

農業生物資源研究所 ニュース

No. 9

Contents

理事に就任して	1
研究トピックス	2
イオンビームを照射してキクの花色変異 6 品種を育成	
イネミトコンドリアゲノムの全構造決定と解読	
イネの草型を制御している植物ホルモン	
ネムリユスリカの永久的休眠の誘導・維持・覚醒機構の解明とその利用	
ウシ栄養膜由来細胞株 (BT-1) の樹立	
昆虫テクノロジープロジェクト開始	7
昆虫産業創出サミット開催	
施設紹介 構造生物学研究棟	9
受賞報告	10
日本植物病理学会賞	
日本育種学会賞・特別賞	
イベント報告	11
平成15年度一般公開	
2003 シルクフェア in おかや	



亀井農林水産大臣（写真中央）4月19日に当研究所を来訪



一般公開開催
(11ページに記事)





理事・北村寛彬



理事・肥後健一

理事に就任して

独 法発足後2年が過ぎ、3年目の中間評価の年度という節目に理事を拝命し、身の引き締まる思いがしています。

農業生物資源研究所には、「世界を相手にする最先端の生命科学研究」と「日本の農林水産業の体力強化のための革新的技術開発および新産業の創出」という、基礎と応用の両方に軸足を置いた研究活動が期待されています。この課題を達成するには、沸き上がる好奇心に突き動かされる、功名心とも野心ともいえるような個人の研究活動と、アカウンタビリティを満足させる社会的・組織的秩序の維持とを同時に満足させなければならないという難しい問題を解決しなければなりません。

しかし、現実の独法生物研は、農技研とウイルス研からできた旧生物研と、蚕糸試験場に昆虫部門が付け加わってできた旧蚕昆研と、それに畜試と家衛試の一部の合流によってできたという歴史を有しており、依然としてアイデンティティを十分共有しきれていないように思われますし、また研究者個人の研究の評価に対しては護送船団方式で自分を守ろうとし、研究を進める時には我を主張するという、求められている方向とは反対のベクトルをもった研究者が多いようにも思われます。この状況を大きく変え求められる使命を達成するには、長かった国研時代の発想をすてる一層の大胆な意識改革が必要だと思えます。

私は、これまでの研究経歴からは昆虫・動物分野を担当することになりますが、それにこだわらず植物・微生物分野にも積極的に関わっていきたいと思いますし、肥後理事と連携しながら経営者としての自覚をもって理事長を支え、研究所の付託に応えていきたいと思っています。ご支援とご協力をお願いします。

農 業生物資源研究所は、21世紀の食糧問題、環境問題および高齢化社会への対策、また新産業創出へ向けたシーズ創出のための戦略的研究として、世界に先駆けて「イネをモデルとした植物ゲノム研究」を平成3年度に開始しました。平成10年度からの第2期では、当研究所を中心とするプロジェクト参画研究室により、これまでに様々な手法で多数のイネ遺伝子が単離され、機能が明らかにされています。また、日本がリーダーである国際コンソーシアムによって進められていた品種「日本晴」のゲノム塩基配列の解読は、主要部分の高精度解析が14年末に終了しました。

多くの生物のゲノム塩基配列が解読され、様々な研究用ツールが開発されるに伴って、生命科学は未曾有の速度で展開しています。個々の遺伝子やタンパク質の構造と機能の研究に加えて、これからはこれらのネットワークの解析が今まで以上の早さで進むでしょう。技術の進展も著しく、ハイスループットな解析手法が広がりつつあります。生物の全ての代謝中間体を解析しようとするメタボロームという考え方も、現実となりつつあります。BTとITの融合などの様々な手法によりシステムとしての生物の理解に迫ろうとしているのが、21世紀の最先端の生物学の現状です。

当研究所では、従来から進められていた家畜ゲノム研究に加えて、本格的なカイコゲノムの研究も始まりました。それぞれの生物種に固有の現象の解析に加えて、植物・動物に共通した現象あるいは分子構造の解析も重要です。この研究所の特徴と強みを生かした生命科学研究を強力に進めるとともに、産業への貢献にももっと目を向けていきたいと思っています。

イオンビームを照射してキクの花色変異6品種を育成

■イオンビームと突然変異育種

ガンマ線などの放射線で突然変異を誘発する方法は、半世紀以上も前から植物の品種改良に利用され、特に鑑賞植物では多くの成功例があります。そして近年、放射線の一種であるイオンビームが生物へ照射できるようになりました。イオンビームは細胞に局所的に大きなエネルギーを与えることができ、植物品種改良への新たな効果が期待されています。そこでキクの花弁や葉片を組織培養してイオンビーム

原品種「大平」



を照射し、イオンビーム照射による突然変異誘発効果を解析しました。同時に、これまでにない新しい花色の6品種を育成しました。



図1 イオンビームと組織培養によりキク品種「大平」から誘発された突然変異品種

イオンの光明 イオンの成宏 イオンの黎明
 イオンの初音 イオンの光輝 イオンの魔法

表1 イオンビーム照射によるキク「大平」の花色変異種の特徴

品種	花の色	イオン種・培養した部位
大平(原品種)	桃色	原品種
イオンの光明	薄桃色で中心部が薄黄の複色	炭素5Gy・花弁
イオンの成宏	薄桃色と黄橙色の複色	炭素5Gy・花弁
イオンの黎明	浅黄橙色	炭素5Gy・花弁
イオンの初音	中心部が薄桃色と明黄橙色の複色	炭素5Gy・花弁・変異体の花弁を再培養
イオンの光輝	薄黄色と桃色の複色	炭素20Gy・花弁
イオンの魔法	表面が明橙色、裏面が濃黄橙色	ネオン25Gy・葉弁

