました（図1）。

面白いことに、抗菌ペプチドについて、BmRelAはレボシン4遺伝子、BmRelBはアタシン遺伝子の転写をそれぞれ強く活性化することがショウジョウバエの培養細胞を用いた実験から明らかとなりました（図2）。タンパク質のN末領域の有無によって、それぞれ異なる遺伝子を転写活性化させるという報告例はほとんどなく、このような新規な機構によりカイコの抗菌性ペプチド遺伝子の転写制御がなされていることが分かりました。



図2. BmRelタンパク質のカイコ抗菌性ペプチド遺伝子に対する転写活性化の模式図

ことばの解説

Relファミリータンパク質 ほ乳類から昆虫に至る生物種で見いだされ、N末端側に保存性の高いRel homology domain (RHD)と呼ばれる約300アミノ酸を有しているタンパク質の総称です。免疫関連タンパク質遺伝子の活性化に寄与することが知られています。

cDNA 通常、DNAから転写によりmRNAが作られますが、mRNAを鋳型にして再度人工的に作り出したDNAをcDNAといいます。cDNAは元のDNAからタンパク質に翻訳されない部分（イントロン）は削られているので、その細胞や組織で発現している遺伝子が残りに、遺伝子の機能を調べるのに非常に役立ちます。

N末領域 アミノ酸は他のアミノ酸と連結するための手を二本（アミノ基という手とカルボキシル基という手）持っています。そして、アミノ基は他方のアミノ酸のカルボキシル基とつながります。こうした手を介してアミノ酸が連結したタンパク質ができあがるのですが、このタンパク質の両末端のアミノ酸の手はどちらかが空いています。アミノ基の方が空いているアミノ酸のことをN末端アミノ酸といいいますが、このN末端アミノ酸近傍の領域のことをN末領域といいます。

ひとこと

カイコには、抗菌性ペプチド遺伝子を転写活性化させる新しいしくみがあることが分かりました。



生体防御研究グループ先天性免疫研究チーム長：山川稔（左）、同チーム：田中博光（右）

生物研発第1号ベンチャー企業 「プレスクライブ・ゲノミクス社」の設立

1 設立の動機

平成15年10月17日に、当研究所発の第1号ベンチャー企業「プレスクライブ・ゲノミクス株式会社」を設立し、代表取締役役に就任しました。私は、長年、家畜の有用遺伝子について研究してきました。独法化前の旧畜産試験場において、店頭肉について黒豚か否かをDNA診断する技術の特許化したり、牛肉の霜降りになる能力をDNAから推定できる技術を開発したりしてきました。

当社は、わが国及び諸外国における安全・安心な食品の供給と生活環境の増進を目的として、家畜、畜産物、畜産関連農作物、ペット動物の特性及び来歴及びこれらに対する混入物をDNAレベルで診断・識別する技術を開発するとともに、診断・識別サービスを行います。具体的には、家畜およびこれに関連する生物のゲノムを測定することにより外見からでは分からないその生産能力や来歴を示します。これらの業務は、食品のトレーサビリティの確保、ひいては、食の安心・安全や高品質を求める消費者ニーズにこたえることになると判断して、事業化に踏み切ることになりました。実際の農業や畜産の経営にできるだけ早く役立つようにと研究を進めていてある程度の成果が得られた場合でも、これを社会に生かすのにはやはり相当の時間がかかります。これを短縮するために自らが乗り出した、というのが私自身の正直な思いです。

2 プレスクライブって何？

「医者が薬剤師に書く処方箋」を「プレスクリプション」といい、会社名にはこの動詞形プレスクライブを用いています。DNA測定により「この家畜が将来どのように育つかの情報をユーザーに知らせ」、ユーザー（農業経営体、関係業者）はこの情報から「種畜として残すべきか、飼養方法を変えるべきか」等の具体策を家畜に処方することになります。なお、遺伝子解析の意で、「ゲノミクス」としました。

3 研究における経営的要素

「研究者には、経営は出来なんでしょう。」と揶揄されることがあります。しかし、研究も個人レベルでのみ終止させる研究なら別ですが、ゲノム研究のように遺伝子地図作製や発現遺伝子解析等個別の研



