

第3回 知の市場年次大会

農業生物資源研究所の研究活動 とNIASオープンカレッジ

独立行政法人 農業生物資源研究所 理事長 石毛 光雄





農業生物資源研究所の目指すもの

- ・農業生物先端ゲノム研究センター
- ・遺伝子組換え研究センター
- ・遺伝資源センター
- ・研究成果の公表と活用例

生物研が実施している科学技術コミュニケーション

NIASオープンカレッジ



農業生物資源研究所の目指すもの

【農業生物資源研究所とは】

農業生物資源研究所(NIAS)は、2001年4月1日に農林水産省所管の独立行政法人として設立された、我が国最大の農業分野の基礎生命科学研究所です。

【研究の目指すもの】

植物・昆虫・動物などさまざまな農業生物の生命現象の総合的な理解を通じて、生物機能の開発とその利用を進め、世界的な食料・環境問題の解決に向けた革新的農業技術の開発や新たな生物産業の創出を目指しています。



農業生物資源研究所の組織

- 理事長 理事（2） 監事（2） 評価助言会議
- 統括研究主幹 研究主幹 研究企画調整室、評価・人材育成室、知的財産室、広報室、技術支援室
- 統括総務主幹 庶務室、経理室、管財室
- 統括管理主幹 情報管理室、安全管理室、監査・コンプライアンス室

職員数（役員含む）： 375名
 （うち常勤研究職員： 254名）
 再雇用職員： 13名
 有期雇用型契約職員数： 531名
 （うち特任上級研究員等： 6名）
 （うちポスドク： 68名）
 （平成23年4月1日現在）

農業生物先端ゲノム研究センター

- 先端ゲノム解析室
- ゲノムインフォマティクスユニット
- ゲノムリソースユニット
- 作物ゲノム研究ユニット
- 昆虫ゲノム研究ユニット
- 家畜ゲノム研究ユニット
- イネゲノム育種研究ユニット
- ダイズゲノム育種研究ユニット
- ゲノム機能改変研究ユニット
- 生体分子研究ユニット

遺伝子組換え研究センター

- 遺伝子組換え研究推進室
- 機能性作物研究開発ユニット
- 耐病性作物研究開発ユニット
- 遺伝子組換えカイコ研究開発ユニット
- 医用モデルブタ研究開発ユニット
- 新機能素材研究開発ユニット
- 昆虫機能研究開発ユニット

遺伝資源センター

- 遺伝資源国際連携室
- ジーンバンク事業推進室
- 多様性活用研究ユニット
- 分類評価研究ユニット
- 保存・情報研究ユニット
- 放射線育種場

植物科学研究領域

- 植物生産生理機能研究ユニット
- 植物共生機構研究ユニット
- 植物・微生物間相互作用研究ユニット

昆虫科学研究領域

- 昆虫成長制御研究ユニット
- 加害・耐虫機構研究ユニット
- 昆虫相互作用研究ユニット
- 昆虫微生物機能研究ユニット

動物科学研究領域

- 動物発生分化研究ユニット
- 動物生産生理機能研究ユニット
- 動物生体防御研究ユニット

3つの研究センターと植物、昆虫、動物科学の研究領域に33ユニット等を配置。



イネゲノム全塩基配列解読(1998-2004)

- ・我が国を議長国として10カ国の共同で完全解読を達成
- ・我が国の貢献は55%、ヒトゲノムでは6%
- ・イネのみならず、イネ科作物の遺伝子単離、育種に貢献

国際コンソーシアム結成

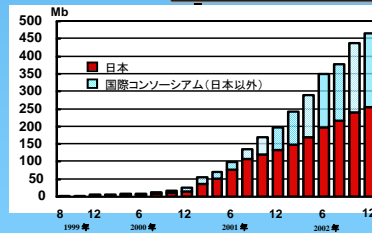
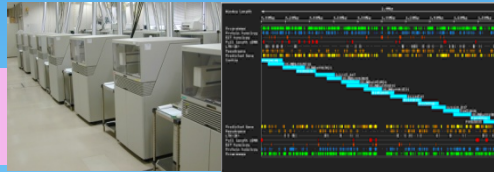
1998



日米中印欧韓で国際
コンソーシアム結成
(10ヶ国)