注)Gy(グレイ; 吸収線量)

■イオンビームで新しいタイプの突然変異が

キク品種「大平(たいへい)」(花色; 桃色)の花弁や葉片を組織培養して、日本原子力研究所高崎研究所のサイクロトロン(直流磁場と高周波電場によりイオン粒子を加速する装置)で、炭素イオンとネオンイオンを照射しました。イオン照射された花弁や葉片から組織培養により大量の植物を再生させ、圃場に植え付けてその中の突然変異した植物を調査しました。イオンビーム照射により、複色や条斑などガンマ線では得られなかった新しいタイプの花の突然変異が高い確率で発生しました。これらの品種は栽培特性が元の品種とほとんど同じで、花の色や形態のみが異なります(図1、表1)。したがって元の品種と同一の栽培法のもとで、花の色や形がバラエティーに富んだ品種群として花き園芸において利用できます。

■イオンビームへの期待

イオンビームは、突然変異育種の可能性を広げることができる新たな変異原として、キクのみならず多くの植物で広く適用することが期待されています。イオンビームやガンマ線など種々の放射線の照射と培養技術を適切に組み合わせることにより、従来を超えた突然変異の誘発が可能となります。

ひとこと

突然変異育種法にイオンビームという新しい仲間が加わりました。イオンビームの利用により放射線突然変異の幅が広がり、より多くの植物で突然変異育種法が応用されるようになるでしょう。

ことばの解説

イオンビーム: 炭素原子(^{12}C)やネオン原子(^{20}Ne)などから電子をはぎ取ったイオン粒子($^{12}\text{C}^{5+}$ 、 $^{12}\text{C}^{6+}$ 、 $^{20}\text{Ne}^{8+}$)をサイクロトロンなどの加速器で光に近い高速度にまで加速し、ビーム状にしたもの。ガンマ線よりもエネルギーが高く、収束性や深度制御に優れているイオンビームの生物影響がしだいに明らかになってきました。

突然変異: 生物の細胞を放射線や化学物質で刺激すると、遺伝子の一部に変化が生じ、その生物の特徴の一部が変化すること。このことを植物の品種改良に利用するのが突然変異育種です。

組織培養: 生物体の組織の一部を摘出して、適当な栄養や環境条件のもとで無菌的に育てること。植物では、組織培養により小さな組織から大量のクローン植物を作ることができます。



(前列左から)放射線育種場放射線利用研究チーム長: 森下敏和、放射線育種場場長: 永富成紀、業務第3科長: 川勝正夫、利用研: 出花幸之介、(後列左から)業務3: 栗田孝行、桑原秀則、利用研: 山口博康、業務3: 富山繁

はじめに

植物には、核、葉緑体、ミトコンドリアの3つのゲノムが存在するため、植物の生命活動を理解するためには、それら全てを解読することが有効です。私達は、イネのミトコンドリアゲノムの全配列を決定し、その遺伝子の発現を調べました。これは、主要穀物および単子葉植物において世界で初めてのことです。

脊椎動物と高等植物ミトコンドリアゲノムの差異

高等植物のミトコンドリアゲノムは、これまで解析されてきた脊椎動物などの他の生物のミトコンドリアとは大きく異なっています。ゲノムがマルチパート構造と呼ばれる複雑な構造をとるため、ゲノム全体の構造を把握することが難しいことや、ゲノム上の情報が転写された後さらに編集を受ける(RNA編集、スプライシングなど)ために、ゲノム構造を決定しただけでは遺伝子情報が把握できないことなどの特徴が、研究を困難なものにしていました。

高等植物のミトコンドリアゲノムは多様かつ動的

イネミトコンドリアゲノムを決定したところ、ゲノムサイズは490,520bpであり、ヒトの約30倍ほどの大きさでした。計491カ所のゲノム上のC塩基

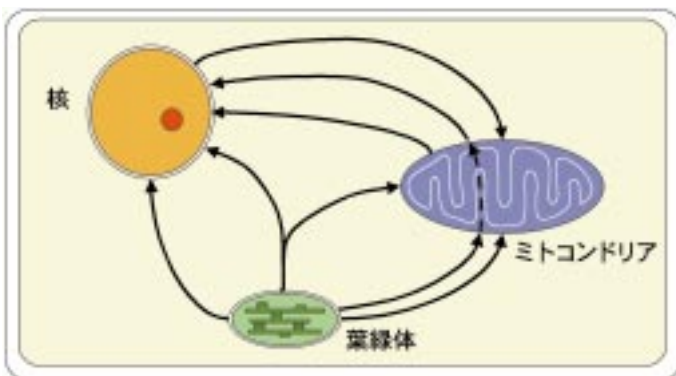


図1 ゲノム間におけるDNA断片の移行。3種類のゲノム間をDNAの断片は行き交っています。同じ葉緑体のDNA断片が核とミトコンドリア両方に挿入したり、一度ミトコンドリアに入った葉緑体のDNA断片が、その後に核へ挿入した例も発見されました。