プレスクライブ・ゲノミクス社ホームページ
(URL: <http://www.prescribe-genomics.com>)

究が組み合わされて最終目標が達成されるような場合には、経営と同じような感覚が必要なのではないかと思えます。高い技術と知識は無論、融通の利くフレキシブルかつ不屈の精神を持つ複数の研究者をリクルートし、タイムスケジュールと費用表、成果の分配まで考え研究計画をまずは想念します。その時点で、どのような落とし穴があるかを自分で見つけ、それを埋めるのです。

大きすぎる例で恐縮ですが、ロケットを月まで飛ばそうという時、その計画の幅、綿密さは想像を越えるものでしょう。研究者はこのような思いで、研究を計画しますし、会社の経営にも同様の思いが必要なのでしょう。



(生体機能研究グループ動物遺伝子機能研究チーム長
兼 プレスクライブ・ゲノミクス(株)代表取締役
社長 三橋忠由)

イネ研究10年計画提案

若手研究者を中心に、今後10年のイネ研究戦略を提案しました。

国際コンソーシアムにより、2002年12月にイネゲノム概要配列解読が宣言されました。それを受けて、16名の大学・独法などに所属する有志のイネ若手研究者で構成されるイネ研究10年計画ワーキンググループが、今後10年間のイネ研究をどう進めるべきかに関してまとめた原案を、生物研岩淵理事長が諮問したイネ研究10年計画委員会が、更に検討し、最終的な提案書をまとめ、2003年10月に答申しました。この提案書は、A4にして160ページからなり、イネ研究がもつポテンシャルが詳細に書かれています。今後のイネ研究について、研究者、もしくは、研究行政関係者に、明確な指標を与える内容となっており、今後のイネ研究の道しるべとなると期待されています。この記事では、各論に関する議論は省略させていただき、骨子となる部分をまとめています。また、希望者には計画書を配布していますが、活字化も計画されていますので、詳細はそちらを参考にしてください。

背景

いうまでもなく、イネは人類の主要穀物です。イネゲノム概要配列が公開され、世界各国において、イネを用いた基礎研究・応用研究が加速しています。これまで日本が優位に進めてきたイネ研究ですが、今後はますます激しい競争の中で研究を進めて

いくこととなります。世界で初めてイネの遺伝子組換え技術を開発し、イネゲノム解読においては、全体の50%を越える部分を解読した日本がこれまでに投資した研究費を考えると、今後10年間も、イネ研究をリードしつづけ、社会に貢献できる成果に結びつけていく必要があります。日本国内のコメ市場に限ってみても、兼業農家が主流であることを考慮すると、公の機関が中心となって、市場を支える研究を維持する必要がありますし、世界に目を向けると、飢餓に苦しむ発展途上国の人々へ画期的な品種を提供できる可能性があります。

モデル植物からモデル作物へ

イネ研究の成果をより効率よくアウトプットに結びつけていくために、この提案書では、イネを単なるモデル植物でなく、モデル作物として位置づけることを提案しています。これまでのシロイヌナズナを中心とした植物分子遺伝学では、評価が簡単な形質（遺伝的に決まっている生物固有の性質）-例えば花の形態等-を指標に解析が進められ、多くの基礎的知見が得られてきました。そこで、これからのイネ研究では、シロイヌナズナでわかった知見をふまつつ、より農業形質に目を向けて、分子遺伝学を進めるべきであるという提案です。これは、研究を進める研究者個人の意識がほんの少し変わるだけで大きな影響があると考えています。そこで、この考え方を広めていく活動を今後も進めていきたいと考えています。

基礎研究と応用研究の二本柱で

イネゲノム研究がもたらす直接的な効果は、イネの遺伝子情報が容易に得られ、どの遺伝子が農業上重要かをこれまでに比べて、格段に簡単に明らかにできることです。遺伝子が単離できれば、その生化学的な機能や遺伝子のネットワークの解明が進み、