概要解読終了

2002



イネゲノム完全解読

2004



全ゲノム塩基配列

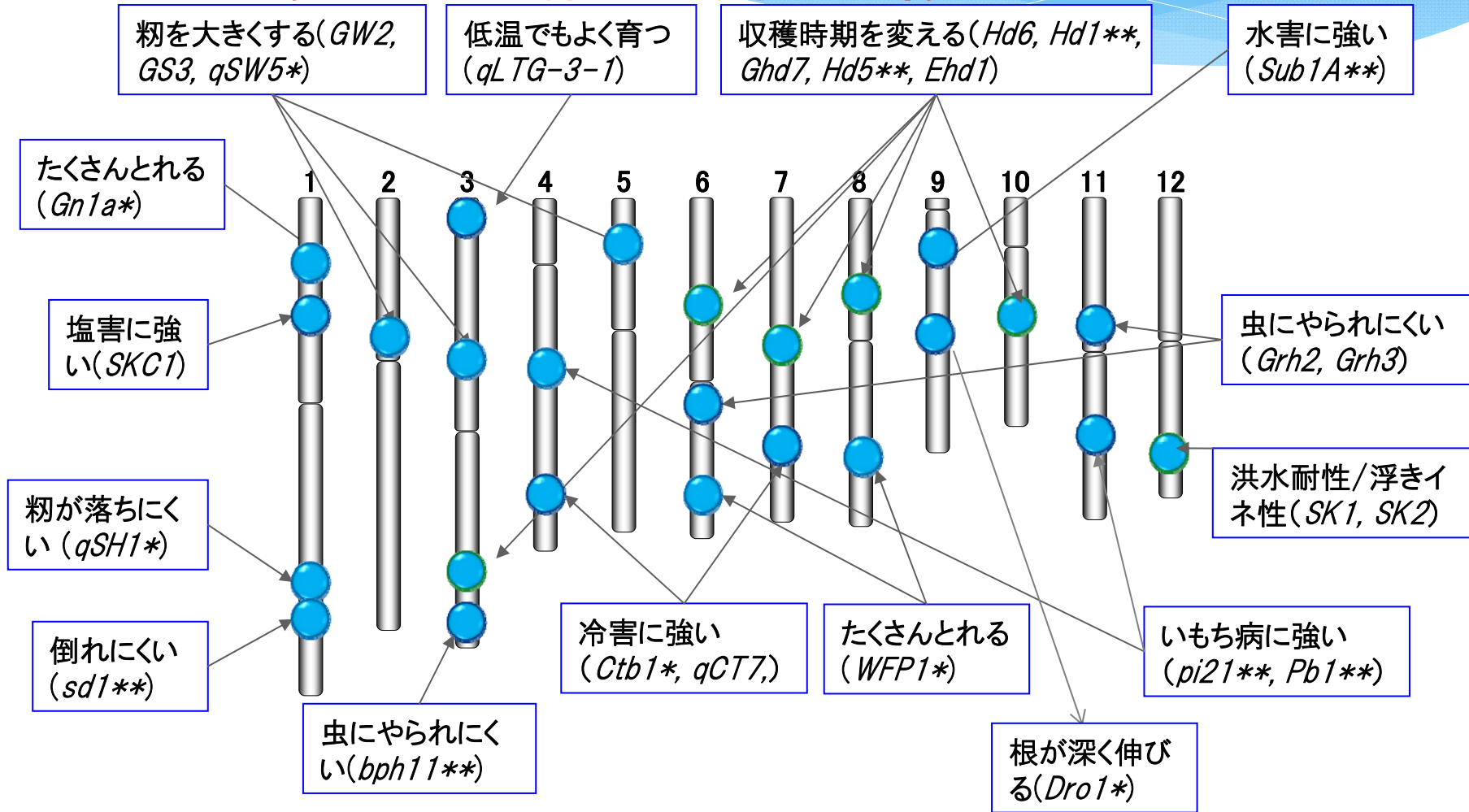


Nature 2005

ゲノムサイズ : 389 Mb95%をシーケンス

イネゲノム研究の成果

イネ栽培における様々な問題を解決する遺伝子



*はマーカー選抜が進められている遺伝子、
**はマーカー選抜によって新品種が開発された遺伝子



いもち病圃場抵抗性遺伝子pi21の実用品種への導入

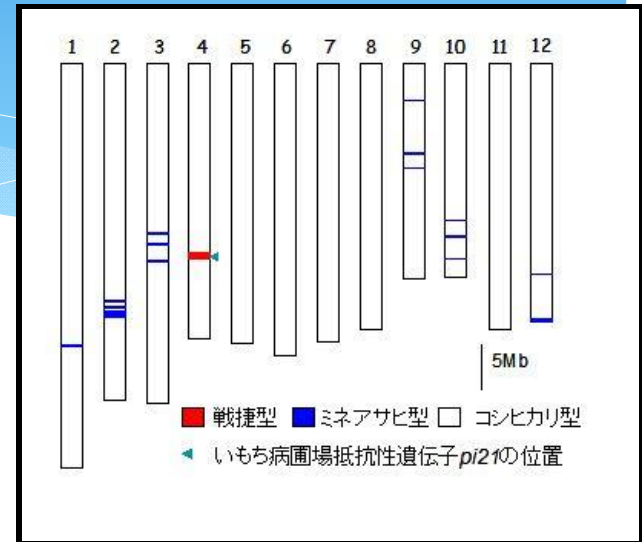
- ・ DNAマーカーを用いて目的遺伝子をピンポイントで導入
- ・ 近傍DNAマーカー利用による陸稲由来の劣悪形質の除去

