



農業生物資源研究所 ニュース

No. **44**

平成24年4月

Contents

研究トピックス	2
葉の水分保持に必要なオオムギの遺伝子を発見	
研究交流	3
国際熱帯農業研究センター所長が来所	
受賞・表彰	3
ルイ・パスツール賞 2011	
日本育種学会 奨励賞	
第60回 日本応用糖質科学会 ポスター賞	
知の市場 奨励賞	
平成23年度 NIAS賞	
会議報告	6
シルク・サミット 2011 in 桐生	
公開シンポジウム「カイコ産業の未来」	
NIASシンポジウム第6回「フィブロイン・セリシンの利用」研究会	
イベント報告	7
TXテクノロジー・ショーケース in つくば 2012	
nano tech 2012	
サイエンスカフェ	
海外研究員から	8

【注】「農業生物資源研究所」の略としては、「生物研」を使用します。

研究トピックス TOPICS

葉の水分保持に必要な オオムギの遺伝子を発見

乾燥に強い作物の開発に期待

生物研の小松田上級研究員らの研究グループは、オオムギから葉の水分保持に必要な遺伝子を発見しました。その成果は専門誌「米国科学アカデミー紀要」に掲載されるなど、注目を集めています。ここでは、発見した遺伝子が葉の水分を保つ仕組みや、この遺伝子が植物の進化に与えるインパクトについてご紹介します。

水分を保てない変異体

オオムギを含めた陸上植物は、体の表面に「クチクラ層」という水分を通さない構造を発達させ、乾燥から身を守っています。ところが、切り取った葉がわずか1時間でカラカラに乾燥してしまうオオムギの変異体が見つかりました（下図）。この変異体はクチクラ層に欠陥があり、そのため水分が急速に失われると考えられました。



オオムギ

切り取り後、1時間経った葉



変異体

野生型

水分を保てないオオムギの変異体

葉の水分保持に必要な遺伝子を発見

オオムギの変異体を詳しく解析したところ、「*Eibi1* 遺伝子」という、細胞内での物質輸送に関わる遺伝子が壊れて働かなくなっていることがわかりました。さらに、イネでも、*Eibi1* 遺伝子が壊れるとオオムギと同じく葉の水分が保持できなくなり、乾燥耐性が著しく低下することがわかりました。オオムギやイネの *Eibi1* 遺伝子が壊れた変異体では、クチクラ層を構成する「クチン」という物質の量が減り、クチクラ層の厚みが減っていました。これらの結果から、クチクラ層が正常に形成され、葉が水分を保つためには、*Eibi1* 遺伝子が必要なことがわかりました。

今回の知見は、クチクラ層を厚くしたり、クチクラの組成を改変することなどを通じて、乾燥に強い植物の開発に役立つと期待されます。

陸上植物誕生のきっかけ？

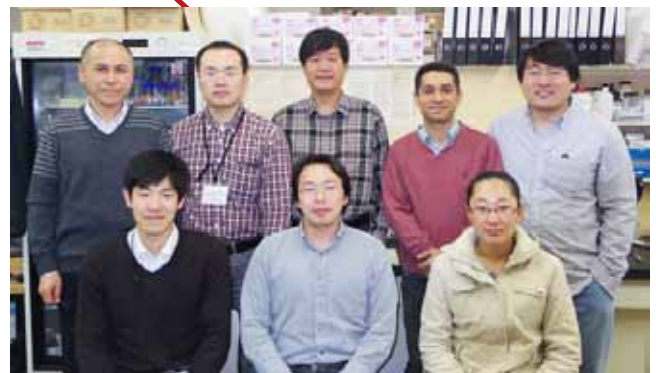
10 億年以上前という遙か昔、植物は水中で生まれました。その後水中で進化を続け、約 4 億 5 千万年前に上陸を果たしました。クチクラ層の発明と乾燥耐性の獲得は、植物が陸上に進出するための重要なステップだったと考えられています。*Eibi1* 遺伝子は、イネに加えて、シロイヌナズナや、シダ、コケなどの陸上植物でも見つかり、これらの *Eibi1* 遺伝子は、オオムギのものとよく似ていました。一方、海藻である緑藻にも *Eibi1* 遺伝子がありましたが、陸上植物のものとは似ていませんでした。*Eibi1* 遺伝子が進化し、クチクラ層を作れるようになったことが、「陸上植物誕生」という進化上の大事件のきっかけとなったのかもしれません。