ことばの解説

マルチパート構造：多様な環状DNAが混在する構造。それらの集合体がミトコンドリアゲノムとして機能しています。

RNA編集：DNAに書き込まれている情報が転写された後、翻訳前に編集され、遺伝情報が書き換えられる現象。これにより、アミノ酸の種類が変わったり、タンパク質翻訳開始コドンや終止コドンが出現することがあります。

スプライシング：転写後のmRNAで不要な部分(イントロン)が取り除かれることにより、散らばって存在していた遺伝子の必要な部分(エクソン)がつながって成熟したmRNAを形成する現象。同じ転写産物の中で生じるシススプライシングや、別々に転写されたmRNAが合わさることにより生じるトランススプライシングがあります。

表1 植物ミトコンドリアゲノム間における遺伝子多様性の例

遺伝子名	イネ	シロイヌナズナ	テンサイ
<i>trnG</i>	×		
<i>trnC</i>	と		と
<i>trnM</i>	と		
<i>trnF</i>		×	
<i>trnD</i>			
<i>sdh4</i>	×		×
<i>ccmC</i>			
<i>rpl2</i>			×
<i>rpl16</i>			×
<i>rps1</i>		×	×
<i>rps13</i>		×	
<i>rps19</i>			×

印はそれぞれのミトコンドリアゲノムにおける遺伝子の状態
 : 遺伝子が存在する
 : 偽遺伝子配列が存在する
 : 葉緑体ゲノム由来遺伝子が存在する
 × : 遺伝子配列が存在しない

がRNA上でU塩基に編集されることも明らかにしました。イネのミトコンドリアゲノムに存在している遺伝子が他の植物のミトコンドリアゲノムでは消失していたり、他の植物のミトコンドリアゲノムで存在している遺伝子がイネでは消失しているという、脊椎動物では見られない植物ミトコンドリアの遺伝子多様性が明らかとなりました(表1)。また、ミトコンドリアゲノムの中に核や葉緑体由来のDNA断片が存在していたり、葉緑体からミトコンドリアに挿入された配列が、ミトコンドリアから核へ挿入されるなど、高等植物のゲノムが著しく動的であることも明らかとなりました(図1)。

おわりに

イネでは核、葉緑体、ミトコンドリアの全3種類のゲノムの配列が全て明らかとなりました。植物ではシロイヌナズナに次ぐ成果です。ひとつの生物の全ゲノムが日本のイニシアチブで決定された成果でもあります。イネの遺伝子情報をモデルとして、穀類全体の研究が進展していくことでしょう。

ひとこと

今後、ミトコンドリアが関わる花粉不稔などの現象の機能解明研究が加速することが期待されます。



遺伝資源研究グループ遺伝子多様性研究チーム長：門脇光一(右)、同チーム：西川智太郎(左)

イネの草型を制御している植物ホルモン

背景

作物の草型を制御することは育種する上で大きな目標になっています。特にわい性形質の導入は台風などによる倒伏防止の点から重要で、国内外でわい性を付与する遺伝子の研究が盛んに行われています。

イネの brassinosteroid 生合成変異体の単離

私たちはイネのわい性変異体を単離しました。この変異体は葉鞘（茎のように見える部分）が極めて短くなり、葉も短くなると同時に縮れてしまいます（図1）。この変異体に brassinosteroid を添加したところ正常なイネのような草型に戻りました。正常なイネは brassinosteroid を自ら作っていますがこの変異体では作れなくなっているのではないかと考え、brassinosteroid の生合成中間体の定量を行いました。その結果変異体では6位の酸素（図2）を導入できなくなり、その結果 brassinosteroid を合成できなくなっていることが明らかになりました。

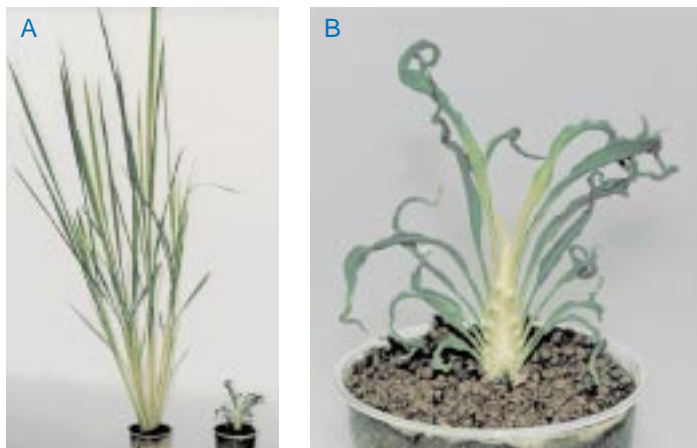


図1 (A) 正常イネ及び変異体 (B) 変異体の拡大図

イネの brassinosteroid 生合成遺伝子 *OsBR6ox* の同定

6位の酸素を導入する酵素の遺伝子がトマトで単離されていたので、私たちはその遺伝子構造を参考にして対応するイネの遺伝子 *OsBR6ox* を同定しました。変異体と正常イネで *OsBR6ox* の遺伝子配列を比較したところ、変異体ではこの遺伝子内に欠失が起きていることが示され、その結果 brassinosteroid が作れなくなったということがわかりました。

brassinosteroid はこれまで双子葉植物で茎や葉の伸長や種子形成等に関与していることが知られていましたが、単子葉植物の生長への関与はほとんど知られていませんでした。この研究により単子葉植物でも同様に重要な役割を果たしていることが明らかになりましたので、今後 brassinosteroid の生合成あるいは信号伝達系を制御することにより、イネをはじめとする単子葉植物での草型育種が可能になると思われます。