2009年農林水産研究成果
10大トピックス

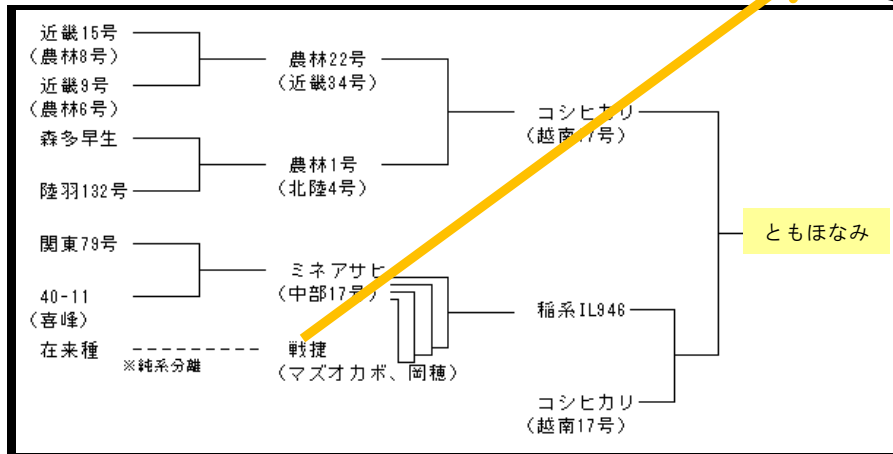


コシヒカリはイモチ病で大きな被害を受けるが、ともほなみは正常に生育している。

古い品種
(遺伝資源)の
イモチ病圃場抵抗性を
導入



ともほなみの遺伝子構成
コシヒカリ型の中に戦捷の抵抗性遺伝子が入っている



コシヒカリの良食味と戦捷のイモチ病抵抗性をあわせ持つ品種の育成に成功

ともほなみの育成過程
在来種の戦捷からイモチ病低位構成遺伝子を導入している。



ブタゲノム解読とブタゲノムリソースの開発と利用

【主な研究目標】

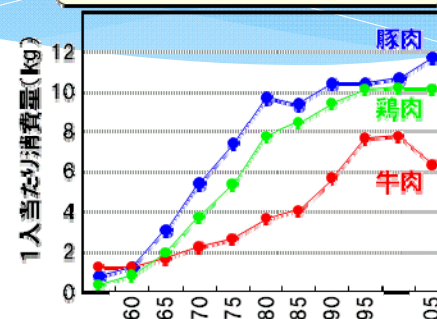
- ・高品質で安全かつ安心な豚肉生産への貢献
- ・医療研究用モデルブタ開発など新分野開拓

ブタゲノム概要解読に貢献

- ・国際コンソーシアムは2009年11月に**ブタゲノム概要解読完了(全ゲノムの98%)**を発表
- ・日本の貢献:
 - 有用遺伝子の多い**第6・7染色体**の**BAC:254クローン**の高精度解読
 - アノテーションに有効な**完全長cDNA解読中**
 - 目標:**ブタ発現遺伝子約15,000個(50%以上)**

