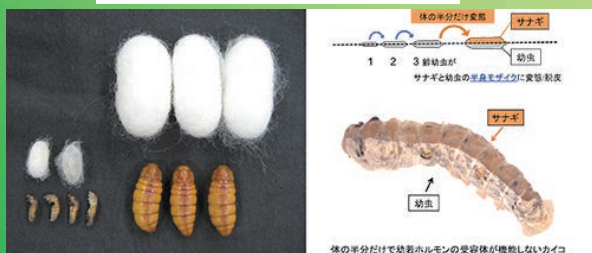
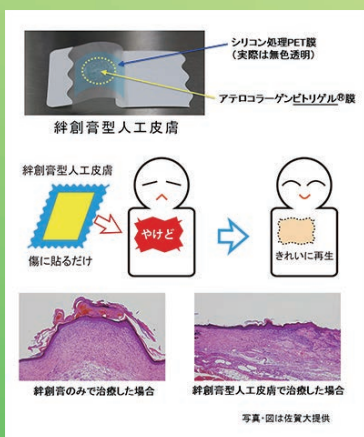


生物研ニュース

No. 58

平成27年10月



Contents

研究トピック	2
簡単に使えて、きれいに治す絆創膏型人工皮膚を開発 「幼若ホルモン」フリーのカイコを作出 “人類最古の農業”栽培オオムギの起源を解明	
研究交流	5
インド繊維省事務次官が来訪 タイ王立養蚕研究所長が来訪	
受賞・表彰	5
平成26年度日本シルク学会研究奨励賞 第127日本育種学会講演会 日本育種学会優秀発表賞	
イベント報告	7
北杜地区 一般公開 つくばちびっこ博士 遺伝子組換えカイコ 群馬県蚕糸技術センターで飼育開始	
イベント情報	8
News in Brief	8

Web版はこちら

生物研トップ (<http://www.nias.affrc.go.jp/>)
> 右側ボタン：生物研ニュース

研究 **T** トピックス TOPIC

簡単に使えて、きれいに治す 絆創膏型人工皮膚を開発

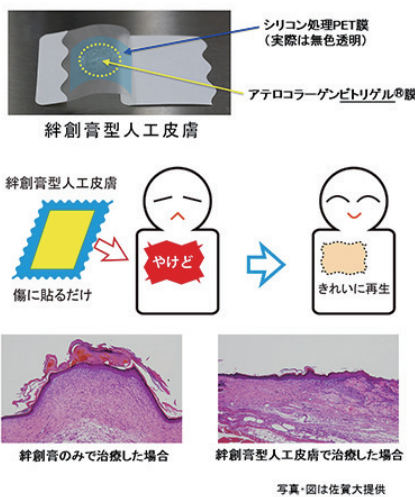
コラーゲン線維を利用

竹澤俊明上級研究者らの研究グループは佐賀大学医学部などと共同で、ブタ由来のアテロコラーゲンをを用いて、やけどなどで皮膚を痛めた際の治療に使う絆創膏（ばんそうこう）タイプの人工皮膚を開発しました。動物実験で皮膚欠損部の治りが早く、傷跡が残らないことが確認されました。皮膚が損傷を受けたときの応急治療などに役立つと期待されます。この成果と今後の展開について紹介します。

皮膚治療の現状

やけどなど広範囲の皮膚欠損状態では、病原体の侵入や重度の脱水により生命の危機に陥ることがしばしばあります。現状では、傷をふさぐために、傷害を受けていない皮膚の部分や培養した皮膚を用いた移植が行われています。しかし、皮膚移植の手術が可能な医療施設に限られ、さらに治療開始までに長い時間を必要とします。また、治療で傷口に皮膚が再生しても、その部分の隆起により傷痕が残ることがあり、課題となっています。

絆創膏型人工皮膚の開発



下の写真：マウスの皮膚欠損部へ貼付した結果

私たちは、佐賀大学、祐徳薬品工業、関東化学と共同で皮膚再生治療向けの絆創膏型人工皮膚を開発しました。人工皮膚を、皮膚欠損部に貼りつけると皮膚の再生が進み、きれいに治る最適な環境が作られます。使用する際は、この人工皮膚膜の上にフィルムをかぶせ、さらにテープを貼って固定します。これまでに、私たちは再生医療向けにブタ由来のアテロコラーゲン（抗原性が低く、生体適応性の高

