平成 22 年 9 月 8 日

記者会見のお知らせ

（日本育種学会 2010 年度秋季大会における発表課題）

１．発表日時： 平成 22 年 9 月 15 日（水曜）11：00～12：15
（本記者発表に関わる記事の解禁は発表後 14：00～とさせて頂きます）

２．発表場所： 東京大学山上会館地下一階・東京大学記者会室（03-5841-2035）
（http://www.sanjo.nc.u-tokyo.ac.jp/）（別紙参照）

３．出席者
日本育種学会幹事長 草場　信
（広島大学・大学院理学研究科　附属植物遺伝子保管実験施設　教授）
日本育種学会庶務幹事　伊藤純一
（東京大学・大学院農学生命科学研究科 生産・環境生物学専攻 准教授）

４．発表内容の紹介
育種学は作物の品種改良の技術基盤とその理論を追究する学問領域です。日本育種学会（会員数 2,167 名）は、その育種学に関する研究および技術の進歩、研究者の交流と協力、および知識の普及をはかることを目的として活動しています。
本発表内容は 9 月 24（金曜）、25 日（土曜）に秋田県立大学（秋田市）で行われる日本育種学会 2010 年秋季大会で発表予定のものです。合計 274 の講演課題の中から選定された 5 課題について発表させていただきます。どうぞよろしくお願いいたします。

発表タイトル：
（1）血清コレステロール値低下作用を有するペプチド、ラクトスタチンを胚乳に蓄積したイネの開発
（2）機能性多糖高含有オオムギ品種「ビューファイバー」の育成
（3）試験管内染色体倍加による自家和合性を示す同質四倍体ナシ属植物の開発
（4）イネの biotoron breeding system; 年 6 度の戻し交配を可能にする栽培法
（5）シロイヌナズナのカドミウム耐性変異体 MRC-32 の原因遺伝子の解明

※詳細は別紙をご参照ください。講演要旨集は当日配布いたします。

問い合わせ先：
伊藤　純一（東京大学・大学院農学生命科学研究科 生産・環境生物学専攻 准教授）
電話: 03-5841-5064; 090-3814-9655
FAX　: 03-5841-5063
E-mail: ajunito@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

日本育種学会　第118回講演会プログラム
2010年秋季　秋田県立大学

大会本部（TEL: 090-2279-7103　期間中のみ）

9月23日（木）	午後	幹事会　15:00-18:00（アルヴェ）
9月24日（金）	午前	ポスター発表　9:30-11:30（体育施設棟　アリーナ） 奇数番号　9:30-10:30 偶数番号　10:30-11:30
	午後	第53回シンポジウム　13:30-17:30 Ⅰ. 育種における個体選抜とゲノミックス（講堂） Ⅱ. 米の食味，品質成分に関する最近の研究とその応用（第1会場，共通施設棟 A303） Ⅲ. 根型育種をめざした研究の現状と今後の課題（第4会場，大学院棟 M216）
		懇親会　19:00-21:00（秋田ビューホテル）

		第1会場 共通施設棟 A303	第2会場 共通施設棟 A304	第3会場 共通施設棟 A211	第4会場 大学院棟 M216	第5会場 大学院棟 M204	第6会場 大学院棟 M109
9月25日（土）	午前	ゲノム解析・DNAマーカー 101-112 9:00-12:00	ゲノム解析・DNAマーカー 201-209 9:00-11:15	収量・バイオマス 301-302 9:00-9:30	品種育成・育種法 401-408 9:00-11:00	発生 501-512 9:00-12:00	品質成分 601-611 9:00-11:45
			抵抗性・耐性 210-212 11:15-12:00	変異創成 303-312 9:30-12:00	遺伝資源・系統分化 409-411 11:00-11:45		
	午後	ゲノム解析・DNAマーカー 113-124 13:00-16:00	抵抗性・耐性 213-224 13:00-16:00	変異創成 313-323 13:00-15:45	遺伝資源・系統分化 412-425 13:00-16:30	増殖・生殖 513-527 13:00-16:45	発生 612-619 13:00-15:00
							品質成分 620-626 15:00-16:45
		グループ研究集会　16:45-18:45 1. 遺伝資源海外学術調査の現状と課題（10）（第1会場，共通施設棟　A303） 2. ″習うより慣れろ！パソコン実習　Breeding Informatics 研究 VIII″（第2会場，共通施設棟　A304） 3. 育種学と農学のこれからを考える20　若手の会主催・研究集会（第3会場，共通施設棟　A211） 4. ムギ類の遺伝・育種学へのデータベース活用（学部棟Ⅱ　E229）					