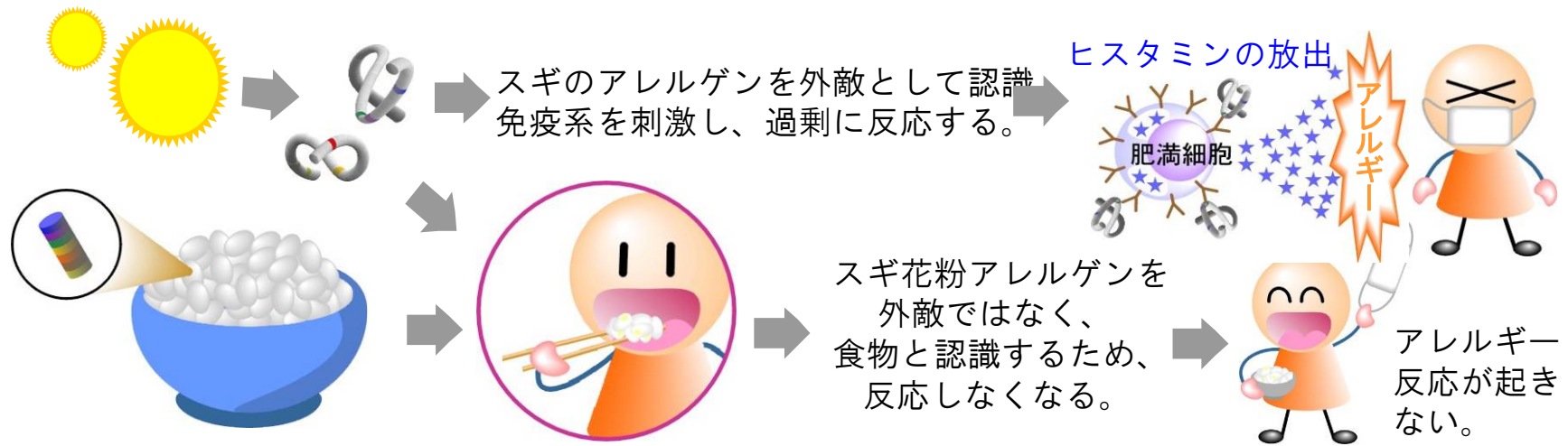
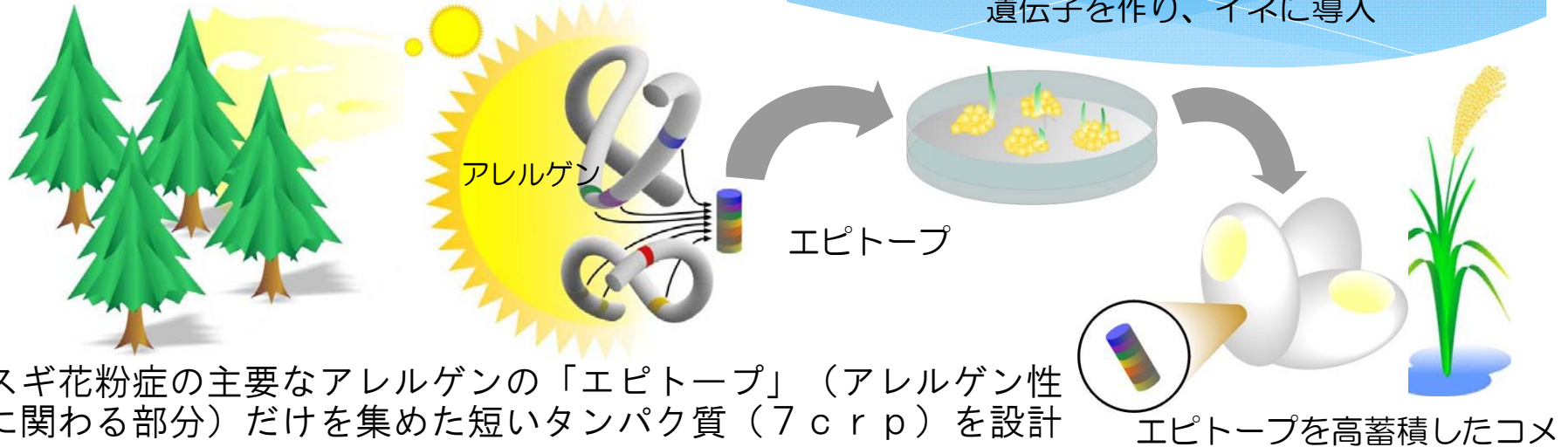
→ 世界最大のブタ発現遺伝子DBを構築・公開
(年間650万件以上のアクセス)

1人あたり年12kgを消費



スギ花粉症治療イネの開発

エピトープを作りコメに蓄積させる
遺伝子を作り、イネに導入



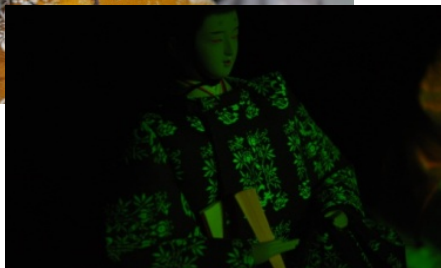
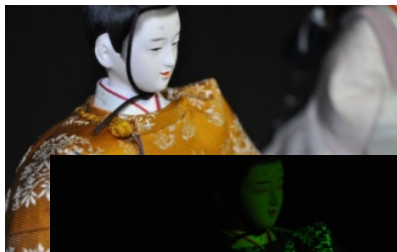
1日あたり一合ずつ エピトープを摂取することにより
数週間食べると 免疫寛容が引き起こされる。