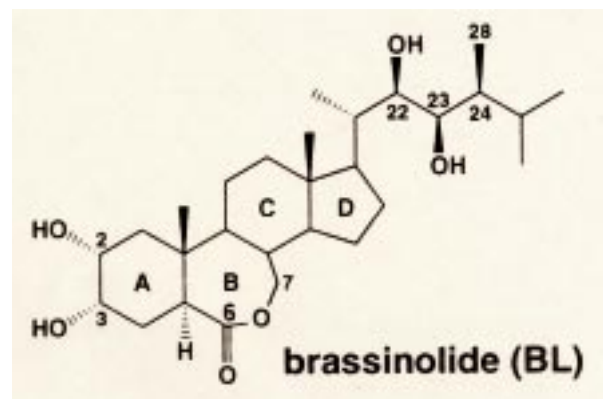


図2 brassinosteroid の一種 brassinolide の構造

ひとこと

植物の草型の劇的な変化が、一つの遺伝子の欠失によってもたらされるのは驚きです。



分子遺伝研究グループ遺伝子発現研究チーム：森昌樹

ことばの解説

brassinosteroid ステロイド型の構造を持つ一群の植物ホルモンで、細胞伸長、細胞分裂、生殖成長などに関与しています。その中で最も生理活性が高い化合物が brassinolide です。

6位の酸素 brassinosteroid を構成する炭素に順番に番号がついていますが、図2で6の番号のついた炭素の下の酸素を6位の酸素といいます。

■ネムリユスリカ幼虫の並はずれた能力

アフリカ大陸には、岩盤のくぼみなどにたまった小さな水たまりに生息する奇妙な生活史を持ったネムリユスリカがいます。乾季に水たまりが干上がると、ユスリカ幼虫も完全に脱水し、乾燥してしまいます。しかし雨季になり、水がたまると、乾いていた幼虫は1時間で吸水して再び発育を開始します(図1-A)。乾燥状態の休眠ユスリカ幼虫が17年後、水の中で蘇生したという記録が残っています。乾燥した幼虫は、-270の低温や100の高温処理をしても死にません。

■永久的休眠におけるトレハロースの重要性

ネムリユスリカ幼虫をガラスプレパラート上の1滴の水の中に入れ、急激に乾燥させると、幼虫は水に戻してやっても蘇生しません。一方、幼虫を48時間以上かけてゆっくり乾燥させると全ての幼虫が蘇生します。後者のゆっくり乾燥させた幼虫の身体には、乾燥重量の20%に相当する大量のトレハロース(糖)が含まれていました。一方、前者の急速に乾燥させた幼虫からはわずかなトレハロースしか検出されませんでした。幼虫が永久的休眠を成功させるための生理的な準備作業を終えるのに48時間を必要としたわけです。



ネムリユスリカ成虫

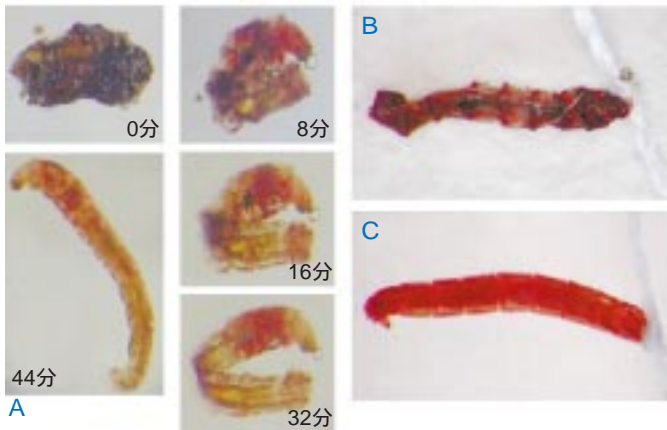


図1 ネムリユスリカ乾燥幼虫を水に戻した時の蘇生の様子
A: 水に戻して0, 8, 16, 32, 44分後の乾燥幼虫
B: 頭と胸の間を糸で縛り頭部除去後に乾燥させた幼虫
C: 水に戻して2日後の頭部切除乾燥幼虫

■永久的休眠の制御には脳は関与しない

幼虫の頭部と胸部の間を糸で縛り、頭部を除去します。えらで呼吸するユスリカ幼虫は頭部を失っても数週間は生存できます。脳を失った幼虫を乾燥条件に入れ、完全に乾燥したことを確認した後(図1-B) 水に戻したところ幼虫は蘇生しました(図1-C)。脳を失っても幼虫は乾燥過程でトレハロースを合成・蓄積していました(図2)。

多くの動物は悪い環境の到来を日の長さの変化などから事前に予知し、休眠準備を始めますが、その一連の準備作業には脳、内分泌器官などの中枢神経系が関わっています。一方、ネムリユスリカ幼虫の永久的休眠の制御には脳は関与せず、各細胞・組織自身が乾燥ストレスに応答し、自律的に永久的休眠の準備をしていることがわかりました。