イネ研究10年計画提案 内容

イネをモデル植物からモデル作物へ
基礎研究と応用研究の二本の柱で
波及効果の高い基礎研究を
目的を明確にした応用研究を
多様な遺伝資源の本格的利用を
将来を見据えた形質転換技術の応用を
基礎と応用を結びつけるために、組織横断的なプロジェクトを

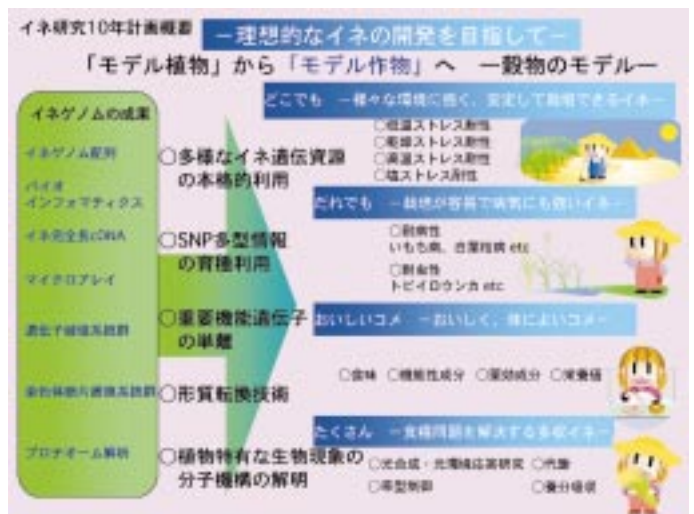
イネがもつ様々な農業形質を支える分子機構が明らかになっていきます。当然、人為的な改良が計画しやすくなり、基礎研究から応用研究への流れが生まれます。そこで、これから10年を考えた時、まずは基礎研究の推進が重要な側面となります。また、DNAマーカー、すなわち、ゲノムDNA配列の品種間差を特定の遺伝子の位置の目印(マーカー)を積極的に用いることで、ある植物体の特定の遺伝子の有無を簡単に知ることができます。これにより、育種が今までよりも効率的に簡単に早く進められる可能性があります。この時、例えばコシヒカリにもち病につよい遺伝子を導入するといった、目的を明確に持った育種を進めることが大切となります。また、こういったマーカー育種・ゲノム育種に使われた材料から、有用遺伝子が単離されることも期待されます。このように、これからのイネ研究は基礎と応用の二本柱で推進し、バランスを取りながらすすめることで相乗的に大きな成果を期待できます。

多様性研究の準備を早急に

単なるモデル植物としてみた場合、特定の品種を詳細に解析するのが一つの方向ですが、モデル作物として応用も視野に入れた場合、イネの進化・栽培化過程や野生イネ等の多様性を積極的に利用することを進めていくべきだと考えられます。ゲノム情報を利用することで、これまでうまく利用できなかった野生イネ等の遺伝子を網羅的に育種に利用できる可能性が出てきたのです。具体的には、染色体断片置換系統等の作成とその利用です。こういった材料は準備に時間がかかることを考慮し、材料づくりを今から積極的に進める必要があります。また、これまで進めてきた品種「日本晴」の遺伝子破壊系統群

委員会メンバーリスト (アイウエオ順)

井邊時雄	(独)農業・生物系特定産業技術研究機構 作物研究所稲研究部長
内宮博文	東京大学分子細胞生物学研究所教授
荻原保成	横浜市立大学木原生物学研究所助教授
久保友明	日本たばこ産業(株)植物イノベーションセンター所長
佐々木卓治	(独)農業生物資源研究所ゲノム研究グループ長
倉田のり	国立遺伝学研究所植物遺伝研究室教授
篠崎一雄	理化学研究所ゲノム化学総合研究センタープロジェクトディレクター
柴田大輔	(財)かずさDNA研究所植物遺伝子第2研究室長
島本 功	奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス科教授
武田和義	岡山大学資源生物学研究所大麦・野生植物資源研究センター教授
廣近洋彦	(独)農業生物資源研究所分子遺伝研究グループ長
福田裕穂	東京大学大学院理学系研究科教授
松岡 信	名古屋大学生物分子応答研究センター教授
矢野昌裕	(独)農業生物資源研究所分子遺伝研究グループ応用遺伝研究チーム長
山谷知行	東北大学大学院農学研究科教授
吉村 淳	九州大学大学院農学研究院教授