[農業生物先端ゲノム研究センター 作物ゲノム研究ユニット 小松田 隆夫]

• P. 8 の関連記事『海外研究員から』もご覧下さい。

ひとこと

陳 (Chen) 博士からこの遺伝子の説明を初めて聞いたときは、専門が違いすぎて興味を持てませんでした。それでもポスドクや外来研究員などとして彼をラボに招いて 6 年間共同研究を続け、遺伝子単離に成功しました。今後も研究協力を続けます。



研究室のメンバーと

後列の左端が筆者、中央がこの研究を中心的に行った陳外来研究員

研究交流

国際熱帯農業研究センター所長が来所



生物研理事長室での意見交換の様子

左から、CIAT の Ishitani 上級研究員、Lefroy 地域コーディネーター、Echeverrias 所長、生物研の石毛理事長、廣近理事、高辻耐病性作物研究開発ユニット長

平成 24 年 2 月 24 日（金曜日）、南米・コロンビアに本部を置く国際熱帯農業研究センター（CIAT）より、Echeverria 所長、Lefroy 地域コーディネーター（アジア担当）、Ishitani 上席研究員など 5 名の方々が生物研を来訪されました。CIAT は、「農業生産性と天然資源管理を改善する共同研究を通して、熱帯地方の飢餓と貧困を減らす」ことを使命とする非営利の組織です。生物研と CIAT は平成 21 年に包括的な共同研究覚書（MOU）を交わし、

研究交流を進めています。

CIAT ご一行は、石毛理事長より生物研のミッションと主な研究活動などについて説明を受けられた後、ゲノム情報センターやジーンバンク施設の種子貯蔵庫など、生物研の各施設を視察されました。またこの機会を捉え、Ishitani 上級研究員と当研究所の廣近理事らとの間で、今後の共同研究の進め方について意見交換が行われました。

[広報室]

受賞・表彰

「ルイ・パスツール賞 2011」



受賞式にて

開催国・タイ王国のシリキット王妃よりメダルを授与される筆者

受賞者：三田 和英 特任上級研究員（昆虫科学研究領域）

受賞日：平成 23 年 12 月 16 日

「ルイ・パスツール賞」は、細菌学の基礎を築いたフランスの学者「ルイ・パスツール」を記念して、1975 年に国際養蚕委員会（ISC）が創設した賞です。蚕糸業界において科学、技術、経済の各分野で活躍し、その成果を普及させた業績に対して授与されます。

カイコのゲノムデータベースの作成と公開など、カイコゲノム研究を牽引して世界の蚕糸研究の発展に貢献したことが評価され、今回の受賞になったと思います。この成果は、いつも励まして下さった田村特任上級研究員を始めとする生物研の多くの人たち、東大の嶋田先生や JT 生命誌研究館の吉川先生などの研究所外の多くの研究者、また Goldsmith 博士、Feyereisen 博士など多くの海外研究者、そして日本側の主要なパートナーである中国・西南大学の向先生、夏先生の協力と共同研究があって達成されたものです。これらの多くの人たちに代わって私が受賞したのだと考えています。

[三田 和英]

受賞・表彰

日本育種学会「奨励賞」



受賞式の様子

大震災の影響で3月の春期大会は中止となったため、受賞式は9月の秋季大会の際に行われました

受賞タイトル：葉老化に関する分子遺伝学的研究

受賞者：佐藤 豊 任期付研究員

(農業生物先端ゲノム研究センター ゲノムリソースユニット)

受賞日：平成23年3月29日

植物の葉は発達最終段階として「老化」し、新しく作られる器官へと、自らに含まれる栄養素を積極的に送ります。葉の老化は作物の生産性にも関わることから、その仕組みを理解することは農業上も重要です。私は、葉の老化の初期に起こる「クロロフィル（葉に含まれる緑色の色素）分解」の制御機構の解明と、イネの開花・登熟期の葉で働く遺伝子の網羅的な発現解析、という2つの研究を行い、老化過程の全容を捉えるための情報基盤を整備しました。