■応用面における展望

この永久的休眠の機構の解明は、常温乾燥保存の技術開発へ結びつくことが期待されています。現在、組織・器官(臓器・食肉)の保存は冷蔵・冷凍(低温保存)が唯一の手段ですが、この保存法はエネルギーを必要とし、フロンなどの環境汚染物質を使用しています。エネルギーを必要とせず、半永久的な保存が可能な乾燥保存は、省エネ、環境保全、途上国の食料問題解決への貢献が期待されているのです。

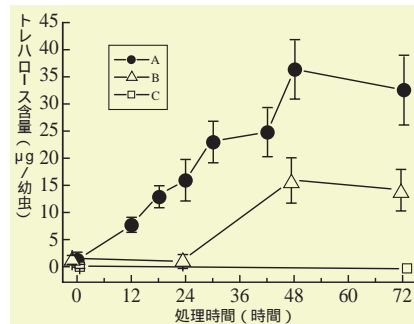


図2 ネムリユスリカ除脳幼虫の乾燥中のトレハロース含量変化
A: 無傷の幼虫(乾燥処理) B: 頭部切除幼虫(乾燥処理)
C: 頭部切除幼虫(乾燥処理せず)

ひとこと

永久的休眠のしくみが完全に理解できれば、臓器や食肉などの常温での乾燥保存が可能になると期待しています。



(左から) 生体機能研究グループ生活史制御研究チーム: 奥田隆、代謝調節研究チーム: 黄川田隆洋、生活史制御研究チーム: 渡邊匡彦、藤田昭彦

ことばの解説

永久的休眠: 無代謝状態の休眠でクリプトビオシスと呼ばれます。一度この休眠に入ると好適環境を与えない限り永久的な眠りを続けます。乾燥状態に120年間置かれたコケの標本を水に入れたらワムシや線虫が蘇生した例は有名です。

トレハロース: 昆虫の主要血糖です。永久的休眠をする生物をはじめ、優れた乾燥耐性を持つ生物が体内に多く蓄積しています。他の糖に比べて高い生体成分保護作用を持ちます。

ウシ栄養膜由来細胞株(BT-1)の樹立

■胎盤；生命誕生の影の功労者

胎盤は着床とともに形成されて胎児の発育をサポートし、新生児の誕生とともにその使命を終える「一時的な」臓器です。家畜の胎盤のはたらきを良く理解することは、健康な家畜を生産するためにとっても大切なことです。この分野の研究を進めるためには、試験管内で培養可能な胎盤の細胞株が良い実験モデルになるのですが、そのような細胞はほとんどなく、研究に支障をきたしていました。そこで今回、体内の胎盤の細胞の働きを良く反映した細胞株が樹立できましたので、以下に紹介します。

■正常組織由来の細胞は無限に増殖しない？

ウシの胚盤胞を培養し、培養容器に接着して増殖した一群の細胞集団を、子宮の組織を構成している線維芽細胞のコンディション培地で培養することで、長期間にわたって培養可能な細胞株を樹立することができ、これはBT-1 (Bovine Trophoblast-1)と命名されました(図1)。この細胞は正常組織に由来する細胞であり、絨毛(じゅうもう)癌細胞に由来する細胞株(ラットのRcho-1細胞やヒトのJEG3細胞など)とはその成り立ちが全く異なります。しかし、正常組織に由来する細胞株は、通常50回程度継代すると増殖が停止して死滅してしまいます。癌細胞にはこのようなことはありません。それではBT-1細胞はどうでしょうか？この細胞は樹立から4年以上が経過し、少なくとも150回以上の継代を経ていますが、現在も旺盛に増殖を続けています。また、この細胞は培養する時にフィーダー細胞が不要で、コンディション培地で維持できるという長所があります。

■胎盤の機能を反映する細胞株

BT-1細胞は、胎盤の働きの主役を担う栄養膜細胞の機能を良く反映した細胞です。胎盤性ラクトジェン、プロラクチン関連タンパク質、妊娠関連糖タンパク質、インターフェロン(タウ)等のタンパク質は、ウシの体内では胎盤の栄養膜細胞だけからしか作られない、いわゆる胎盤特異的タンパク質なのですが、試験管内で増殖するBT-1細胞はこれらの全てを発現しています(図2)。

現在私達は、この細胞株をモデルとして、栄養膜細胞の分化と増殖の制御機構について研究を進めています。

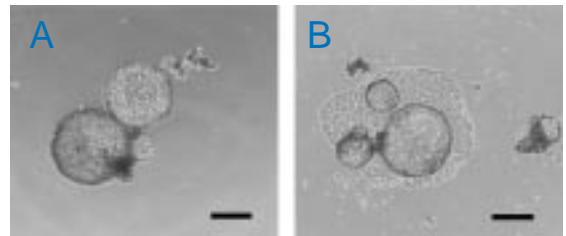


図1 BT-1細胞
(A) 培養液中に放出された多細胞性小胞
(B) 容器底面に接着・伸展している小胞 写真中のバーは0.3mm

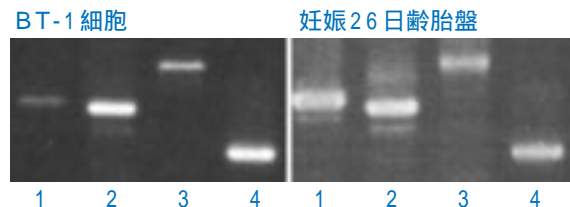


図2 BT-1細胞と胎盤組織の遺伝子発現の比較
1；胎盤性ラクトジェン、2；プロラクチン関連タンパク質-1
3；妊娠関連糖タンパク質1、4；インターフェロン

ひとこと

胎盤や卵巣の生殖系列細胞の分化・増殖機構の研究で、生殖生物学や畜産業に貢献できるような研究チームになることを目指しています。



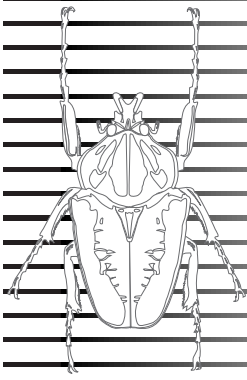
(右から) 発生分化研究グループ生殖再生研究チーム長：橋爪一善、同チーム：高橋透、金山佳奈子