いコラーゲン）を用いて、透明で強度のある新素材「アテロコラーゲンビトリゲル®膜」を作り出すことに成功しています。今回、やけどの患者への適応を想定して、薄いアテロコラーゲンビトリゲル膜をシリコン処理 PET 膜で患部に押さえ付けた後に粘着テープで覆える絆創膏タイプに仕上げました。皮下脂肪組織まで欠損したマウスに人工皮膚を貼って経過観察したところ、絆創膏のみを貼ったマウスに比べて傷の治りが早く、傷痕の隆起はほとんど残らず、きれいに治りました。

今後の展開

今回開発した人工皮膚は、粘着テープにより、貼り付け操作も簡単で、長期間保存も可能なため、特に大掛かりな設備のない病院でも応急処置に有効となることが期待されます。臨床試験を経て、共同研究グループの一員である祐徳薬品工業が製品化を目指します。

[動物科学研究領域 動物生体防御研究ユニット 竹澤 俊明]

ひとこと

佐賀大学医学部の医師・青木茂久先生との10年以上にわたる共同研究の成果が、祐徳薬品工業（株）での製品化構想にまで発展したこと、とても嬉しく思っています。



筆者（左）と青木先生

関連情報

平成 27 年 6 月 9 日プレスリリース

「簡単に使えて、きれいに治す絆創膏型人工皮膚を開発しました」

<http://www.nias.affrc.go.jp/press/2015/20150609/>

研究 **T**
トピック
TOPIC

「幼若ホルモン」フリーの カイコを作出

チョウ目の防除に役立つ遺伝子発見

大門高明らの研究グループは、昆虫が幼虫から蛹（さなぎ）、成虫へと脱皮・変態するのに必要な幼若ホルモンの合成と、その受容に関わる遺伝子をカイコで特定しました。この2つの遺伝子を欠損させ、酵素やタンパク質を作れなくしたカイコは、成長が阻害され、成虫になれないことが確認されました。チョウ目害虫も同様な遺伝子を持っているため、特定の害虫だけに効果があり環境影響の少ない農薬の開発につながると期待されます。この成果と今後の展開について紹介します。

昆虫の変態に必要な条件 —幼若ホルモンの役割—



上：幼若ホルモンを作れないカイコ（左）と通常のカイコ（右）の繭と蛹
下：体の半分だけで幼若ホルモンの受容体が機能しないカイコ

幼若（ようじゃく）ホルモンの阻害剤は農薬の有力候補ですが、幼若ホルモンは不安定で解析が難しく、生合成や働きに関する情報は不十分でした。私たちは、モデル昆虫のカイコを用いて幼若ホルモンが働く仕組みを調べる実験を行い、重要な2つの遺伝子の存在を突き止めました。今回、特定したのは、幼若ホルモンの合成酵素遺伝子の一つと、同ホルモンが働くために必要な受容体遺伝子。

2つの遺伝子のそれぞれの改変操作により、同ホルモンが「作れないカイコ」と「働かないカイコ」を作出し、観察しました。その結果、「作れないカイコ」では、幼若ホルモンがないにもかかわらず、2回脱皮をし、3回目の脱皮で小さな蛹（さなぎ）になって繭（まゆ）を作りましたが、成虫にはなれませんでした。一方、「働かないカイコ」では、2回目までは幼虫のまま脱皮したものの、その後死んでしまい成虫にはなれませんでした。カイコの幼虫は、通常は幼虫のまま4回脱皮を繰り返し、5回目に蛹に変態して

繭を作り成虫になります。しかし、今回の作出したカイコは、いずれも正常な成長が阻害され、成虫になれないことが確認されました。また、今回の実験は、幼若ホルモンが無くても幼虫が2回までは脱皮できることが明らかとなり、幼若ホルモンが無ければいつでも蛹になれる、というこれまでの定説を覆す画期的な発見となりました。

