

生物研ニュース

No. **48**
 平成25年3月



Contents

研究トピック	2
気象データからイネ全遺伝子の働きを予測するシステムを開発	
研究交流	3
各国の政府関係者及び研究者が来所	
受賞・表彰	4
日本動物実験代替法学会 論文賞	
平成24年度 NIAS賞	
会議報告	5
第25回 日本動物実験代替法学会学術大会シンポジウム「コラーゲンペプチドリゲル膜チャンバーを用いたADMET解析に有効な培養システム」	
NIAS/NILGS合同シンポジウム「動物生殖技術研究の現状と今後の展望」	
第5回 公開シンポジウム「カイコ産業の未来」	
NIASシンポジウム 第7回「フィブロイン・セリシンの利用」研究会	
イベント報告	7
SATテクノロジー・ショーケース	
サイエンスカフェ	
イベント情報	7
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

【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 TOPIC

気象データからイネ全遺伝子の働きを予測するシステムを開発

遺伝子の働き方を予測し、水田のイネの生育状況を正確に把握

生物研の上級研究員 井澤毅らの研究グループは、気象データから、「水田で育つイネの葉」で働くほぼ全ての遺伝子の働きを予測するシステムを構築しました。この成果は米国の科学雑誌 Cell で公表され、また多くの新聞でも取り上げられました。その意義と今後の展開についてご紹介します。

2008年6月～9月に茨城県のつくば市で、私たちの研究グループは「水田で生育するイネの葉」を様々なタイミングで461回採取しました。そして個々のサンプルについて、イネ全遺伝子のうち、ある程度以上の強さで働くことがわかっていた約2万7千個の働きを調べました。

遺伝子の働き方の「ルール」を探れ

次に私たちは、得られた遺伝子の働き方のデータと、変動する自然環境との関係を探りました。「遺伝子の働き方のデータ」と気象庁が計測した「採取時の気象データ（風量、気温、湿度、日照、気圧、降水量）」を照らし合わせ、大型コンピューターで統計的な解析を行うことにより、遺伝子の「働き方のルール」を一つ一つ調べていきました。その結果、約2万7千個のうち、葉で働くほぼ全ての遺伝子（約1万7千個）について、ルールを明らかにすることができました。そこでルールに基づき、「気象データ」「田植え後の日数」「時刻」からイネの葉で働く約1万7千個の遺伝



複雑に変化する自然環境と作物の遺伝子の関係を大規模に調べ、ルール化し、予測する。解析システムやコンピューターの進歩により、そんなことが実現可能になりました。

実験室ではなく水田で

この研究を始めたのは「水田で育つイネで、全ての遺伝子の働きをきちんと調べたい」という思いからでした。イネには、実際に働くか未確認のものを含め、約4万個の遺伝子があると推定されています。これらの遺伝子は特定の条件や器官で働いてはじめて、その機能を発揮します。遺伝子一つ一つが「いつ」「どこで（どんな条件で）」「どのくらい」働くか。その全体像がわかれば、イネの様々な生理現象の仕組みを理解することができ、イネの品種改良や栽培法の改善に役立ちます。過去にもイネの遺伝子の働きを大規模に調べた研究はありましたが、その多くは実験室内で行われていました。イネの栽培現場である水田は、天気が変わり風が吹く、変動する自然環境。そこでイネはどのように遺伝子を働かせ、生きているのか？ それをきちんと捉えるためには、実験室を飛び出し、水田のイネを調べる必要があると考えました。

ひとこと

次は、全国で育つイネを解析してこの予測システムを実用的なものに仕上げ、個々の遺伝子の働き方から、植物の健康状態を把握したり、出穂期や収量を予測できるようにしたいです。将来的な目標は、品種、栽培条件、気象条件を入力するだけで、収量などの農業形質を正確に予測できるシステムの実現です。



研究グループのメンバー（前列中央が著者）

子の働きを予測するシステムを構築しました。

システムの信頼性を検証するため、2009年にも2008年と同様の「全遺伝子の働きの解析」を行い、「実測値」と「システムが出した予測値」を比較しました。その結果、構築したシステムが高い精度で多くの遺伝子の働きを予測できることが確認されました。