のさらなる充実も忘れてはならないリソース整備です。

組織横断的プロジェクトの立ち上げを

最後になりますが、現在、二本の柱である基礎研究と応用研究は通常異なる組織で行われています。担当する研究者の評価システムも異なり、研究に対する考え方もならずしも一緒ではありません。そこで、組織横断的なプロジェクトを立ち上げ、研究費を充分投入し、成果や研究従事者を正當に評価する仕組みを立ち上げる必要があります。これが可能になれば、より効率的に成果を世の中に出していくことができると考えます。また、ここでいう成果はゲノム育種だけではなく、形質転換技術の利用も視野に入れていくべきです。この場合、世の中のニーズに応えるものを作ること、また、その安全性評価をしっかりと行うことが研究者には求められています。基礎研究に従事する研究者も、そのことを強く意識する必要があります。

イネ研究10年計画ワーキンググループ世話人：井澤 毅(分子遺伝研究グループ応用遺伝研究チーム)

ワーキンググループメンバーリスト (アイウエオ順)

芦 苺	基行	名古屋大学
井澤 毅		(独)農業生物資源研究所
岩田 洋佳		(独)農業・生物系特定産業技術研究機構
伊藤 純一		東京大学
蛭谷 武志		富山県農業技術センター
川越 靖		(独)農業生物資源研究所
川崎 努		奈良先端科学技術大学院大学
草場 信		(独)農業生物資源研究所
杉本 和彦		(独)農業生物資源研究所
瀬尾 茂美		(独)農業生物資源研究所
土井 一行		九州大学
野々村 賢一		国立遺伝学研究所
馬場 知哉		慶應義塾大学
平林 秀介		(独)農業・生物系特定産業技術研究機構 作物研究所
福岡 修一		(独)農業生物資源研究所
藤原 徹		東京大学

特許権等取得一覧

【特許権取得一覧】

(15.1.1 ~ 15.12.31)

区分	発明の名称	登録番号	登録日	発明者	備考
国内特許	イネのいもち病抵抗性遺伝子の核酸マーカーと、このマーカーによって得られるイネいもち病抵抗性遺伝子	第3386238号	15.1.10	川崎信二・桂直樹・佐藤征弥 安東郁男・斉藤彰	科学技術振興機構と共有
"	アミノ酸の吸着材およびアミノ酸の回収方法	第3393379号	15.1.31	金澤等・塚田益裕	
"	ハイドロゲルの製造方法および細胞培養支持体	第3412014号	15.3.28	玉田靖	
"	バイオセンサー	第3416726号	15.4.11	玉田靖	
"	抗菌性染色物およびその製造方法	第3421737号	15.4.25	加藤弘・日本理都子・新居孝之 塚田益裕・安田公三	
"	有害物質の吸着素材及び有害物質の脱着方法	第3430257号	15.5.23	加藤弘・塚田益裕	
"	いもち病抵抗性遺伝子	第3440258号	15.6.20	矢野昌裕・岩本政雄・片寄裕一 佐々木卓治・王子軒・山内歌子 石丸理佐	(社)農林水産先端技術産業振興センターと共有
"	マルチプライマーPCR法による病原生物検出法	第3449961号	15.7.11	畠山吉則・早坂昭二・米村真之	科学技術振興機構と共有
"	微孢子虫胞子の製造法	第3458159号	15.8.8	塚田益裕・白田昭・早坂昭二	
"	昆虫の休眠卵誘導剤およびその休眠卵産出方法	第3475239号	15.9.26	塚田益裕・清野敦・鈴木幸一 安斐・宋紅生	
"	微生物を定着させたおからからなる植物保護剤及びそれを用いた植物病害の防除方法	第3482462号	15.10.17	吉田重信	
外国特許	ナトリウム/プロトン対向輸送体遺伝子 (オーストラリア)	第751977号 wo 00/37644	15.1.16	福田篤徳・田中喜之	
"	植物を矮性化させる方法 (オーストラリア)	第753139号 (3051874)	15.1.23	矢野昌裕・松本隆・佐々木卓治 呉健忠・山本公子・芦荻基行 吉村淳	(社)農林水産先端技術産業振興センターと共有
"	いもち病抵抗性遺伝子 (オーストラリア)	第753646号 (3440258)	15.2.13	矢野昌裕・岩本政雄・片寄裕一 佐々木卓治・王子軒・山内歌子 石丸理佐	(社)農林水産先端技術産業振興センターと共有
"	新規大容量バイナリーシャトルベクター (アメリカ)	第6521408号 (3350753)	15.2.18	川崎信二	
"	青枯病菌由来の挿入配列因子 (アメリカ)	第6538125号 特開2002-78491	15.3.25	長谷部亮・土屋健一・堀田光生	
"	変性絹素材、その製造方法 (ベトナム)	第3446号 (3066434)	15.4.7	坪内紘三・藤浦粧子	(株)オードレマンと共有
"	青枯病菌由来の挿入配列因子 (アメリカ)	第6570007号 特開2002-78491	15.5.27	長谷部亮・土屋健一・堀田光生	
"	ダイズグリシニンを発現するトランスジェニック植物 (アメリカ)	第6576820号 (3030339)	15.6.10	高岩文雄・内海成・勝部朋之	農業・生物系特定産業技術研究機構と共有

