

農業生物資源研究所 ニュース No.28

Contents

研究報告

- 2007 年度における遺伝子組換え農作物の第 1 種 2
使用について
〈スギ花粉症緩和米の栽培試験と遺伝子組換え
ダイズ等の展示圃場〉

受賞報告

- 瀬尾茂美：新規探索法による生理活性物質 WAF-1 4
の発見とその植物病害抵抗性誘導機能に関する研究

研究トピックス

- メンデルが「遺伝の法則」発見に用いたエンドウ 5
の子葉の色に関する遺伝子を特定
- 実験昆虫エビガラスズメ 6
Zoological Science,24(10) 表紙より

新人研究者紹介

- CORNETTE Richard (コルネット・リシャール)： 6
乾燥耐性研究ユニット

参加・開催報告

- “nano tech 2008” 参加記 7
- 「フィブロイン・セリシンの利用」研究会 7
- 平成 19 年度農業生物資源研究所・遺伝資源研究会 8
ー 遺伝資源の長期保存をめざした新技術開発ー

2007 年度における遺伝子組換え農作物の 第 1 種使用について ＜スギ花粉症緩和米の栽培試験と 遺伝子組換えダイズ等の展示圃場＞

本年度は、2 種類のスギ花粉症緩和米（キタアケを宿主とした '7Crp#10' と日本晴を宿主とした '7Crp#242-95-7'）の栽培試験と、世界的に広く栽培されている除草剤耐性ダイズ（40-3-2 の派生系統 AG3701）と害虫抵抗性及び除草剤耐性トウモロコシ（Bt11 の派生系統の N71-L7）の展示圃場栽培を行った。

スギ花粉症緩和米 '7Crp#10' は、農業生物資源研究所の隔離圃場で生物多様性影響評価を行い、2007 年 6 月 26 日に農業生物資源研究所及び農業・食品産業技術総合研究機構の研究所の一般圃場で試験栽培できることが認可された。本年度は広い面積が利用でき管理を徹底できる作物研究所の高機能隔離圃場で試料確保のために栽培を行った（写真 1）。

'7Crp#242-95-7' は、「日本晴」に遺伝子を導入したもので、選抜用の抗生物質耐性遺伝子をのぞいた、より実用化を目指したスギ花粉症緩和米である。2007 年 7 月 19 日に農業生物資源研究所の隔離

圃場で生物多様性影響等を評価するために栽培認可されたものである。大臣認可の関係で田植えが遅く、今年は小面積の栽培にとどまったが、猛暑のため意外(?)にもある程度の収量が確保することができた。来年度は、栽培適期に田植えを行い生物多様性への影響を評価することになっている。

農業生物資源研究所では、2005 年度より世界的に広く栽培されている遺伝子組換えダイズやトウモロコシを栽培して、一般見学者等に見てもらう試みを行っている（写真 2）。遺伝子組換え農作物の理解促進という目的もあるが、まずは実際の遺伝子組換え農作物の除草剤耐性による雑草防除の効率化や害虫抵抗性の効果を見てもらい、遺伝子組換え農作物の利用の是非などを考えてもらうきっかけを提供する目的で行っている。今年は、さらに一般市民に雑草防除（草刈り）の体験を通して、慣行除草剤や除草剤耐性作物を用いた場合の効果等を自らの体験と比較して、より実体験として考える場として「市民参



写真 1：スギ花粉症緩和米（キタアケを宿主とした '7Crp#10'）の栽培

加型展示圃場」を行った。参加者には2回の草刈りをお願いし、また作業の前後に遺伝子組換え農作物に関する情報提供や、圃場に生育している雑草名を確認したり、DNA抽出を体験してもらうなど（写真3）、単に遺伝子組換え農作物のことだけでなく、遺伝子組換えや農業を取り巻く基本的な問題の一端を見てもらった。幸いにも多くの参加者から好評を得たので、来年度も試みたいと思っている。

世界的には遺伝子組換え農作物の栽培が急速に増

加している状況で、我が国は栽培試験の第1種使用すら多大な労力を要することは、研究を推進する立場からは問題を投げかけられることも多い。しかし、遺伝子組換え農作物に対する国民的理解を醸成することが、遠回りのようでも必要なことであり、研究所としても適切な情報提供に取り組んでいきたいと考えている。

（遺伝子組換え研究推進室 田部井 豊）



写真2：展示圃場（除草剤耐性ダイズ）

右上：除草剤耐性ダイズ栽培区

（非選択性除草剤散布後2週間）

左上：慣行除草区

右下：無除草区



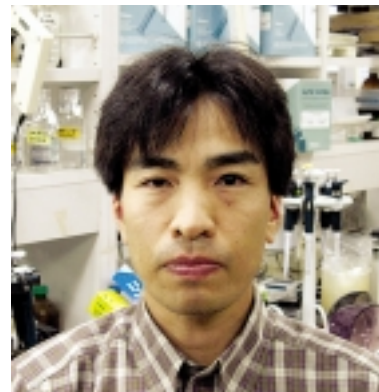
写真3：市民参加型展示圃場 左：台風が近づく中での除草作業 右：DNA抽出実験に挑戦