遺伝子の働きを予測できると、何に役立つか？

では遺伝子の働きが予測できると、何に役立つのでしょうか。まずできるのが農業研究への活用です。例えばシステムに過去の気象データを入力して、冷害や高温障害が起こった年と平年の遺伝子の働きを推測します。各年のデー

タの比較から、冷害や高温障害に関連する遺伝子をピックアップすることができます。また架空のデータを入力して、「温度が上がった場合どうなるか」などのシミュレーションも行えます。

将来的には、さらに予測の精度を高め、栽培現場で活用することを考えています。気象データや栽培条件から遺伝子の働きを予測し、そのパターンから作物の生育状態を正確に把握する。それを元に農薬散布や施肥に最適なタイミングを推定し、農作業の効率化や作物の品質向上に役立てる。今後やるべきことはたくさんありますが、そんな「使える」システムへと発展させていきたいです。

[植物科学研究領域 植物生産生理機能研究ユニット 井澤 毅]

研究交流

各国の政府関係者及び研究者が来所

国際熱帯農業研究所長が来所



来所された国際熱帯農業研究所一行

右から2番目が IITA のンテランヤ・サンギンガ所長、3番目が生物研理事長の石毛光雄

平成 25 年 2 月 13 日（水曜日）、国際熱帯農業研究所（IITA）より、ンテランヤ・サンギンガ所長ほか 5 名が来所されました。IITA はアフリカのナイジェリアに本部を置く国際機関で、熱帯アフリカ諸国における食糧生産の改良・増進を目的としています。IITA 一行は国際農林水産業研究センター（JIRCAS）が開催する国際ワークショップに参加するために来日され、この機会を捉えて、JIRCAS や生物研など日本の複数の研究機関を視察されました。生物研では、IITA 一行は理事長らと今後の研究協力のあり方について意見交換された後、サイズや微生物関連の研究について担当研究員らと情報交換されました。その後、生物研が中心となって進める「ジーンバンク事業（植物種子、動物の精子などの遺伝資源を国内外から収集して保存、管理し、研究用や品種改良用に提供する事業）」について、事業を行う施設を見学されました。

メキシコ農牧省幹部らが来所



来所されたメキシコ国立農牧林研究所のペドロ・ブライシッチ・ガジェーゴス長官

ジーンバンク事業については、各国の農業行政や農業研究の関係者が高い関心を寄せています。3月4日（月曜日）にも、

メキシコから農畜水産農村開発食料省（農牧省）や国立農牧林研究所の幹部など 8 名がジーンバンク事業の視察のため来所されました。

遺伝子組換え技術に関する意見交換会が開かれ、各国の政府関係者が来所

遺伝子組換え生物の輸出入に関しては、国際的な枠組みが「カルタヘナ議定書」により取り決められています。この枠組みに関連して、関係各国の国内制度の整備について検討するワークショップが平成 25 年 2 月 21 日（木曜日）～22 日（金曜日）に東京で開かれました。ワークショップの一環として、2月22日に茨城県つくば市で意見交換会が行われ、インド、フィリピン、マレーシア、フランスなど 7 ヶ国の政府関係者 16 名が生物研など複数の研究機関を視察されました。生物研訪問の際には、ご一行は生物研が進める遺伝子組換え作物の開発や、その管理技術について紹介を受けたほか、遺伝子組換え作物の栽培施設を見学されました。

[広報室]

受賞・表彰

日本動物実験代替法学会「論文賞」

受賞タイトル：樹状細胞、表皮角化細胞および線維芽細胞から成る三次元ヒト皮膚モデルを用いた皮膚感作性代替試験の開発

AATEX 16(1): 1-8 (2011)

受賞者：内野 正（国立医薬品食品衛生研究所）他

【生物研所属の共同受賞者】上級研究員 竹澤 俊明

（動物科学研究領域 動物生体防御研究ユニット）

受賞日：平成 24 年 12 月 8 日

現在、化粧品成分の安全性評価には、動物を用いた実験が広く行われています。しかしながら、EU ではこの目的での動物実験が禁止されており、動物を用いない試験法の開発が急がれています。そこで研究グループでは、筆者らが開発した「コラーゲンビトリゲル薄膜」を用いてヒト細胞の 3 次元培養モデル（皮膚モデル）を作製し、このモ