今後の展開

今回の結果から、幼若ホルモン生合成遺伝子・受容体遺伝子は、害虫防除のターゲットとして有望であることがわかりました。幼若ホルモンは昆虫だけがもつホルモンであり、この成果を特定の害虫のみに効果をもつ新たな農薬の開発につなげたいと考えています。

[昆虫科学研究領域 昆虫成長制御研究ユニット 大門 高明]

ひとこと

ゲノム編集で昆虫の研究に新たな地平が見えてきました。



筆者（留学中のポルトガルにて）

関連情報

平成 27 年 7 月 17 日プレスリリース

『幼若ホルモン』フリーのカイコを作出

<http://www.nias.affrc.go.jp/press/2015/20150717/>

研究 **T**
トピックス
TOPIC

“人類最古の農業”栽培 オオムギの起源を解明

品種改良の効率化に期待

小松田隆夫上級研究員と岡山大学などの国際研究チームは、欧州などに分布する栽培大麦は、約1万年前に南レバント（イスラエル）で突然変異した祖先をルーツとし、その後北レバント（北西シリアから南東トルコ）で起こった突然変異が日本などに分布する栽培大麦の起源であることを明らかにしました。現在利用されているオオムギは、2つのグループのいずれかの子孫にあたります。今後、それぞれの子孫にない形質や、野生種独自の形質などを積極的に交配等で導入することで、品種改良の効率が加速すると期待されます。この成果と今後の展開について紹介します。

栽培オオムギのルーツの特定



野生オオムギ

オオムギの野生種は実が成熟すると地面に落ちやすいが、栽培種は成熟しても実はずり落ちずのままです。岡山大学は50年前に、野生種の実の落ちる形質には2つの遺伝子「*Btr1*（ピーティールワン）」と「*Btr2*（ピーティールツー）」

が関わり、栽培オオムギには「*Btr1*」の機能が失われている栽培 *btr1* 型と、「*Btr2*」の機能が失われている栽培 *btr2* 型の2つのタイプが存在することを明らかにしていました。しかし、2つの遺伝子のDNA配列と栽培オオムギの起源についてはわかっていませんでした。今回、小松田を中心とする研究グループは野生種と栽培種の「*Btr1*」と「*Btr2*」を単離し、DNA配列を決定することに成功。栽培 *btr1* 型では1塩基の欠損、栽培 *btr2* 型では11の連続塩基の欠損により、正しいタンパク質が作られなくなっていることを明らかにしました。次に、採集とジーンバンク提供の野生オオムギ約500系統と栽培オオムギ約300系統について、2つの遺伝子のDNA配列の変化を比較して、系統樹を作成し、栽培オオムギの起源を探索しました。その結果、栽培 *btr1* 型の祖先となった野生オオムギが、約1万年前に現在のイスラエルで突然変異し、その後

に北西シリアから南東トルコでも別の野生オオムギに突然変異が生じ、これが日本、中国などに伝わった栽培 *btr2* 型の起源であることを明らかにしました。

今後の展開

野生オオムギ、栽培オオムギの利用していない形質を遺伝子資源として整備することで、新たな機能成分や病害抵抗性をもったオオムギ品種の作出が可能になると期待しています。

[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]

ひとこと

Btr 遺伝子の機能を解明したいと思います。



筆者

関連情報

平成27年7月29日プレスリリース

「“人類最古の農業”栽培オオムギの起源を解明」

<http://www.nias.affrc.go.jp/press/2015/20150729/>

研究交流

インド繊維省事務次官が来訪

7月15日（水曜日）にインド国繊維省のパンダ事務次官大使ら4名事務次官ほか7名が生物研に来所され、廣近理事長から生物研の研究紹介を受けた後、養蚕関連の研究について懇談されました。

[広報室]



前列右から3番目がパンダ事務次官

タイ王立養蚕研究所長が来訪

8月21日（金曜日）にタイ王立養蚕研究所のウイナ・ボンパタナノン所長ら4名が生物研に来所されました。ボンパタナノン所長はシルクを用いた新素材の開発、遺伝子組換えにカイコによる新素材の開発について研究担当から説明を受けました。生物研の研究紹介を廣近理事長、日本の養蚕の状況と展望について町井理事から説明を受けた後、懇談されました。