ことばの解説

栄養膜細胞：胚発生の過程で最初にかかる細胞分化によって生じた細胞集団。この時、栄養膜細胞と内部細胞塊が分化してきますが、前者は主に胎盤の組織を形成し、後者は主に胎児の組織を形成します。

コンディション培地：ある種の細胞を培養した培養液。これはいわば「使用済み」の培養液ですが、新鮮な培地を使うよりも細胞の増殖が促進されることがあります。

フィーダー細胞：培養が困難な細胞を培養しようとする際に、あらかじめ別の細胞を培養しておいてその上に培養したい細胞を播種する手法をとることがあります。あらかじめ培養しておく細胞をフィーダー細胞といい、この細胞によって目的の細胞が増殖しやすくなったりします。しかし、フィーダー細胞の混入や、フィーダー細胞と目的の細胞との相互作用の問題など、実験系を複雑にする欠点も併せ持っています。



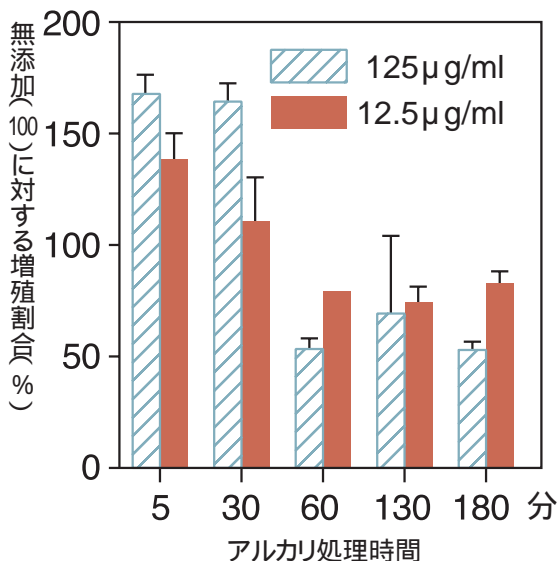
昆虫テクノロジー プロジェクト開始

昆 虫テクノロジープロジェクト（21世紀最大の未利用資源活用のための「昆虫テクノロジー」研究）は農林水産省のプロジェクト研究です。このプロジェクトでは「21世紀最大の未利用生物資源」といわれる昆虫のゲノムを解析し、遺伝子の機能解析や絹のタンパク質などの昆虫由来素材を改変・利用する研究などを行います。その研究成果を利用して、農業用・衛生害虫用の新たな制御剤の開発（ゲノム創薬）や、組換え体のカイコを利用したインターフェロンなどの有用物質生産、新規素材の開発などを行います。このプロジェクトによって、世界市場に挑戦できる独創的な産業の創出や、新たな市場開拓に直結する昆虫製品開発を行い、製品を世界に供給する「日本発シルクロード」を作り出すことを目的としています。プ

下の写真は、イネの大害虫のトビウモンカです。海外から飛来してイネを吸汁して枯らせます。これに対する制御剤を開発するため、現在遺伝子機能解析のための準備をしています。



右の図はヒト皮膚由来培養細胞増殖に対するアルカリによる処理時間を変えた絹タンパク質の効果を示します。処理時間が長いほど絹タンパク質は短く分解されます。分解が少ないと増殖効果が、多いと増殖阻害効果が見られます。医用に素材加工をする時、絹タンパク質の化学構造変化に注意を払う必要があります。



ロジェクトは、以下の3つの柱から成り立ち、平成15年度から18年度までの4年間行われます。

(1) 農業用・衛生害虫用「ゲノム創薬」の開発

ゲノム情報を利用することによって、環境にやさしく選択性の高い昆虫・微生物制御剤や、抵抗性のつきにくい制御剤など優れた性質を持つ薬剤の開発が、従来の方法よりも少ないコストで効率よく行われると期待されています。この実現のため、カイコ、ウンカ、植物病原菌等のゲノム解析およびマイクロアレイ等を利用した遺伝子機能解析を行い、制御剤が作用する標的となるタンパク質を特定して昆虫・微生物制御剤を開発します。

(2) ゲノム情報を活用した有用物質生産工程の高度化

インターフェロン遺伝子などを導入した組換え体のカイコを利用し、カイコの体を利用した有用物質生産システム（昆虫工場）を確立します。また、昆虫の抗菌タンパク質や、体の水分を失って乾燥しても生き続けることができる耐乾燥に関与する物質（本誌5ページに関連記事）など、昆虫の特異機能を支配する物質を作り出す有用遺伝子を取り出して、産業利用を進めます。