一つ目の研究は東京大学で特別研究員として行い、二つ目の研究は生物研で実施したものです。今回このような賞を頂けたのは、たくさんの先生方や関係者の方々のお力添えがあったことです。深く感謝するとともに、賞に恥じないよう、もっとがんばっていきたいと思います。

[佐藤 豊]

第60回 日本応用糖質科学会「ポスター賞」

受賞タイトル：環状イソマルトオリゴ糖グルカノトランスフェラーゼの合目的変異導入による生成物特異性の制御

受賞者：鈴木 龍一郎（農研機構・食品総合研究所）他

【生物研所属の共同受賞者】

鈴木 喜大 特別研究員、藤本 瑞 主任研究員、
門間 充 上級研究員

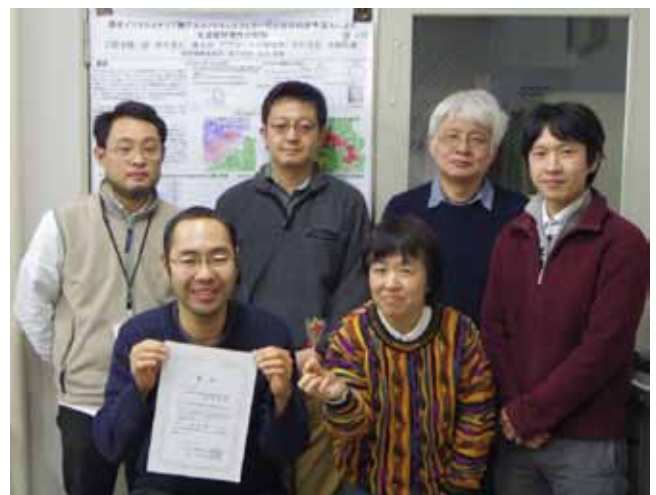
(いずれも農業生物先端ゲノム研究センター 生体分子研究ユニット)

受賞日：平成23年9月29日

「環状イソマルトオリゴ糖」は、歯垢形成を低下させる作用を持つオリゴ糖です。また、重合度の高い環状イソマルトオリゴ糖は環の中に他の分子を取り込む性質を持ち、その点からも産業上有望と考えられています。

私たちは食品総合研究所のグループとの共同研究として、環状イソマルトオリゴ糖を生産する酵素の立体構造解析を進めました。得られた結果をもとに、より重合度の高い環状イソマルトオリゴ糖を効率よく生産する改変酵素の作製に成功し、今回の受賞につながりました。私たちの研究ユニットでは様々なタンパク質の立体構造研究を行っていますが、その結果が応用につながることは、研究を進める上でとても励みになります。

[藤本 瑞]



共同受賞者とポスター前で撮影

前列左から、食品総合研究所の鈴木 龍一郎氏、舟根氏、後列左から食品総合研究所の木村氏、生物研の藤本主任研究員（筆者）、門間上級研究員、鈴木 喜大特別研究員

受賞・表彰

知の市場「奨励賞」

受賞者：石毛 光雄 理事長

受賞日：平成 24 年 1 月 30 日



受賞の様子

「知の市場」とは、化学物質や生物の総合管理、社会変革と技術革新など、幅広い分野の受講科目をもつ公開講座

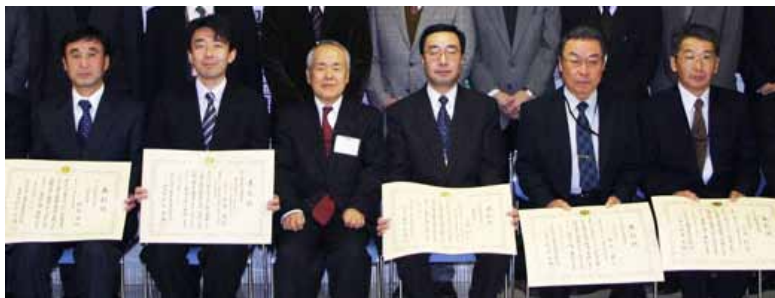
です。生物研は平成 20 年度から、知の市場等との共催講座として、農作物や畜産物などの生物資源の改良の歴史や、当研究所の最新の研究内容を一般の方へお伝えする「NIAS オープンカレッジ」を開催してきました。また、その内容をより広く紹介するため、オープンカレッジの内容をまとめた本を刊行しました。これらの活動が評価され、今回の受賞となりました。