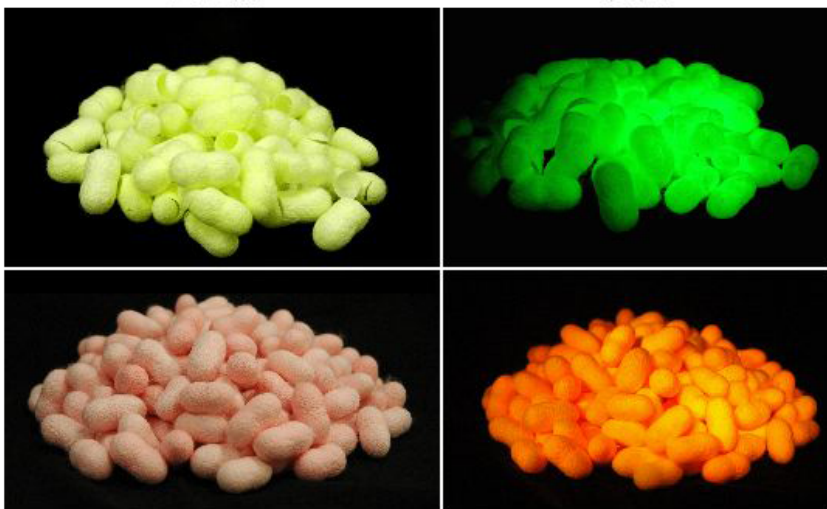
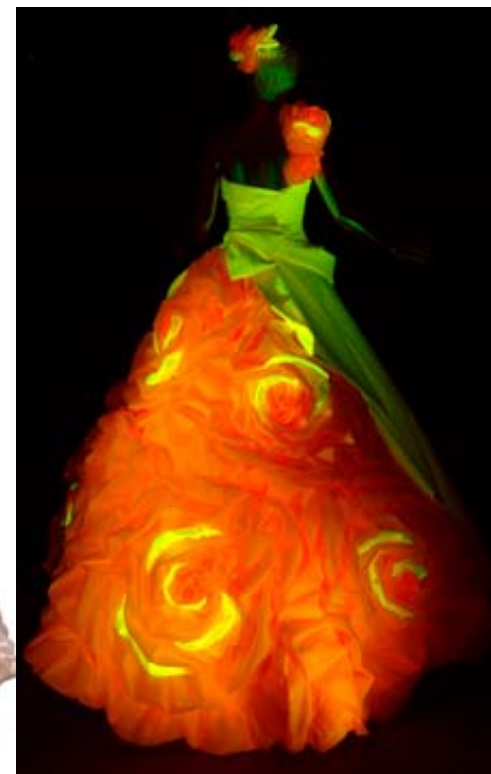
世界初、遺伝子組換えカイコによる高機能繊維の開発

・ 蛍光を持つ絹糸を用いて作られた様々な試作品

2008年農林水産研究成果10大トピックス
2009年nano tech 大賞
(バイオテクノロジー部門)



白色光



緑色蛍光は、オワンクラゲのGFPタンパク質
赤色蛍光はサンゴのDsRedタンパク質

株式会社ユミカツインターナショナルと生物研の共同製作による蛍光絹糸を使ったお色直しドレス。



ゲノムの成果を活用した医療研究用モデルブタ開発

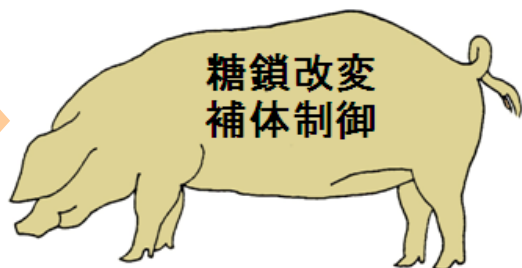
体細胞クローンブタの作出（世界初）



再生医療研究用に開発された蛍光タンパク質発現ブタ



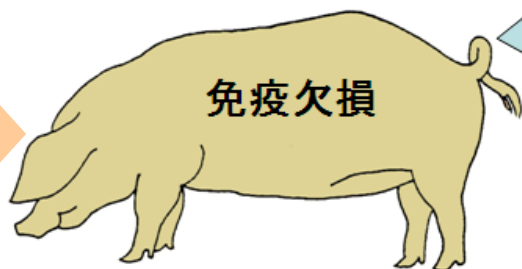
ゲノム情報と遺伝子組換え技術、体細胞クローン技術の活用



拒絶反応抑制
ブタ臓器

異種移植研究用モデル

(4種作成済)



ヒト由来幹細胞

ヒト型臓器
ヒト型抗体
(抗体医薬)

再生医療研究用モデル

(2種作成済)



疾患誘導

生活習慣病
癌

疾患モデル

(2種作成済)

大学医学部等と連携して特性評価を開始

バイオメディカル産業の発展に貢献



ジーンバンクにおける遺伝資源の保存

遺伝資源の超低温保存

液体窒素 -196°C 保存
動物の受精卵・精子・植物細胞を保存



-1°C , 相対湿度30% (遺伝資源配布用種子庫)

種子を長期間保存するための種子庫



ジーンバンクでは、植物24万1千点、
微生物2万5千点、動物約1千点を
保存している

研究リソースとしてコアコレクションを作成・配布

世界のイネ

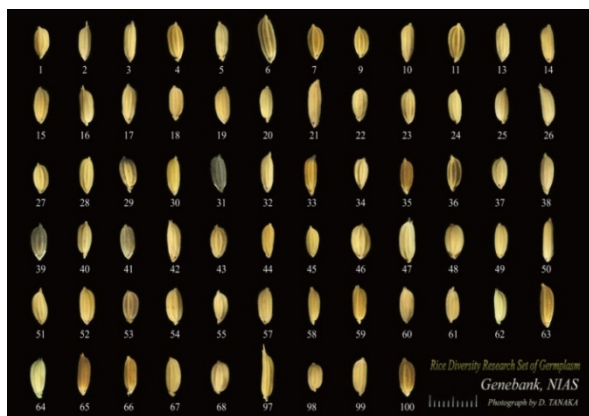
世界各地のイネ約3万7千点から来歴情報等に基づいて約300点に絞り込み、RFLP分析により対立遺伝子の多様性を90%カバーする69品種を選定