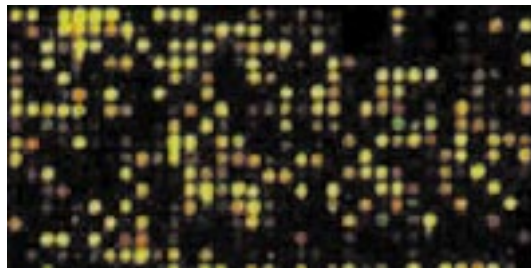
(3) 昆虫のみが生産する材料の改変・加工利用

昆虫が生産する素材（カイコの絹フィブロイン、セリシンなど）について、優れた特性

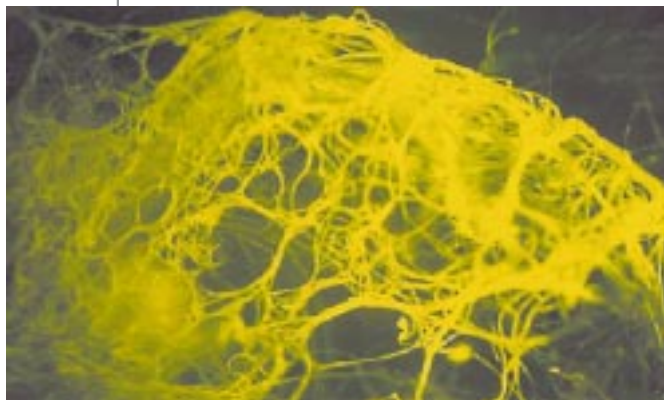
を作り出す化学構造の解明や、強度が高く軽いモ糸のタンパク質との複合化などにより、今までにない優れた機能を持った医用の新規素材等の開発を行います。

このプロジェクトの開始を前に、平成14年度の補正予算でカイコの全ゲノム解析に予算が認められました。この予算によってカイコゲノム情報を利用する基盤が整備され、研究が加速化されることから、プロジェクト研究の進展とその成果に大きな期待が集まっています。

(生体機能研究グループ長：
川崎建次郎)



マイクロアレイによる遺伝子機能の解析。それぞれの点の色、明るさによってどの遺伝子が発現しているかが分かります。



組換え体カイコが作り出した糸。クラゲの発光タンパク質が糸に混ざって発現して、光っています。組換えタンパクを糸から回収し、利用できることがわかります。

昆虫産業創出サミット開催

2003昆虫産業創出サミットが、平成15年4月25日に東京の虎ノ門パストラルで農業生物資源研究所の主催、農林水産省農林水産技術会議事務局と(社)農林水産先端技術産業振興センターの共催で開催されました。このサミットは、昨年度に5回開催された昆虫産業創出ワークショップを総括し、昆虫産業創出に向けた今後の活動方向を明確化して、その実現に産学官の力を結集するために行われました。

まず、昨年度の活動の概要や昆虫産業の市場予測、カイコ全ゲノムの解読の進め方、産業化までのビジネスプランについて紹介があり、次に産業界・自治体か



らそれぞれの状況、昆虫産業創出への期待について発表がありました。その後、サミット共同宣言が採択され、今後強力に研究を進めるとともに各方面の連携を一層強め、昆虫産業を発展させていくことが合意されました。

特別講演では、J T生命誌館の吉川寛顧問から「昆虫ゲノム情報への期待」について講演が行われ、昆虫

ゲノム情報解析の重要性がわかりやすく解説されました。また「昆虫産業よろずマーケット」では従来のパネル展示、相談会等に加えて企業からの参加を広く求め、テーブルに並べられたセリシン粉末やカイコの幼虫、化粧品等を前にして活発な情報交換が行われました。サミットには148名の参加があり、大盛況のうちに終了することができました。

(生体機能研究グループ長：川崎建次郎)





施設紹介

構造生物学研究棟

●データ●

竣工 平成15年3月

構造 鉄筋コンクリート
2階建て

建築面積 2,802.36m²
(付属施設含む)



平成13年度第2次補正予算により「構造生物学研究棟」が完成しました。

1階には固体NMR 1台と溶液NMR 2台、X線解析装置2台などが装備され、2階にはセミナー室、低温室が配置されました。新棟ではこれらの大型機器を駆使して、遺伝子産物であるタンパク質の高次構造や相互作用などの機能解析の研究を重点的に進めます。

イネゲノム研究をはじめとする植物生命科学の研究分野では、設計図となる遺伝子から作られるタンパク質の構造と機能を網羅的に解析するポストゲノム研究が重要であり、病虫害耐性、ストレス耐性、新機能植物の開発などが緊急の課題となっています。「構造生物学研究棟」で行われる研究は遺伝子機能の解明と応用研究の推進に大きな役割を果たすことが期待されています。

(生体高分子研究グループ長
小林幹彦)



NMR測定室内



附属施設



落成式(4月23日)

日常風景

日本植物病理学会賞

この度、イネ白葉枯病菌を中心とした植物病原細菌に関する研究業績で平成15年度日本植物病理学会賞を受賞しました。イネ白葉枯病はイネの最も重要な病原細菌病であり、いもち病と並んで世界的に研究が行われている病害です。病原細菌 *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* には病原性の異なる多数のレースが存在します。そこで、アジア各地から本細菌を収集し、病原性と遺伝的多様性