[広報室]



前列左から2番目がボンパタナノン所長

受賞・表彰

平成26年度日本シルク学会研究奨励賞

受賞タイトル：

非天然型アミノ酸（4-クロロフェニルアラニン）を導入した家蚕シルクの物性解析

受賞者：主任研究員 寺本 英敏

（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）

受賞日：平成27年5月21日

カイコが作るシルクタンパク質は、力学強度・生体適合性・電気的性質などに優れることから、バイオマテリアルや電子材料としての有効利用が期待されています。当ユニットでは、シルクタンパク質から様々な材料形態へ加工する方法や、目的に応じてシルクタンパク質の性質を改変する方法などを開発してきました。最近我々は、シルクタンパク質の性質を改変する新たな試みとして、シルクタンパク質の一次構造中に非天然型アミノ酸（通常タンパク質合成には用いられないアミノ酸）を導入する手法を確立しました。本論文では、非天然型アミノ酸を導入し



受賞の様子（右が筆者）

た生糸を初めて繰製し、その力学強度が通常の生糸と同等であることを明らかにしました。遺伝子クローニングからカイコの飼育、シルク材料加工から物性解析まで幅広い領域にまたがっており、苦労もありますが大変面白い研究です。これまでにない特徴を持つバイオマテリアルや電子材料を作出すべくさらに発展させていきたいと思っております。本研究でお世話になりました皆様に、この場をお借りして厚く御礼申し上げます。

た幅広い領域にまたがっており、苦労もありますが大変面白い研究です。これまでにない特徴を持つバイオマテリアルや電子材料を作出すべくさらに発展させていきたいと思っております。本研究でお世話になりました皆様に、この場をお借りして厚く御礼申し上げます。

[寺本 英敏]

受賞・表彰

第127回日本育種学会講演会 日本育種学会優秀発表賞

受賞タイトル：

乾燥耐性をもたらず酢酸の作用に関する研究

受賞者：任期付研究員 小川 大輔

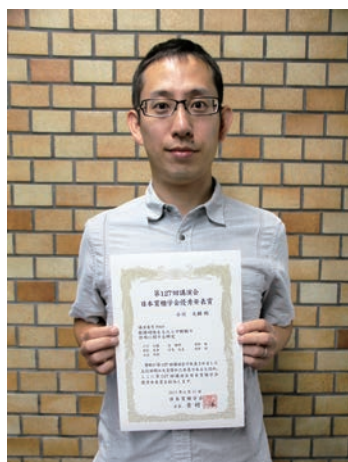
(農業生物先端ゲノム研究センター イネゲノム育種研究ユニット)

〔生物研所属の共同受賞者〕

土生 芳樹、村松 昌幸、宮尾 光恵

受賞日：平成 27 年 6 月 11 日

理化学研究所環境資源科学研究センターの関原明博士と金鍾明博士は、興味深い現象「酢酸投与により複数の植物に乾燥耐性を付与できること」を示しましたが、その仕組みは未だ不明です。今回我々はイネを用い、酢酸が葉の蒸散量の低下、根から地上部に水を送る能力の低下、導管液 pH の上昇といった乾燥時に見られる反応を引き起こすことを明らかにし、酢酸による乾燥応答の一部の誘導が乾燥耐性に重要である可能性を示しました。近年、世界的に穀類の生産における干ばつの問題が深刻であり、今回の我々の成果は農作物への乾燥耐性付与技術開発の基盤になると期待されます。酢酸の作用の解析に際し、ゲノム機能改変研究ユニットの土生芳樹博士との雑談や冗談を交えたディ



賞状を手に

スカッションが大変有効でした。小川君ならではの、イネならではの実験を展開すべきと背中を押していただいたのが、研究の推進につながりました。また、植物生産生理機能研究ユニットの宮尾光恵ユニット長と村松昌幸博士には、光合成測定装置を用いた実験を教えていただき、貴重なご意見を賜りまし

た。ゲノム機能改変研究ユニットの方々、理研や東京理科大の共同研究者には大変お世話になりました。この場をお借りし、皆様にご心より感謝申し上げます。今後も農学分野に貢献し、周囲を引き込むような面白い研究を展開できるよう精進してまいります。