デルが安全性試験の一つ「皮膚感作性試験」に使えるか検討したところ、有望であることが示されました。

今回の受賞は私が筆頭ではありませんが、平成 17 年にベルリンで開催された動物実験代替法の世界大会で、

内野 正先生とお互いの研究を熱く語り合い、それがきっかけで始めた長年の共同研究の成果が高く評価されたものです。大変嬉しく思っています。

[竹澤 俊明]

- P. 5 上段の関連記事: 会議報告「コラーゲンビトリゲル膜チャンバーを用いた ADMET 解析に有効な培養システム」もぜひご覧下さい。



内野氏（左）と筆者（右）

平成24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 24 年度は次の職員が受賞し、平成 25 年 1 月 15 日に受賞式が行われました。



4 名の受賞者

左から、研究支援者 山崎、主任研究員 鈴木、(理事長 石毛)、技能職員 中村、技能職員 橋本

NIAS 研究奨励賞

受賞タイトル：免疫不全ブタの研究開発

受賞者：主任研究員 鈴木 俊一

（遺伝子組換え研究センター 医用モデルブタ研究開発ユニット）

受賞者の所属するユニットは、クローン技術と遺伝子組換え技術を用いて免疫不全ブタの開発を行いました。受賞者はブタに導入する遺伝子の設計などを担当し、研究開発を成功に導いたことが評価されました。

NIAS 創意工夫賞

受賞タイトル：遺伝子組換えカイコ飼育施設における安全なホルムアルデヒド燻蒸マニュアルの作製

受賞者：技能職員 中村 薫、技能職員 橋本 好二

（技術支援室）

カイコの飼育施設では「ホルムアルデヒド水溶液（ホルマリ

ン）」による消毒が行われますが、残留性等の問題がありました。受賞者 2 名はこの方法を改善して「ホルムアルデヒドガス」を用いた安全な消毒法を確立するとともに、マニュアルを作成したことが評価されました。

NIAS 創意工夫賞

受賞タイトル：Web ブラウザを利用するジーンバンク事業センターバンク業務補助システムの開発

受賞者：研究支援者 山崎 福容

（遺伝資源センター 保存・情報研究ユニット）

受賞者はジーンバンク事業において、Web サイトの構築・運営やデータベース検索システムの開発を行っています。今回は、遺伝資源データベースのデータ集計を簡易化させるシステムを構築し、ジーンバンク各部門の集計作業を効率化したこと等が評価されました。

[広報室]

会議報告

第25回日本動物実験代替法学会学術大会 シンポジウム「コラーゲンビトリゲル膜チャンバーを用いたADMET解析に有効な培養システム」

新素材「コラーゲンビトリゲル」の創薬への応用を目指して



コラーゲンビトリゲル膜チャンバー
矢印の部分にコラーゲンビトリゲル膜が張られている

平成 24 年 12 月 7 日（金曜日）～ 9 日（日曜日）に第 25 回日本動物実験代替法学会学術大会が東京都港区の慶應大学で開催されました。そのプログラムの一つとして、12 月 9 日に学会主催、生物研共催のシンポジウム「コラーゲンビトリゲル膜チャンバーを用

いた ADMET 解析に有効な培養システム」が行われ、関連分野の研究者など約 100 名が参加しました。

「コラーゲンビトリゲル膜チャンバー（上の写真）」は、生物研が開発した新素材「コラーゲンビトリゲル」の膜をプラスチックカップの底面に張ったもので、膜の片面または両面に細胞を培養することにより、様々な培養モデルを構築することができます。シンポジウムでは 4 題の講演が行われ、この培養モデルを創薬研究で行われる ADMET 解析（薬物などの吸収・分布・代謝・排泄・毒性の解析）

に利用する取り組みが紹介されました。生物研からは、筆者が角膜や血管の透過性試験、腸吸収試験などへの応用について報告したほか、外来研究員の山口宏之が眼刺激性試験、特別研究員の押方歩が肝代謝試験への応用について報告しました。シンポジウム終了後には製薬企業からコラーゲンビトリゲル膜チャンバーの販売時期について質問を受けるなど、このシステムの有用性を多くの参加者にご理解いただくことができました。