生物研は今後も引き続き、最新の研究成果や、遺伝子組換え、また遺伝資源をめぐる国際情勢など新たな視点も加えた「NIAS オープンカレッジ」を開催いたします。

- NIAS オープンカレッジについて、詳しくは以下の URL をご覧ください
<http://www.nias.affrc.go.jp/opencollege/> [広報室]

平成23年度「NIAS 賞」

生物研は、若手研究職員を対象とする NIAS 研究奨励賞と、研究職員以外を対象とする NIAS 創意工夫賞を設け、表彰を行っています。平成 23 年度は次の職員が受賞し、平成 24 年 1 月 10 日に受賞式が行われました。



5 名の受賞者

左から、野堀技能職員、宇賀主任研究員、(石毛理事長)、三橋室長、井波統括作業長、三澤技能職員

NIAS 研究奨励賞

受賞タイトル：イネの根系形態に関与する遺伝子の同定とその育種利用

受賞者：宇賀 優作 主任研究員

(農業生物先端ゲノム研究センター イネゲノム育種研究ユニット)

イネの深根性に関与する遺伝子を特定してその機能解析を行い、さらに特定した遺伝子を用いて干ばつ耐性が向上したイネ品種候補を作出したことが評価されました。

NIAS 創意工夫賞

受賞タイトル：マメ類の脱粒器の考案

受賞者：野堀 隆弘 技能職員 (技術支援室)

従来は市販の脱穀機を使用していたマメ類の脱粒作業について、種子を傷つけることなく脱粒できる専用の装置を開発したことが評価されました。

NIAS 創意工夫賞

受賞タイトル：桑葉育における蚕架上簇法の改良

受賞者：井波 勇二 統括作業長、三澤 利彦 技能職員

(技術支援室)

近年必要となった 1 品種数万頭レベルのカイコ飼育に対応するため、カイコの習性に着目し、養蚕で最も労働過重の高い上簇作業を省力化する方法を考案したことが評価されました。

NIAS 創意工夫賞

受賞タイトル：所内情報共有ネットワークシステムを活用した人事評価手続きの自動化及び評価結果情報のデータベース化

受賞者：三橋 初仁 室長 (情報管理室)

人事評価制度の本格実施にあたり、オリジナルの人事評価業務の手続きシステムを考案・構築し、業務の効率化等に寄与したことが評価されました。 [広報室]

会議報告



カイコの成虫

生物研が主体となり、平成 12 年にカイコの遺伝子組換え技術が開発されました。この技術を利用することで、蛍光シルク等、今までにない性質をもつシルクの開発が可能になりました。また生物研や群馬県、民間企業などで、遺伝子組換えカイコを生物工場として利用し、検査薬や医薬品などの原材料となるタンパク質を作らせる試みも行われています。ここでは昨年 11 月から今年 2 月にかけて相次いで開催された、遺伝子組換えカイコに関わる 3 つの会議についてご紹介します。

シルク・サミット 2011 in 桐生

養蚕・製糸・染織など、シルク産業関係者と意見交換

「シルク・サミット」は、養蚕・製糸・染織等に携わる方や、博物館・資料館の方などが意見交換や技術交流することを目的に、生物研、大日本蚕糸会などが主催して毎年行っているものです。今回は平成 23 年 11 月 10 日（水曜日）・11 日（木曜日）の 2 日間、群馬県桐生市の桐生地域地場産業振興センターで開催されました。1 日目の講演会では蚕糸・絹業の現状や、カイコやシルクに関する種々の取り組みが報告され、生物研からは田村特任上級研究員が「遺伝子組換えカイコとその産業利用」について講演を行いま

した。2 日目は「文化財・近代化遺産コース」など 3 コースに分かれ、シルク産業関連施設の見学会が開かれました。

[遺伝子組換え研究センター 遺伝子組換えカイコ研究開発ユニット 中島 健一]