〔小川 大輔〕

受賞タイトル：

ダイズの開花期関連遺伝子型構成の改変による収量性向上の可能性

受賞者：任期付研究員 佐山 貴司

(農業生物先端ゲノム研究センター ダイズゲノム育種研究ユニット)

〔生物研所属の共同受賞者〕

加賀 秋人、石本 政男

受賞日：平成 27 年 6 月 11 日

日本におけるダイズの単位面積当りの収量は世界平均の約 2/3 しかなく、多収の国産品種の育成は喫緊の課題です。その課題を解決するためには多収の遺伝子を見つけることが必要です。現在まで生物研内外で多収の遺伝解析が行われてきましたが、開花期関連遺伝子により晩生化する以外に有力な解決策は見つかっていません。しかし、晩生化すると、栽培適地が変わってしまうため、多収化したとは言えません。そこで本研究では、開花期関連遺伝子でも多収化に効果的な遺伝子とそうでない遺伝子があるのではないかと考えました。本研究を行うにあたり、遺伝的背景がなるべく均質でありながら、様々な開花期遺伝子型の



賞状を手に

構成をもつダイズ系統が必要であり、その系統群を選抜し、育成することに苦労しました。その結果、様々な開花期関連遺伝子

を早生型もしくは晩生型に改変することにより、栽培適地を変えずに現在の国産品種より多収化できる可能性があることがわかりました。共著者の皆様をはじめ多くの方々に支えられてこのような素晴らしい成果が得られ、今回の受賞に至りましたことを、この場をお借りして深く感謝いたします。そして今後も、ダイズの多収化に貢献できるよう精進していきたいと思ひます。

〔佐山 貴司〕

イベント報告

◆北杜地区一般公開◆

平成 27 年 7 月 26 日（日曜日）に、生物研北杜地区（山梨県北杜市小淵沢町）で保存しているカイコ遺伝資源などを一般公開し、126 名が来場しました。さまざまな品種のカイコの幼虫や繭（まゆ）、遺伝子組換えカイコが作る蛍光繭を展示したほか、絹糸を使った「工作（ミサンガ作り）」、桑葉付きでカイコの幼虫をプレゼントする「カイコを飼おう！」などのプログラムを行いました。来場者からは、「たくさんのカイコが見られて興味深かった」「蛍光繭がきれい」「カイコの糸を糸くり器で巻いたことが興味深かった」「ミサンガ作りが楽しかった」などの感想が寄せられました。

[広報室]



左から会場の様子、さまざまな品種のカイコ、糸くり体験

◆つくばちびっ子博士◆

平成 27 年 8 月 4 日（火曜日）、5 日（水曜日）に、生物研を会場に虫について学ぶ体験型のスタンプラリー「つくばちびっ子博士 2015」が開催されました。両日で 975 名の子供を含め 1800 名以上が参加しました。内容は「チョウ・ガの幼虫・カメムシ・カイコなどの生きた虫の展示」「光るマユや糸の展示」「マユで工作しよう！」。最初は、カイコが苦手という子供もいましたが、観察するうちに興味が出てきて観察に熱中していました。

[広報室]



上：虫の展示
下：マユ工作

◆遺伝子組換えカイコ 群馬県蚕糸技術センターで飼育開始◆

生物研は、遺伝子組換え技術を用いて開発した「緑色蛍光タンパク質を含有する絹糸を生産するカイコ」を群馬県蚕糸技術センターの隔離飼育区画で、平成 27 年 7 月から 10 月まで、飼育実験を 2 回実施しました。今回の飼育実験では、遺伝子組換えカイコを、養蚕農家に近い環境及び方法で飼育した場合の繭（まゆ）の品質の安定性を調査するとともに、生育特性や行動特性を評価し、生物多様性への影響評価等のデータを収集しました。

[広報室]