新規探索法による生理活性物質 WAF-1 の発見と その植物病害抵抗性誘導機能に関する研究 瀬尾 茂美：植物・微生物間相互作用研究ユニット

作物の環境低負荷型病害防除手法として、病原体を直接殺す殺菌剤等に代わり植物が本来有する病害抵抗性を高めて病気を防ぐ病害抵抗性誘導剤の開発に期待が集まっている。しかし、実際に候補物質と病原体を植物に与えて調べるという従来の探索法は多大な時間と労力を要することもあり、実用に耐えられる病害抵抗性誘導物質が見つかった例は少ない。

病害抵抗性誘導物質は、特定の酵素などの因子の機能を高めることで植物に抵抗性をもたらすと考えられている。そのような酵素の活性の変化を指標にすれば病害抵抗性誘導物質を植物体外で探索できるのではないかと考えた。そこで、病原体を感染細胞に封じ込めて蔓延を防ぐ過敏感反応と呼ばれる植物共通の感染防御システムに受賞者らが発見し WIPK と命名した酵素に関わることに着目、その活性を上昇させる物質を、環境への影響の少なさ及び将来的な実用化のし易さも見据えて天然低分子物質を中心に探索した。その結果、タバコ中のある低分子物質が WIPK の活性を高めることを発見し、これを WAF- 1 と命名した。WAF- 1 投与植物ではある種の病害に対する過敏感反応が高まっており、植物体外で示された WAF- 1 の作用が植物体内でも発揮されていることを確認できた。また、WAF- 1 の化学合成にも成功し、合成品が天然品と同等の活性を有していることも確認した。

病原体を扱わない本探索法は従来法に比較すると短時間でスクリーニング可能であり、本法により新しい病害抵抗性誘導物質を発見できると期待できる。



主要論文・特許

- ・ A diterpene as an endogenous signal for the activation of defense responses to tobacco mosaic virus infection and wounding in tobacco , Plant Cell, 15, 863-873 (2003)
- ・ Tobacco MAP kinase: A possible mediator in wound signal transduction pathways, Science, 270, 1988-1992 (1995)

受賞評価のポイント

病害抵抗性に関係する植物内にある一酵素の活性を高める化学物質 WAF- 1 を発見し、それが実際に病害抵抗性を高めることを確認した。また、この発見の際の手法を一般化し、同様の性質を示す物質の効率的な探索法を考案した。抵抗性誘導を使った農薬の開発に繋がるこれらの業績が高く評価された。

メンデルが「遺伝の法則」発見に用いた エンドウの子葉の色に関する遺伝子を特定

メンデルが遺伝の法則を発見するのに用いたエンドウの7つの形質の一つは子葉の色に関するものでした。この形質は、子葉が緑色のまま種子が成熟してしまう劣性の突然変異で、現在は*i*遺伝子座として知られています（図1左）。*i*突然変異体は老化時にも葉の緑色を失わないことから、**stay green 突然変異**のひとつであると考えられます（図1右）。これまでにいくつかの stay green 遺伝子が単離されていますが、そのうちのひとつに SGR 遺伝子があります。エンドウの SGR 遺伝子(*PsSGR*)を単離したところ、*i*遺伝子座との非常に強い連鎖が確認されました。*PsSGR* 遺伝子の発現量を *i*突然変異系統と野生型（普通に黄化する系統）と比較したところ差異は見られませんでした。が、*i*突然変異系統の *PsSGR* タンパク質には野生型にはない二つのアミノ酸の挿入が存在することが推定されました。そこで、イネの *sgr* 突然変異体を用いて相補試験を行いました。野生型の *OsSGR* 遺伝子を導入すると *sgr* 表現型が野

生型に戻りますが、アミノ酸挿入を導入した変異型 *OsSGR* 遺伝子を導入したところ、表現型は野生型に戻りませんでした。さらに、複数の独立したエンドウの stay green 突然変異系統が *PsSGR* 遺伝子に何らかの異常を持っていました。

以上のことから *i*遺伝子は *PsSGR* であり、*i*突然変異系統ではアミノ酸の挿入により SGR が正常に機能しなくなったと考えられました。イネの *sgr* 突然変異体はクロロフィル分解の様々なステップに影響が見られることから、SGR は葉の老化時におけるクロロフィル分解のマスタースイッチのような役割を持っている可能性が考えられました。エンドウの *i*突然変異系統においても、クロロフィル分解のマスタースイッチの機能が異常になることにより種子登熟時のクロロフィル分解が抑制され、緑色の豆になると考えられます。