講演後の討論はパネルディスカッション形式で行われました

公開シンポジウム「カイコ産業の未来」 ～遺伝子組換えカイコによる医薬品開発を目指して～

遺伝子組換えカイコ実用化元年にあたり、次の展望を探る

平成 24 年 2 月 15 日（水曜日）に群馬県前橋市の群馬県庁で、群馬県と生物研が主催するシンポジウム「カイコ産業の未来」が開催されました。

平成 23 年は遺伝子組換えカイコを利用して作られた検査薬や化粧品が初めて市場に出荷され、遺伝子組換えカイコの実用化元年を迎えました。次の展開として、遺伝子組換えカイコを用いた医薬品の開発が大いに期待されていますが、医薬品の承認に向けては高いハードルが待ち受けていると考えられます。そこでシンポジウム 4 回目となる今回は「遺伝子組換えカイコを用いた医薬品開発」に焦点を当て、その現状と課題について討論し、今後の展望を探りました。

シンポジウムでは生物研の新保理事による基調講演に加え、遺伝子組換えカイコを用いたバイオ医薬品や診断薬の開発と製造、遺伝子組換えカイコの大量飼育などについて話題提供があり、私も「遺伝子組換えカイコを用いた技術開発」について講演しました。本シンポジウムには、企業・公的研究機関・県・農協・農家・マスコミなど様々な分野の方 124 名が参加し、またその内容が業界紙「日経バイオテク」で特集されるなど、大いに注目されていることが

窺えました。シンポジウム後には、遺伝子組換えカイコの飼育施設としての活用の準備が進む、前橋市の稚蚕共同飼育所の見学会を行いました。稚蚕共同飼育所では一度に約 30 万頭のカイコが飼育できるため、近年内に遺伝子組換えカイコの大量飼育が可能になると期待されます。

外国との繭や生糸の価格競争によって、日本の養蚕業の灯は消えようとしています。これに対抗するため、国内で最も養蚕が盛んな群馬県では、高付加価値化が可能な遺伝子組換えカイコの飼育に力を入れようとしています。日本の養蚕業の灯を消さないためにも、遺伝子組換えカイコのさらなる実用化が急がれます。

[遺伝子組換え研究センター 遺伝子組換えカイコ研究開発ユニット 瀬筒 秀樹]



講演する筆者

会議報告

NIASシンポジウム 第6回「フィブロイン・セリシンの利用」研究会 ～シルク材料の機能化の展開～

シルクタンパク質のさらなる有効活用を目指して

平成 24 年 2 月 24 日（金曜日）に第 6 回「フィブロイン・セリシンの利用」研究会が東京・秋葉原の秋葉原コンベンションホールで開催されました。「フィブロイン」と「セリシン」はシルクを構成するタンパク質で、近年は繊維用途以外にも活用を場を広げつつあります。本研究会はこれらの研究開発に携わる方々の交流の場であり、今年度は「遺伝子組換えカイコ技術を利用した新シルク材料の開発」に重点をおいた講演がなされました。質疑応答では、遺伝子組換え技術を利用したシルクの高機能化、特に医療分野への応用に期待する声が多く聞かれました。



講演の様子

70 名もの参加者に恵まれ、盛況な研究会となりました

[遺伝子組換え研究センター 新機能素材研究開発ユニット 桑名 芳彦]

イベント報告

◆ TXテクノロジー・ショーケース in つくば 2012 ◆

地元つくばで異分野の研究者や企業と交流



ポスター発表の様子

平成 24 年 1 月 13 日（金曜日）に茨城県つくば市のつくば国際会議場で、幅広い分野の研究者や企業関係者の交流を目指した「TX テクノロジー・ショーケース in つくば 2012」が開催されました。生物研は「昆虫のホルモン応答機構を利用した、環境に優しい殺虫剤の開発」と「2つのタンパク質の表面の形（形がぴったり合っているか）の解析方法」についての、2 題のポスター発表を行いました。 [広報室]