区分	発 明 の 名 称	登 録 番 号	登 録 日	発 明 者	備 考
外国特許	薬と花粉で発現するプロモーター配列 (アメリカ)	第6576815号 wo 00/58454	15. 6.10	肥後健一・岩本政雄	
"	細胞死抑制遺伝子が導入されたストレス抵抗性植物及びその作出方法 (中国)	第ZL98100496.2号 (3331367)	15. 7. 9	大橋祐子・光原一朗 カマル エイ マリク	
"	キレート剤を含むヘリコバクターピロリ菌用抗菌剤 (オーストラリア)	第758830号 特開2002-154957	15. 7.17	永井利郎・老田茂	農業・生物系特定産業技術研究機構と共有
"	変性絹素材、その製造方法 (韓国)	第393831号 (3066434)	15. 7.24	坪内紘三・藤浦粧子	(株)オードレマンと共有
"	結晶性絹超微粉末の製造方法 (韓国)	第393832号 (3362778)	15. 7.24	坪内紘三	
"	細胞死を調節する方法 (アメリカ)	第6603060号 特開平11-253164	15. 8. 5	大橋祐子・瀬尾茂美	
"	絹フィブロインおよび絹セリシンを主成分とする創傷被覆材並びにその製造方法 (中国)	第ZL98800848.3号 (2990239)	15. 8. 6	坪内紘三	
"	薬物代謝能を持つ植物及びその用途 (アメリカ)	第6613961号 wo 00/17352	15. 9. 2	大川安信・小沢憲二郎・大川秀郎 廣瀬咲子	農業・生物系特定産業技術研究機構と共有
"	結晶性絹超微粉末の製造方法 (中国)	第ZL99801632.2号 (3362778)	15. 9.24	坪内紘三	
"	変性絹素材、その製造方法 (中国)	第ZL98803385.2号 (3066434)	15.10. 8	坪内紘三・藤浦粧子	(株)オードレマンと共有
"	絹フィブロインおよび絹セリシンを主成分とする創傷被覆材並びにその製造方法 (香港)	第HK1020892号 (2990239)	15.11.21	坪内紘三	

【品種及び命名登録一覧】

(15 1 1 ~ 16 1 31)