（放射線育種場 森田 竜平）

・専門用語

「stay green 突然変異」

老化時にも葉の緑色が保たれる突然変異。老化現象全体が抑制されるものと、老化自体は進行するものの葉緑素（クロロフィル）の分解が抑制されることで緑色を保つものとの大きく二つのタイプに分けることができる。*sgr* 突然変異は後者にあたる。

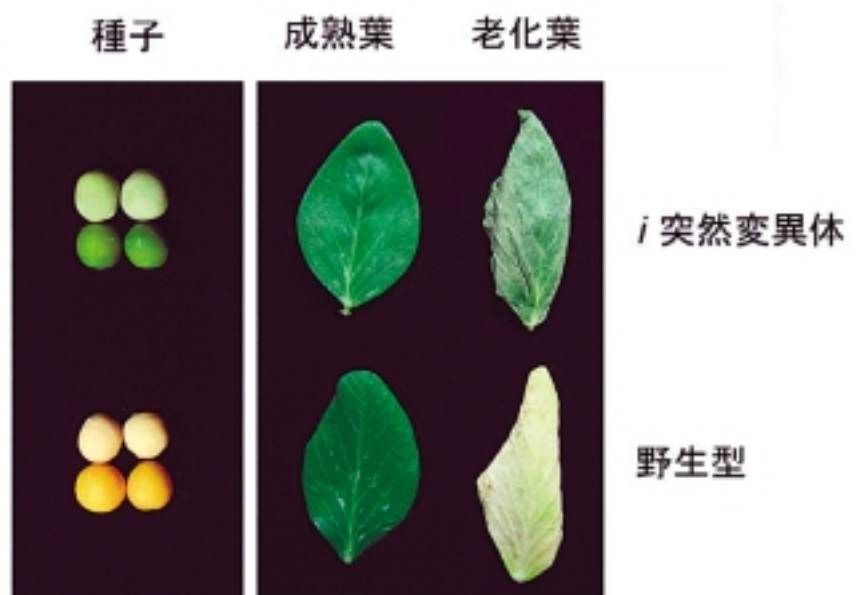


図1. エンドウの*i*突然変異体の表現型
種子の子葉と老化葉ともに緑色を保っている。

実験昆虫エビガラスズメ *Zoological Science*, 24(10) 表紙より

エビガラスズメ (*Agrius convolvuli*) は、アフリカからヨーロッパ、アジアに広く分布するスズメガ(蛾)で主にヒルガオ科植物を食草とする。大型の幼虫は大食漢であり、日本ではサツマイモの害虫として知られる。これまで当研究所では本種の実験昆虫としての有用性に着目し、人工飼料や採卵法を考案して屋内累代飼育法を確立した。*Zoological Science* 誌の本号では、エビガラスズメが長い越冬期間の間に、成熟過程にあった精子をアポトーシスにより分解・再利用し、休眠覚醒後は精原細胞のみを生殖活動に利用することを報告したが、幸運にも本種成虫の写真を表紙絵に選定していただいた(右写真)。成虫の蛾は開長が100～130mmに達し、真夜中に活発な飛翔活動をする。カバー写真は、成虫がサツマイモの葉の上で前脚を上げて複眼を掃除しているであろう瞬間をとらえたものである。愛らしいという人もいますが、皆さんはどんな感想を持たれますか？

(昆虫科学研究領域制御剤標的遺伝子研究ユニット 霜田 政美)



*Zoological Science*24(10)の表紙
日本動物学会の許可を受けて転載

新人研究者 紹介

CORNETTE Richard (コルネット・リチャー) : 乾燥耐性研究ユニット

1974年4月18日にリール(フランス)で生まれ、その後フランスの北東部、ロレーヌ地方のナンシーで育った。子供の頃から昆虫に興味を持ち、ナンシー大学で生態学と動物学を専攻にして、社会性クモの捕食行動を研究した。学部を卒業した後にパリ13大学に移り、動物行動学専攻の修士課程でブラジル産ゴキブリの性行動を調べ、性フェロモンを特定した。ブルゴーニュ大学の博士課程で生化学的及び分子生物学的なテクニックを身につけ、ゴキブリの体表面に分泌されるタンパク質を同定し、そのタンパク質と化学コミュニケーションとの関係を明らかにした。

博士号を獲得した後、日本文化に興味を持っていたため、研究と合わせて東京大学の松本忠夫研究室でポスドクを始めた。研究テーマはシロアリのカースト分化に変わった。幼若ホルモン(JH)に応答す

る遺伝子発現の変化と、兵隊カースト分化においてJHに誘導される組織の変化を調べた。ポスドクのあとに同じ東京大学松本忠夫研究室の助手として、1年間勤めることになった。その後、北海道大学に移り、特別研究員としてシ