日本在来イネ

日本在来のイネ在来品種約2000点から、来歴情報等に基づいて約240点に絞り込み、SSR多型分析により対立遺伝子の多様性を95%カバーする50品種を選定

日本在来 トウモロコシ

日本国内各地の在来のトウモロコシを来歴の異なる本州以南在来種約1000、北海道在来種約300点に分け、それぞれからAFLP多型に基づいて69、17品種（計86品種）を選定



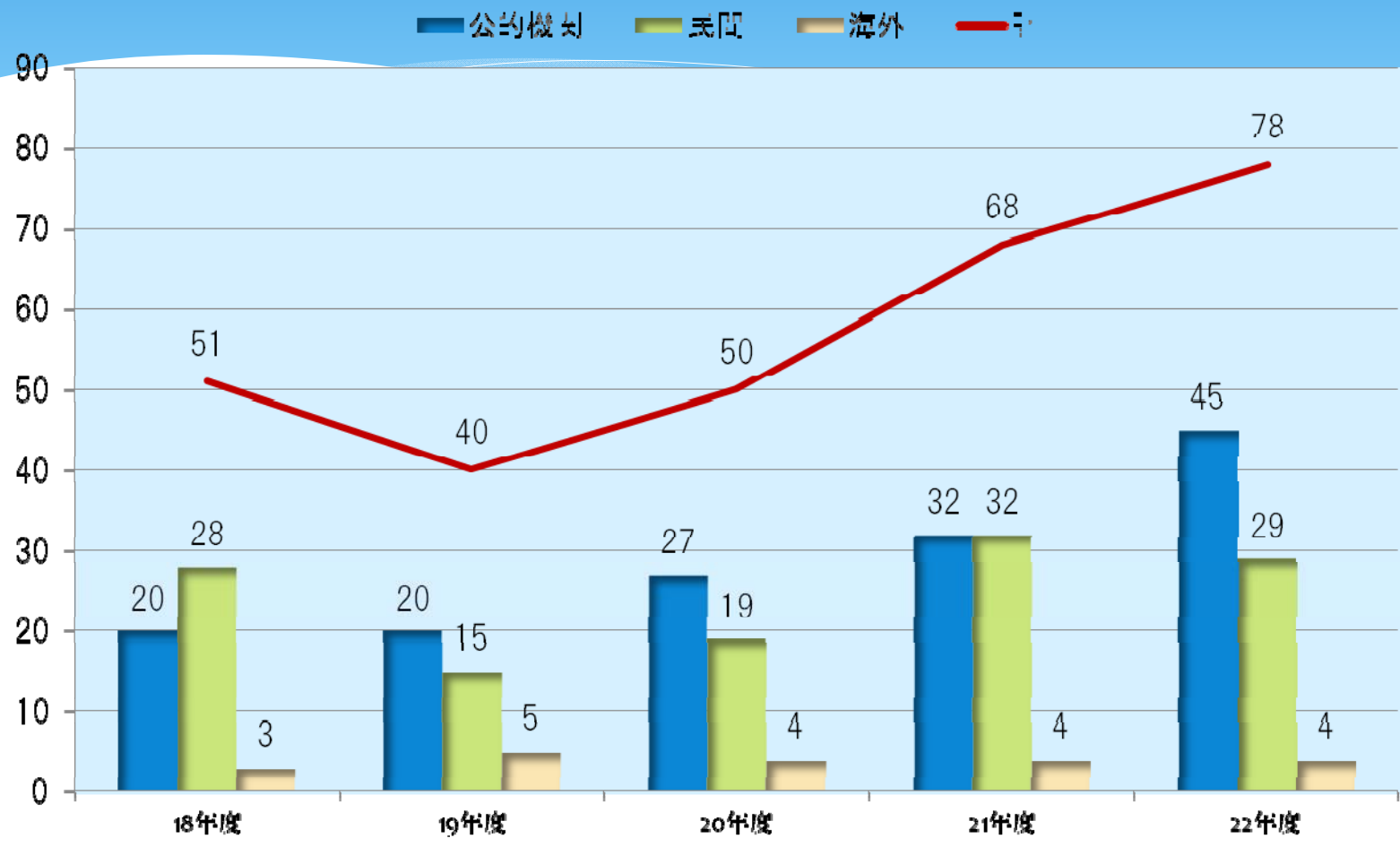
世界のイネ
コアコレクション



日本在来トウモロコシ
コアコレクション



共同研究実績



注：公的機関には大学、国公立研究機関を含む



研究成果の公表と活用例 ②

原著論文のインパクトファクター別公表状況

インパクト ファクター	掲載論文数				
	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度
10以上	10	7	4	6	2
5以上10未 満	36	43	43	48	53
2以上5未満	139	146	153	143	170
2未満	152	173	146	137	146
和文誌	20	19	18	13	21