関連情報

・ 遺伝子組換えカイコの飼育状況は、生物研ホームページ http://www.nias.affrc.go.jp/gmo/silk_2015/ をご覧ください。



左上：隔離飼育区画での飼育開始（7 月 14 日撮影）
右上：5 令起蚕（7 月 21 日撮影）
下：収繭（8 月 3 日撮影）

イベント情報

<放射線育種場一般公開>

放射線育種関係の研究、放射線照射施設、放射線照射を利用して育種された品種などを展示、紹介。実験コーナー、ダツタンソバ粉のプレゼント（数量限定）、ダツタンソバのポン菓子実演（荒天中止）あり。

- ◆日時：10月17日（土曜日）午前10時～午後3時（最終受付2時30分）
- ◆場所：生物研放射育種場（茨城県常陸大宮市上村田2425）
- ◆入場無料

お問い合わせ：放射線育種場（電話：0295-52-1138）

詳しくは生物研ホームページ http://www.nias.affrc.go.jp/irb_oh/irb_oh_2015.pdf をご覧ください。

News in Brief

Research Topics

Development of bandage that allows scarless healing.

A joint initiative of the research group of Toshiaki Takezawa (Animal Immune and Cell Biology Research Unit) and Saga University in collaboration with pharmaceutical companies has led to the successful development of bandage-type artificial skin from atelocollagen vitrigel membrane. The bandage can be easily applied allowing the wound to heal without leaving ugly scars and could be potential material for emergency treatment of skin injuries and other medical applications.

Creating juvenile hormone-free silkworm. The genome editing technology was used by the research group of Takaaki Daimon (Insect Growth Regulation Research Unit) to knock-out the genes essential for the synthesis and reception of juvenile hormones in silkworm. The "juvenile hormone"-free silkworm metamorphosed early into pupae and eventually died without developing into adults. These results could be used in developing pesticides that can prevent the damage due to excessive feeding of insect larvae in crops.

Elucidating the origin of cultivated barley. The origin of the agronomic trait in barley that retains the grains on the inflorescence at maturity which led to effective harvesting, and plays major role in barley domestication has been elucidated by the research group of Takao Komatsuda (Plant Genome Research Unit). The barley cultivars which spread in Japan and the eastern hemisphere originated from mutations which occurred in northern Levant from northwest Syria to southeast Turkey. This is the first report that identifies the exact location of the origin of barley domestication and provides a direct evidence of the earliest human agriculture.

Visit · Research Collaboration

A delegation from India's Ministry of Textiles and Thailand's Queen Sirikit Department of Sericulture (QSDS) visited NIAS on separate occasions on July 15 and August 21, respectively, and met with NIAS President, Dr. Hirochika and had a tour of the facilities for silkworm research. The delegation from India was headed by the Ministry Secretary, Dr. S.K. Panda whereas the delegation from Thailand was

headed by the QSDS Director General, Mrs. Weena Pongpattananon.

Awards & Recognition

The Japanese Society of Silk Science and Technology presented the JSST Research Encouragement Award to Hidetoshi Teramoto (Silk Materials Research Unit) on May 21, 2015. In conjunction with the 127th meeting of the Japanese Society of Breeding (JSB), two NIAS researchers, Daisuke Ogawa (Rice Applied Genomics Research Unit) and Takashi Sayama (Soybean Applied Genomics Research Unit), received citation for outstanding presentation on June 11, 2015.

Events

NIAS Hokuto Campus Open House. The NIAS Hokuto Campus Open House was successfully organized on July 26, 2015 with various events and activities to increase public awareness in silkworm research.

Tsukuba PhD Kids. This program for elementary and junior high school students sponsored by the Tsukuba Board of Education was held on August 4 - 5, 2015 at the NIAS Owashi Campus featuring exhibits and craft-making using silkworm materials.

Start of transgenic silkworm rearing. The rearing and maintenance of transgenic silkworm in isolated rearing facilities of NIAS started in July this year. Several rearing experiments involving transgenic silkworm are scheduled until October 2015.

Upcoming Events

Institute of Radiation Breeding Open House

When: October 17, 2015 at 10:00 AM ~ 3:00 PM

Where: 2425, Kamimurata, Hitachiohmiya, Ibaraki

Contact: 0295-52-1138

Details at http://www.nias.affrc.go.jp/irb_oh/irb_oh_2015.pdf