植物病原細菌の遺伝的多様性解析と感染機構に関する研究

を解析した結果、バングラデシュやミャンマー産菌株が多様性に富むこと、温帯では中国産と日本産系統の類似性などが明らかとなりました。また、抵抗性機構についても生化学的・細胞学的な研究を行い、感染型や導管内で細菌の増殖を阻止する物質を明らかにしました。

また、近年、イネのエマージング感染症として赤条斑病が熱帯アジアで広がっています。本病の病原は特定されておらず、抗カビ剤ベノミルが卓効を示すため糸状菌説が優勢となっていました。そこで、各国からサンプルを集め、組織学的観察を行った結果、導管内で増殖する細菌の存在が明らかとなりました。この細菌を分離し、*Microbacterium* sp. と同定しました。

さらに、植物病原微生物の新しい研究展開としてイネ白葉枯病菌のゲノム解析を組織化し、完了させることができました。最後に共同研究者はじめ、これまで研究をサポートしていただいた方々に深く感謝の意を表します。

(遺伝資源研究グループ 上席研究官 加来久敏)

イネゲノム塩基配列・遺伝情報の高精度解読研究

イネゲノム全塩基配列の高精度概要が国際コンソーシアムの努力により、2002年末に公開されました。わが国は国際コンソーシアムの中心的役割を果たしており、6本の染色体の解読を担当し、解読した配列は全体の55%に相当しています。わが国で実際に解読を担当しているのは生物研ゲノム研究グループ植物ゲノム研究チームとSTAFF研究所研究第1部です。解読成果の発表はインターネットを利用すると同時に日本育種学会の春秋の講演会で逐次行ってきました。その努力が認められ、グループとしてこの度標記学会賞・特別賞を受賞しました。グループは現在約50人で構成されていますが、過去に在籍し貢献した方々の延べ人数は80人近くになります。高精度ゲノム塩基配列の獲得にはいかに多くの人材が必要か、この数字が如実に示しています。このように大規模な資金を投入してでもイネゲノム全塩基配列解読を行うことの意義は、いうまでもな

日本育種学会賞・特別賞

くイネの全遺伝情報を入手し、イネのすべての遺伝子機能を明らかにし、重要な食料資源としてのコメの安定生産と新たな産業創出を図ることにあります。この受賞を励みとして、2年後の完全解読終了にむけて一層努力していきたいと思えます。関係者のみなさんに深く感謝いたします。

(ゲノム研究グループ長 佐々木卓治)



平成15年度一般公開

平成15年度一般公開は、第44回科学技術週間中の4月16日に「のぞいてみよう！生命（いのち）の不思議」をテーマに開催されました。

「本部地区」ゲノム解析センター1階ロビーでは、実演・体験コーナーをメインとした「ブロッコリーからのDNA抽出実験」、「ゲノム走査分析のための電気泳動実演」、「ミニトマト無菌苗の植継ぎ実験」を行い、見学者が参加できることもあり盛況で、参加者は熱心に取り組んでいました。また、遺伝子組換えカーネーションの展示も見学者の関心を引いていました。

ジーンバンクでは、遺伝資源に関する情報公開、微生物を利用した食品の展示、微生物および冷凍精子の

解凍と顕微鏡観察等を行い、約12万点の配布用種子を保存している種子貯蔵庫も公開しました。また、恒例となりました種子当てクイズは今年も人気があり、盛況でした。円形温室では、バナナ、パイナップル、サトウキビ、野生イネなど熱帯・亜熱帯植物の観察ができました。

「大わし地区」昆虫、動物などの最新の研究成果、珍しいカイコや実験昆虫などの展示が行われました。これらの展示は、見学者に昆虫の持つ機能や役割、遺伝資源の多様さなどに触れていただく良い機会となったと思います。また、今回は昆虫のDNA抽出の実験や電気泳動、マウス受精の観察などの実演も行いました。

その他、抽選による絹製品プレゼントも見学者に好評でした。

当日は天気に恵まれ、例年よりも見学者の数が多く、両地区合わせて2160名の方に来ていただき大変賑わっていました。

（企画調整部情報広報課）



2003 シルクフェア in おかや

明治から大正、および昭和の初期にかけて岡谷では製糸業が栄え、当地だけで全国の生糸の4分の1の生産量を誇り、日本経済の発展の礎を築いてきました。このような蚕糸業に対する市民の思いにより、4月29日をシルクの日として、シルクフェア実行委員会主催のもと、標記フェアを開催してきました。本年も当研究チームを主会場として、市立岡谷蚕糸博物館、岡谷絹工房等5会場それぞれで催しを行いました。

当研究チームでは、「豊かなヒューマンライフのためのシルクによる生活用素材の開発」をテーマに掲げ、最近の研究成果や各種繰糸機械の展示、業務第1科で飼育した蚕の展示、ガラ紡の実演、また繭人形作り、簡易手織りなどの体験

コーナーなどを設けました。

終日、親子連れで賑わいをみせ、生活用素材としてのシルクの素晴らしさを多くの人に知っていただけたものと思っています。

（昆虫生産工学研究グループ生活資源開発研究チーム長 高林千幸）



農業生物資源研究所ニュース No.9

平成15年6月1日

編集・発行 独立行政法人農業生物資源研究所

National Institute of Agrobiological Sciences (NIAS)

事務局 企画調整部情報広報課 TEL029-838-7004

〒305-8602 茨城県つくば市観音台2-1-2

<http://www.nias.affrc.go.jp/>