◆ nano tech 2012 ◆

ナノテク企業にシルク素材や蛍光シルクを紹介

平成 24 年 2 月 15 日（水曜日）～ 17 日（金曜日）に東京ビッグサイトで「nano tech 2012（第 11 回国際ナノテクノロジー総合展）」が開催され、3 日間で 4 万 5 千人が来場しました。

生物研は農研機構・食品総合研究所、国立環境研究所と共同で出展しました。ブースにてシルク素材や蛍光シルクの試作品を展示したほか、ミニプレゼンテーションを行いました。ナノテクとシルクは普段あまり馴染みがありませんが、400 名以上という多くの方がブースに立ち寄られました。試作品に直接触れて頂くことで、異分野の方々にシルク素材に対して興味を持って頂くことができました。



ブース展示の様子

[遺伝子組換え研究センター 新機能素材研究開発ユニット 玉田 靖]

イベント報告

サイエンスカフェ

サイエンスカフェは、喫茶店など身近な場所で、お茶などを飲みながら気軽に科学の話をするイベントです。生物研の研究者がスピーカーとして参加した、2つのサイエンスカフェについてご紹介します。

TTCバイオカフェ

開催日：平成 24 年 2 月 3 日
場所：東京テクニカルカレッジ
(東京都中野区)

中央がスピーカーの光原上級研究員。話題は「意外としたかな植物～植物のストレス応答の仕組み解明と応用への試み」。



バイオカフェ

開催日：平成 24 年 2 月 9 日
場所：星と風のカフェ
(東京都三鷹市)

左端がスピーカーの黄川田主任研究員。話題は「宇宙でも死なない生物っているの～ネムリユスリカの不思議」。



- サイエンスカフェについて、詳しくは http://www.nias.affrc.go.jp/science_comm/cafe/ をご覧ください。

海外研究員から

小松田さんとの共同研究を楽しんでいます



オオムギとのスナップ

私と生物研との関わりは、2004 年にチェコのブルノという町で開かれた「第 9 回オオムギ遺伝学シンポジウム」で始まりました。私はのすぐ隣でポスター発表したのが、生物研の小松田上級研究員でした。しかも彼が研究する 2 つの遺伝子と、私が研究する遺伝子

(*Eibi1*) は、オオムギ 3H 染色体の同じ場所にあったのです。こうして小松田さんと知り合った私は、翌 2005 年にイスラエルのハイファ大学で博士号をとり、*Eibi1* 遺伝子の研究をするため、ポスドクとして彼のラボにやってきました。その後、2008 年に中国で教授の職を得ましたが、オオムギとイネの *Eibi1* 遺伝子について共同研究をするため、今年に 2 回、生物研を訪れています。

Eibi1 遺伝子は、植物を水分ロスや、UV 照射、虫や病害からの攻撃などから守る「クチクラ層」を作るために働いています。この遺伝子を利用して、様々なストレスに抵抗性を持つ植物を作り出せる可能性があります (*Eibi1* 遺伝子について、詳しくは P. 2 『研究トピックス』をご覧ください)

さい)。研究を行うに当たり、私は生物研の多くの人に助けられました。私は、セミナーで話すときはいつもこう言います『友人たちよ、生物研よ、日本よありがとう』と。

生物研のキャンパスでの日常もまた、楽しいものです。研究所前の桜並木はきれいです。春には花が咲き、お弁当にも香りを添えてくれます。夏には生い茂る葉が涼をもたらし、秋には紅葉したカラフルな葉が風に舞います。冬には小枝の間から差し込む日の光が暖かです。また広々とした実験用の畑で、太陽や月の下、植物や、時には鳥たちと一緒に仕事をしたり、散歩をするのも気持ちいいものです。

私が日本で学んだ一番大切なことは、日本人が親切で、勤勉で、誠実で、信頼できるということです。中国に居る私の学生たちには、日本の科学だけでなく、その歴史や、文化、日本人の人柄についても伝えていきたいと思えます。学生の 1 人は今、生物研に来ていますし、今後はもっと増えるでしょう。私は、自分には日本と中国の科学や文化の交流を進めていく役目があると感じています。両国の人々が手を携え、楽しく暮らせることを願っています。

外来研究員 中国 CHEN Guoxiong

(期間) 平成 23 年 4 月 1 日～平成 24 年 3 月 31 日