注目度の高い学術雑誌名(インパクトファクター) ※IFIは2009

NATURE GENETICS	(36.377)	PLOS GENETICS	(9.543)
NATURE	(36.104)	Proc.Nat.Acad.Sci.U.S.A.	(9.771)
SCIENCE	(31.377)	PLANT CELLI	(9.396)
EMBO JOURNAL	(10.124)	J Am Chem Soc	(9.023)
NUCLEIC ACIDS ESEARCH	(7.836)	CANCER RESEARCH	(8.234)
MOLECULAR CELL	(14.195)		など



生物研が実施している科学コミュニケーション

【生物研の考え】

研究の初期段階から一般の方々に情報を開示することにより、広く意見を伺い、それを参考にしながら研究開発を進めていく必要性があります。

研究に関する情報提供により一般の方々の理解を得るだけでなく、一般の方々に科学への興味をもっていただくためにも、さまざまな疑問を直接問いかけをして回答をもらう双方向の科学コミュニケーションが、今後の科学技術の普及において重要ではないかと考えています。



生物研が実施している科学コミュニケーション

遺伝子組換え農作物の展示ほ場



非遺伝子組換えトウモロコシ（左）と
害虫抵抗性遺伝子組換えトウモロコシ（右）



除草剤耐性遺伝子組換えダイズの
除草剤散布区（左）
と無除草区（右）

遺伝子組換え農作物の現物を見ることはほとんどありません。生物研では、遺伝子組換え農作物の理解を深めていただくために、見学者のみなさんが間近で遺伝子組換え農作物を観察できる「展示ほ場」を設けています。（見ごろは7月下旬～8月下旬）



生物研が実施している科学コミュニケーション

見学や体験学習

遺伝子組換え農作物展示圃場の見学



遺伝子解析実験の実習



生物研の活動を知って頂くため、見学者を常時受け入れています。

日本最大の種子貯蔵庫や蛍光シルク展示室などの施設見学やDNA抽出やタンパク質分析などの体験学習など、見学者の希望に合わせて案内しています。

冊子の作成と配布

食と農の未来を提案する バイオテクノロジー



遺伝子組換え農作物の研究開発や安全性などの情報提供小冊子

「カイコってすごい虫！」



カイコについての基礎知識と、カイコが持つ大きな可能性を紹介する小冊子

「生物おもしろ33話」



生物のおもしろさにひかれた研究者たちが、生物の仕組みや生き方を自分の研究から紹介した書き下ろし冊子



生物研が実施している科学コミュニケーション

NIASオープンカレッジ

共催：知の市場、早稲田大学規範科学総合研究所



生物研の研究内容や成果を広く一般の人々に紹介することを通して、バイオテクノロジーと農業の関わりを様々な視点から伝えています。また、活動についてはホームページにて公開しています。

NIASオープンカレッジのホームページアドレス

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



独立行政法人農業生物資源研究所 NIASオープンカレッジ
 (共催：知の市場・早稲田大学規範科学総合研究所)

問題点： 農業生物資源研究所の研究成果を社会に発信する機会が不足している。生物資源の改良の歴史や社会貢献に関する情報発信が、充分とは言いえない。

企画目的： メディアの集積地である東京において農業生物資源研究所の研究成果を定期的・効果的に情報発信する。生命科学リテラシー向上を通じた社会貢献。

<企画内容>
 平成22年9月から12月にかけて、東京の四ッ谷(主婦会館)でNIASオープンカレッジを開催した(毎週木曜日)。メディア関係者、社会人、学生など83名(登録参加数)が受講し、当研究所の最新研究成果や遺伝子組換えの情報など、様々なテーマを基に講義を行った。各講義の終わりに、受講者との意見交換の場が設けられ、講義内容に関して活発な意見交換が行われた。

・講義の様子



・講義シラバス(平成22年度)