ロアリの生理学について研究を続けた。シロアリJH濃度を測定して、カースト分化におけるホルモン制御を検証した。現在、農業生物資源研究所の乾燥耐性研究ユニットでネムリユスリカにおける乾燥ストレス関連の遺伝子の機能解析を行っている。

趣味は柔道、山歩き、写真など。



参加・開催 報告

“nano tech 2008” 参加記

2008年2月13～15日の3日間、国際ナノテクノロジー総合展・技術会議（nano tech 2008）が東京ビックサイトで開催されました。今年で7回目の開催となる本展示会は、来場者数延べ49,365名、出展者数522社（海外23カ国・198社）と、ナノテクノロジーに関する世界最大の展示会です。農業生物資源研究所も国立環境研究所、食品総合研究所と“食・農・環境を診るナノテクノロジー”というテーマで共同出展し、ブースでは、“昆虫が拓く新産業”と題して、昆虫感覚機能を利用するバイオセンサーの開発およびシルクフィブロイン材料の新利用に関して、ポスターと実物の展示を行いました。私たちの出展した生物に関連するナノテク技術は、本展示会ではユニークなもので、バイオ関連企業のみならず

電気や材料関係者からも強く関心を持たれ、異分野企業等との情報交流という点で大いに有益でした。

（昆虫科学研究領域絹タンパク素材開発ユニット長 玉田 靖）



参加・開催 報告

『フィブロイン・セリシンの利用』研究会

第2回『フィブロイン・セリシンの利用』研究会を、2008年2月22日、秋葉原コンベンションホール5A室にて行いました。参加者は101名と昨年を上回り、うち企業関係者の参加は33社49名と、ほぼ半数を占めました。

今回は、1. 絹製縫合糸の現状と今後（アルフレッサファーマ：森原 努）、2. シルクフィブロインパウダーの現状（KB セーレン株式会社：宇根 俊夫）、3. 埼玉ブランド繭「いろどり（笹繭）」のセリシンを利用した化粧品等の応用開発（埼玉県農林総合研究センター：近 達也）、4. セリシン層成分の同定とその利用技術（蚕糸科学研究所：栗岡 聡）、5. カイコ品種“セリシンホープシリーズ”とその利用につい

て（生物研：間瀬 啓介）の各講演と休憩時間を利用して、生物研や講演者らの研究成果のポスター発表や実物展示を行いました。技術から市場までの広範な講演と質疑応答があり、また、ポスター発表では熱心な議論があり、有効な情報交換の場となりました。

アンケート調査によると、シルクタンパク質を製品化、あるいは製品化を進めている企業が多く参加され、この研究会の目的である「フィブロイン・セリシン研究において関連する大学、企業等との情報交換を進め、新たな研究の展開と産業化を目指す」という観点からも有意義な会でした。

（昆虫科学研究領域絹タンパク素材開発ユニット 玉田 靖）



平成 19 年度 農業生物資源研究所・遺伝資源研究会 －遺伝資源の長期保存をめざした新技術開発－

平成 19 年度遺伝資源研究会を 2008 年 2 月 28 日、農業生物資源研究所大会議室において開催しました。85 名の参加者によって活発な討論が行われました。

生物遺伝資源は失われると再生できない貴重な国家資源であることから、その長期保存技術を確認し、いつでも安定して供給できる体制を整えることが一層強く求められています。そこで、遺伝資源の保存技術をめぐる開発動向と今後の研究の進め方に関して、情報交換を行うことを目的として今年度の研究会を企画しました。

最新の研究成果として、(1) 21 世紀における植物遺伝資源の探索、評価及び保全の重要性（渡邊和男、筑波大学大学院）、(2) イモ類の効率的な超低

温保存技術－ビーズガラス化法からドロップレット法へ－（平井 泰、北海道立中央農業試験場）、(3) 始原生殖細胞を利用した鳥類遺伝資源保存法（田上 貴寛、畜産草地研究所）、(4) うどんこ病菌の長期保存方法の開発（佐藤 幸生、富山県立大学）の 4 題が報告され、技術の進歩と残された研究上の課題について理解を深めることができました。さらに、それをふまえた総合討論を通して、遺伝資源の国家資源としての位置づけと、その長期保存において果たすべきジーンバンク事業の役割やその意義について評価をいただきました。今後のジーンバンク事業の展開を考える上で非常に有意義な研究会となりました。

（ジーンバンク 澤田 宏之・奥泉 久人）



講演風景



活発な総合討論

農業生物資源研究所ニュース No.28 平成 20 年 3 月 27 日発行



編集・発行

独立行政法人 農業生物資源研究所
事務局 広報室 TEL：029-838-8469
305-8602 茨城県つくば市観音台 2-1-2

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

National Institute of Agrobiological Sciences