講演する筆者

[動物科学研究領域 動物生体防御研究ユニット 竹澤 俊明]

- P. 4 上段の関連記事: 受賞・表彰「日本動物実験代替法学会 論文賞」もぜひご覧下さい。

NIAS/NILGS合同シンポジウム 「動物生殖技術研究の現状と今後の展望」

家畜の生殖技術研究の方向性について議論



講演の様子

平成 25 年 2 月 26 日（火曜日）、茨城県つくば市のつくば国際会議場にて、生物研と農業・食品産業技術総合研究機構 畜産草地研究所（畜草研）の共催により標記シンポジウムが開催されました。農水関係の独立行政法人、大学、民間などから専門家 152 人が参加し、家畜の生殖細胞・幹細胞技術に関わる研究の現状について理解を深めるとともに、家畜の生殖技術研究を今後どのように展開していくかについて議論しました。シンポジウムでは特別講演と 2 つのセッションが行われました。特別講演では、ウシ

体細胞クローン技術開発の第一人者である近畿大学の角田幸雄教授から家畜繁殖技術開発の歴史的経緯について、また畜草研の永井卓領域長からブタ体外受精継の開発の経緯についてご紹介頂きました。両先生とも、独立行政法人はもとより、県を含めた研究協力体制の重要性を指摘されました。また東京農業大学の河野友宏教授からは、次世代シーケンサーを駆使したマウス生殖系列細胞の解析についてご講演頂きました。その後セッション 1 では生物研が主体となり、体細胞クローン技術の改善のための試みや、家畜の幹細胞や生殖細胞の新たな利用技術の開発状況等が報告され、セッション 2 では畜草研が主体となり、ブタ体外受精胚の生産や、効率的な子ウシ生産等の実用技術の開発状況が報告されました。シンポジウムを通じ、県など畜産現場に直結した技術開発に携わる研究者との定期的な情報交換や、共同研究等の連携の重要性を再認識しました。

[動物科学研究領域 動物発生分化研究ユニット 徳永 智之]

会議報告

カイコやシルクを利用した新産業の創出は、生物研の最重要課題の一つです。ここでは今年の1月と2月に行われた、カイコ・シルクの新しい産業利用に関する2つの会議についてご紹介します。

第5回 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・生産の現状について紹介

平成25年1月18日（金曜日）に東京都千代田区の秋葉原ダイビル・カンファレンスフロアにて、生物研と群馬県の共催で公開シンポジウム「カイコ産業の未来」が開かれました。本シンポジウムは今年で5回目となるシリーズで、今回は「遺伝子組換えカイコによる医薬品開発・生産を目指して」をテーマに開催し、企業・公的研究機関・地方自治体・農家・マスコミなどから約140名が参加しました。中でも企業からは、医薬品、タンパク質生産、研究用試薬、エレクトロニクス、化粧品など幅広い分野から40名の参加があり、様々な分野で遺伝子組換えカイコの産業利用に関心が持たれている様子が伺えました。

シンポジウムでは、まず（独）医薬品医療機器総合機構の本田二葉次長より、バイオ医薬品開発の現状と課題について基調講演がなされました。その後「遺伝子組換えカイコを用いたバイオ医薬品の開発」について5件の話題提供があり、生物研からユニット長の瀬筒秀樹が遺伝子組換えカイコ技術の開発について報告したほか、遺伝子組換えカイコを用いた具体的な医薬品の開発状況や、（医薬品製造



講演の様子

多くの参加者を得て、活気に満ちたシンポジウムとなりました

（に利用する際必須となる）遺伝子組換えカイコの大量飼育技術の開発などについて講演が行われました。来場者アンケートによると、遺伝子組換えカイコ技術の開発に関する講演に最も高い関心が持たれており、また遺伝子組換えカイコ技術の実用化・産業化の拡大に期待するコメントが多く寄せられました。生物研としては、今後も高いレベルの技術開発を維持・発展させ、新たなカイコ産業の創出に貢献していくことが重要だと、改めて感じました。