区分	農林水産植物の種類及び名称	登 録 番 号	登 録 日	育 成 者	備 考
品種登録	桑(なつのぼり)	第11243号	15. 3.26	町井博明・小山朗夫 山之内宏昭・長沼計作 尾暮正義・片桐幸逸 松島幹夫・木内美江子 横山忠治・原島典雄	
"	桑(ララベリー)	第11242号	15. 3.26	町井博明・小山朗夫 山之内宏昭・片桐幸逸 長沼計作	
"	稲(華かほり)	第9784号	14. 3. 1	((株)加工米育種研究所「中村 崇・鳥山伸一」)	15.5.22付け で(株)加工 米育種研究 所より譲渡
"	稲(フラワーホープ)	第11356号	15. 8.19	西尾剛・飯田修一・天野悦夫	
命名登録	水稻(エルジーシー活)	水稻農林396号	16. 1.26	西村実・草場信・宮原研三 西尾剛・飯田修一・井邊時雄 佐藤宏之	農業・生物系特定産業技術研究機構と共有
"	水稻(エルジーシー潤)	水稻農林397号	16. 1.26	西村実・草場信・宮原研三 西尾剛・飯田修一・井邊時雄 佐藤宏之	農業・生物系特定産業技術研究機構と共有

*「特許等登録番号」欄の下端は、国内の公開又は登録番号

第4回ミレニアム植物科学研究プロジェクト研究成果報告会

平成15年12月4日と5日の両日にわたり、新宿の安田生命ホールにおいて、第4回ミレニアム植物科学研究プロジェクト研究成果報告会が約250名の参加者を迎えて開催されました。

この報告会は、ミレニアムプロジェクトに参画している、日本学術振興会「植物遺伝子」研究推進委員会（未来開拓学術研究推進事業）理化学研究所植物科学研究センター（植物ゲノム解析プロジェクト）及び農業生物資源研究所（イネゲノムプロジェクト）が、毎年合同で開催しているものです。



招待講演3課題に引き続き、各プロジェクトの概要と主要成果が報告されました。イネゲノムプロジェクトからは、イネゲノムリソースの整備などについて、5課題が報告されました。

最後に、パネルディスカッション「ミレニアムプロジェクトをどう活かすか」が催されました。ミレニアムプロジェクトでは、日本の植物科学研究勢力が幅広く結集した研究体制を構築して連携し、質の高い研究成果を次々に生み出してきました。2004年最終年度以後も、このようなオールジャパン体制や豊富な研究成果を効率的に活用して飛躍的に発展できるように、研究者サイドから今後何をなすべきであるかなどについて、活発な議論が展開されました。

（企画調整部研究企画科主任研究官：渡邊紳一郎）

イネゲノムワークショップ・イネゲノムフォーラム

イネゲノムワークショップ(2月4～5日)ならびに第12回イネゲノムフォーラム(2月6日)がつくば国際会議場で開催され、ゲノム研究の最前線の研究者による講演が行われました。ワークショップ第1日目は、国際コンソーシアム及び生物研の研究者が、イネゲノムの正確な塩基配列によって分かった、ゲノムの構造研究から複雑な農業形質の解明まで様々な発見について講演しました。第2日目はDNAの塩基配列からどのようにして遺伝子を読みとるか、いわゆるアノテーションについて内外で活躍している12人の研究者から講演がありました。

6日には、イネゲノムフォーラムが行われました。モデル植物として先頭を走るシロイヌナズナのゲノム研究の第1号者、Joe Ecker博士（米）は、圧倒的なデータで、ゲノム機能研究を展開しました。Bikram Gill 博士（米）はイネゲノム研究の蓄積を利用すれば、160億塩基(イネの40倍)という巨大なコムギゲノムも解析可能であることを示されました。国際コンソーシアムの一員でもある、Rod Wing 博士（米）は巨大な未利用遺伝資源である野

生イネのゲノムリソースプロジェクトについて紹介しました。Jens Stougaard博士（蘭）はマメ科のモデル植物、ミヤコグサについてどのように植物と細菌が会話するのかについて講演をされました。基礎生物学研究所の飯田博士は、植物では長い間難しいとされていたゲノムの相同組換えに成功した研究を中心に講演されました。ワークショップには170名、フォーラムには210名の入場者があり、活発な議論が展開されました。ワークショップ、フォーラムの準備にご尽力された生物研、STAFF研の皆さんに感謝いたします。

（ゲノム研究グループ植物ゲノム研究チーム長：松本隆）



イネゲノムフォーラムにて。講演者はJens Stougaard博士。座長は徳富光合成研究チーム長、高野環境ストレス研究チーム長。