日次	日	講義内容	時間	講師	備考
第1回	9/16	農業生物資源研究所の概要	13:00-14:00	佐々木 隆	農業生物資源研究所
第2回	9/23	動物性タンパク質の生産	13:00-14:00	佐々木 隆	農業生物資源研究所
第3回	9/30	食料安全保障と食料生産	13:00-14:00	佐々木 隆	農業生物資源研究所
第4回	10/7	食料安全保障と食料生産(食料生産の国際動向)	13:00-14:00	佐々木 隆	農業生物資源研究所
第5回	10/14	食料安全保障と食料生産(食料生産の国際動向)	13:00-14:00	佐々木 隆	農業生物資源研究所
第6回	10/21	食料安全保障と食料生産(食料生産の国際動向)	13:00-14:00	佐々木 隆	農業生物資源研究所
第7回	10/28	食料安全保障と食料生産(食料生産の国際動向)	13:00-14:00	佐々木 隆	農業生物資源研究所
第8回	11/4	食料安全保障と食料生産(食料生産の国際動向)	13:00-14:00	佐々木 隆	農業生物資源研究所
第9回	11/11	食料安全保障と食料生産(食料生産の国際動向)	13:00-14:00	佐々木 隆	農業生物資源研究所
第10回	11/18	食料安全保障と食料生産(食料生産の国際動向)	13:00-14:00	佐々木 隆	農業生物資源研究所
第11回	11/25	食料安全保障と食料生産(食料生産の国際動向)	13:00-14:00	佐々木 隆	農業生物資源研究所
第12回	12/2	食料安全保障と食料生産(食料生産の国際動向)	13:00-14:00	佐々木 隆	農業生物資源研究所
第13回	12/9	食料安全保障と食料生産(食料生産の国際動向)	13:00-14:00	佐々木 隆	農業生物資源研究所
第14回	12/16	食料安全保障と食料生産(食料生産の国際動向)	13:00-14:00	佐々木 隆	農業生物資源研究所
第15回	12/23	食料安全保障と食料生産(食料生産の国際動向)	13:00-14:00	佐々木 隆	農業生物資源研究所

<企画成果と今後の予定>
 約4ヶ月、合計15回の講義を終了した参加者(修了証発行者)は29名であり、修了者比率は申込者数の46%となった。参加者の主な意見は以下の通りであり、概ね高い評価を得ている。来年度については、開催運営を広報室に変更し、秋から15回を開催する予定であり、今後さらに多くの一般参加者が得られるように取り組む予定である。

<参加者の感想と主な意見>

- ・知らないこと、ほんやり理解していたことが明らかになって、参加して良かったです。
- ・「野生のイネが、栽培イネが失ってしまった有用な形質を持っているかもしれない」という話は、非常に興味深かった。
- ・講義自身の研究のお話しいれられました。研究者の熱意が伝わりました。
- ・日頃遠慮と考えていたことを数字で的確に説明していただき、深く理解できました。また、先生のお話を聞きたいと思いました。
- ・昆虫研究の重要性と先端研究の一端を垣間見たようで、大変興味を覚えました。
- ・DNAマーカーを使ったイネの遺伝育種法が良く分かりました。
- ・農業と食料生産のために、害虫防除がどのように展開、研究されているか良く理解できました。
- ・畜産の研究が進んでいることを知りました。今後、動物を利用して医薬分野への発展を希望します。
- ・遺伝子組換え農作物の現場見学や産取り体験などを通して、遺伝子組換え技術を考えることは重要と思いました。
- ・講義で使った資料を公表していただければ、高校生の教材に活用したいです。
- ・講義中に十分理解できない点もあるので、配布資料に回答以外に説明書きを入れて欲しいです。
- ・その他、運営上照明や音響に関して改善の意見があった。



遺伝子組換え研究推進室(田部井、石川)
 問い合わせ先: 029-838-7431, kenkyu-saishin@nias.affrc.go.jp

知の市場への参加の経緯

農業の重要性、ダイナミックさ、面白さを知っていただきたいということが基本。

農業分野の生物学において農業遺伝資源の確保と評価、そして有効活用が重要な研究プロセスとなります。その中において、分子生物学的な知見の集積と遺伝子レベルからの生物の理解、さらに遺伝子の利用が一連の研究として重要となります。これらの研究の結果が、将来の私たちの食糧確保、よりよく暮らすための素材を提供することが期待されます。

◎化学・生物総合管理の再教育講座

2006年度～2008年度 「生物学と農業の接点を考える」

私たちの食料としている農作物がどのように品種改良され、現在及び将来に渡ってどのような問題に直面しそうで、それを回避するための対策は何かという点。

◎農業生物学概論

2008年度～「分子生物学に支えられた農業生物資源の利用と将来」

生物種を植物（農作物）、昆虫、動物（家畜）に広げて農業生物資源の利用について、農業生物資源研究所の研究を中心に紹介。



オープンカレッジの本を刊行

分子生物学に支えられた 農業生物資源の利用と将来

《CD-ROMを付けて解説》

独立行政法人 農業生物資源研究所
田部井 豊・佐藤 里絵・石川 達夫 編著

A5判 並製 188ページ

本体価格 1,800円(税別)

ISBN 978-4-86345-078-3 C3045

平成23年3月下旬刊行

発行：丸善プラネット 株式会社

発売：丸善出版 株式会社

東京都品川区東品川4-13-14

電話：03-6367-6038

ファクス：03-6367-6156



最新の研究と NIASオープンカレッジ

NIASオープンカレッジでは、当研究所の取り扱う遺伝資源などの、先端の科学技術について様々な形で紹介してまいりました。

研究所の最新の研究を、紹介し受講生の意見などを研究者にフィードバックする事で、よりよい研究を進めていくことが可能となります。

来年度のオープンカレッジでは、当研究所の新たな研究センターの最新の研究についての情報を多く取り入れることで、さらなる深化を図ります。