[遺伝子組換え研究センター 町井 博明]

NIASシンポジウム

第7回「フィブロイン・セリシンの利用」研究会

シルクタンパク質の医療分野への展開について議論



講演の様子

平成25年2月21日（木曜日）に東京都千代田区の秋葉原コンベンションホールにて、NIASシンポジウム「フィブロイン・セリシンの利用」研究会が開かれ、国内の企業、大学、公的機関から研究関係者など約70名が参加しました。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（シルクタンパク質）で、近年では従来の繊維用途を越え、医療素材関係にその用途を広げつつあります。本研究会は

今年で7回目となりますが、今回は「シルクタンパク質の医療分野への展開」について議論しました。研究会では、生物研からユニット長の玉田靖が生体材料としてのシルクについて講演した後、角膜再生治療、脊髄損傷後の神経再生治療、難治性創傷の治療など、シルクタンパク質の展開が見込まれる医療分野の最近の研究状況について、最前線でご活躍される方々からご講演頂きました。

「シルクと医療」というと、シルク製の手術用縫合糸ばかりが取り上げられますが、iPS細胞と組み合わせた神経再生医療への応用や、薬剤を少しずつ放出する性質を利用した創傷被覆材への応用など、ニッチではありますがシルクならではの特性を生かした、新しい医療用素材への展開が見えてきたという実感を抱きました。

[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

SATテクノロジー・ショーケース

幅広い分野の研究者や企業と交流

平成 25 年 1 月 22 日（火曜日）に茨城県つくば市のつくば国際会議場で、「SAT テクノロジー・ショーケース 2013」が開催されました。この展示会は、研究者・技術者・企業・行政間の交流を促進し、幅広い分野の研究者、企業関係者に新たな出会いとひらめきの場を提供することを目的としています。生物研は共催機関として参加し、主任研究員の佐藤充が「抗体活性を持つ新しいシルク素材」につ

いてポスター展示を行ったほか、共催機関ブースで研究所の紹介を行いました。 [広報室]



ポスター展示の様子

サイエンスカフェ

生物研の研究者が話し手として参加した、2つのサイエンスカフェをご紹介します。

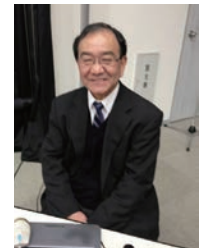
東京都中野区 TTC バイオカフェ

東京テクニカルカレッジ
平成 25 年 2 月 1 日
「ブタとゲノムのおいしい関係
～ゲノム情報を使ったブタの
品種改良～」
話し手：美川 智（写真中央）



茨城県つくば市 バイオeカフェ

つくばサイエンスインフォメーション
センター
平成 25 年 2 月 19 日
「薬？食事？花粉症緩和米！
～あなたの春を快適に～」
話し手：高岩 文雄



サイエンスカフェについて、詳しくは http://www.nias.affrc.go.jp/science_comm/page02.html をご覧ください。

ファミリー・一般向け イベント情報

農業生物資源研究所 一般公開 きて！みて！ふれて！ 生命科学の不思議

- 日時：平成 25 年 4 月 19 日（金曜日）・20 日（土曜日）
両日とも 午前 10 時～午後 4 時
- 場所：生物研本部地区（茨城県つくば市観音台 2-1-2）駐車場 約 80 台
大わし地区（茨城県つくば市大わし 1-2）駐車場約 150 台
- お問い合わせ：生物研 広報室 電話 029(838)8469

本部地区会場

- 遺伝子組換えや植物関係の先端研究の紹介・展示
- ◆ 体験企画：DNA 抽出実験／DNA ストラップ作り
ミニトマトの植え継ぎ／分子模型作り
微生物の顕微鏡写真の撮影
 - ◆ 米粉パンの試食（数量限定）◆ 種子貯蔵庫の紹介
 - ◆ スタンプラリー など

大わし地区会場

- 昆虫や動物関係の先端研究紹介・展示
- ◆ 体験企画：カメムシの臭い当てクイズ／まゆの糸くり
いろいろな昆虫やウィルスの顕微鏡観察
 - ◆ 100 年前のカイコ解剖図の展示（初公開）
 - ◆ いろいろなカイコ、昆虫、桑の展示
 - ◆ サイエンスカフェ ◆ スタンプラリー など



詳しくはホームページ <http://www.nias.affrc.go.jp/openhouse2013/> をご覧ください。

News in Brief

Research Topic

A research group headed by Dr. Takeshi Izawa developed a system for predicting the changes in gene expression during cultivation that allows for accurate assessment of plant growth in the field. The results were published in the December 7, 2012 issue of the scientific journal Cell and were also reported by several news organizations. In this study, the atmospheric data such as climate and temperature in the field, and developmental stage of the rice plant were used as variables in creating a model that could accurately associate the changes in the expression of the genes with various environmental conditions. This modeling system could therefore be used to predict the expression of genes such as those related to high temperature based on previously obtained atmospheric data.

Research Cooperation

Several researchers and administrators from institutions overseas visited NIAS to explore research collaborations. A delegation from Nigeria headed by Dr. Nteranya Sanginga, director of the International Institute of Tropical Agriculture (IITA) visited the institute on February 13, 2013. Then on March 4, 2013, a delegation from Mexico also visited the NIAS Genebank facilities. Furthermore, in conjunction with the workshop on importation of GMO as stipulated in the Cartagena Protocol which was held in Tokyo, a total of 16 participants from seven nations including India, Philippines, Malaysia, and France visited NIAS on February 22, 2013 and were given an overview of transgenic research and facilities of NIAS.

Awards & Recognition

Dr. Toshiaki Takezawa (Animal Immune and Cell Biology Research Unit) received the Outstanding Paper Award from the Japanese Society for Alternative to Animal Experiments for his paper entitled “Development of an alternative test for skin sensitization using a three-dimensional human skin model consisting of dendritic cells, keratinocytes and fibroblasts” published in AATEX Journal in 2011. In recognition of the contribution of NIAS researchers and personnel,

the NIAS President, Dr. Teruo Ishige presented the “Young Investigator Award” to Dr. Shunichi Suzuki (Transgenic Pig Research Unit), and the “Innovative Ideas Award” to Mr. Kaoru Nakamura (Technical Support Section), Mr. Kouji Hashimoto (Technical Support Section) and Mr. Fukuhiro Yamazaki (Genetic Resources Conservation and Information Research Unit).

Meeting Report

The following scientific meetings were organized and co-sponsored by NIAS: (1) Symposium in conjunction with the 25th Annual Meeting of the Japanese Society for Alternatives to Animal Experiments on December 7-9, 2012 at Keio University; (2) The 7th NIAS Symposium with the theme “Utilization of silk fibroin and selisin” on February 21, 2013 at Akihabara Convention Hall, Tokyo; (3) Joint Symposium of NIAS and the NARO National Institute of Livestock Science with the theme “Current status and future prospects of research on animal reproductive technologies” on February 26, 2013 at Epochal Tsukuba; and (4) Joint Symposium of NIAS and the Japanese Society of Sericultural Science on March 18, 2013 at Tsukuba Norin Hall.

Events

The Science Academy of Tsukuba (SAT) Technology Showcase 2013 was held at the Tsukuba International Congress Center (EPOCHAL TSUKUBA) on Jan. 22, 2013. The NIAS participated in this event with other organizations and research institutions in Tsukuba and Ibaraki Prefecture. As part of the NIAS Science Communications, Science Café events were organized at the Tokyo Technology College (TTC) on February 1, 2013 and at Tsukuba Science Information Center on February 19, 2013. Dr. Satoshi Mikawa (Animal Genome Research Unit) talked about pig genome research at the TTC Biocafe and Dr. Fumio Takaiwa (Functional Transgenic Crops Research Unit) talked about the rice-based vaccine against cedar pollen allergy at the Tsukuba Biocafe.

生物研ホームページリニューアル

日本語版 <http://www.nias.affrc.go.jp/>
 英語版 http://www.nias.affrc.go.jp/index_e.html

デザイン一新、見やすくなったホームページをぜひご覧下さい