9月26日（日）	午後	市民公開シンポジウム　13:00-16:30（カレッジプラザ　講堂） 健康な暮らしと未来の植物　－研究者が描く夢の植物－ 1. 人と植物のかかわり　赤木宏守（秋田県大） 2. 食を支える未来の植物　岩永勝（作物研） 3. 暮らしを潤す植物たち　岩城一孝（サントリーホールディングス株式会社） 4. 健康生活に貢献する未来の植物　松村健（産業技術総合研究所） 5. 環境をきれいにする植物　藤村達人（筑波大） 6. みんなで考える未来の植物　高橋秀和（秋田県大）

東京大学
THE UNIVERSITY OF TOKYO

〒113-8654 文京区本郷7-3-1(事務局)
TEL　03-3812-2111(代表)

本郷キャンパス山上会館

本郷アクセスマップ

ページのプリント　ウインドウを閉じる

Last updated:24.08.2005

お問い合せは総務部広報課まで ©東京大学

（若佐氏　発表）

別紙 1-1

１．発表タイトル：

「血清コレステロール値低下作用を有するペプチド，ラクトスタチンを胚乳に蓄積したイネの開発」

２．発表者：

若佐雄也[1]・長岡 利[2]・高岩文雄[1]（1．農業生物資源研究所，2．岐阜大学）

３．発表概要：

乳清タンパクβラクトグロブリン由来の血清コレステロール値低下作用を有する 5 アミノ酸からなるペプチド，ラクトスタチン(IIAEK，イソロイシン-イソロイシン-アラニン-グルタミン酸-リジン)を高蓄積させた遺伝子組換えコシヒカリ系統を開発しました．この組換えイネで作られた機能性成分をラットに経口投与したところ，血清コレステロールのうち，LDL コレステロールが有意に低下することが確認できました．

４．発表内容：

コレステロールは細胞膜の構成や維持に必須ですが，過剰になると様々な疾病を引き起こします．高脂血症（脂質異常症）は，血中の LDL コレステロールの増加（血中あたり 140mg/dl 以上)，HDL コレステロールの減少（血中あたり 40mg/dl 未満)，中性脂肪の増加（血中あたり 150mg/dl 以上）等を呈する疾患で，動脈硬化の主原因の 1 つです．動脈硬化は心筋梗塞や脳梗塞といった，重篤な疾患へと結び付きます．厚生労働省によると,2007 年の高脂血症の患者数はおよそ 4220 万人（疾患予備軍含む）と推定されています(http://www.mhlw.go.jp/houdou/2008/04/dl/h0430-2c.pdf).

ラクトスタチン(IIAEK) は，乳清タンパク質，β-ラクトグロブリンのトリプシン分解物由来の機能性ペプチドで，腸管での LDL コレステロール吸収抑制作用および肝臓での LDL コレステロール分解促進作用を有することから，経口投与により血清 LDL コレステロール値を低下させます．その効果は大変強く，医薬品のβシトステールを凌ぎます(短期投与での有効投与量 300mg/kg BW/day)．我々は，ラクトスタチンをイネ種子中に高蓄積し，毎日の食事を通して，LDL コレステロール値の改善が可能な健康機能性米の開発を進めています．

（実験方法）　異なる胚乳特異的プロモーター(10 kD　および 16 kD プロラミン，GluB1)，種子貯蔵タンパク質グルテリンのコード領域（GluA2，GluB1，GluC)，ターミネーター（10 kD　および 16 kD プロラミン，GluB1）からなる 3 種類の遺伝子カセットを準備しました．各グルテリンの可変領域に 6 連結したラクトスタチンを挿入し，これらをバイナリーベクターに連結しました（資料参照）．このバイナリーベクターを導入したアグロバクテリウムを，3 つのグルテリン（GluA1，GluA2，GluB4）欠失コ

（若佐氏　発表）

別紙 1-2

シヒカリ変異系統 a123 に感染しました．作出した形質転換イネ系統群より，ラクトスタチン高蓄積系統を選抜し，ホモ化後，機能性試験に供しました．機能性試験は，種子粉末よりグルテリン分画を抽出し，ラクトスタチンの短期投与での有効量である 300 mg/kg BW/day 相当，すなわちグルテリン分画 およそ 10 g を 4 週齢のラットに 1 日 2 回（8 時，15 時）で合計 3 日間，高コレステロール食摂取下で経口投与し，4 時間の絶食後， LDL，HDL コレステロールを測定しました．

（結果） 組換えイネの T-DNA の数は 1 コピーで，導入された 3 遺伝子ともに発現していました．種子中のラクトスタチン蓄積量はおよそ 33 μg/seed と推定されました．機能性試験においては，すべての実験群において，実験期間中の体重増加量や食事摂取量，肝重量に有意差はありませんでした．形質転換種子由来のラクトスタチン含有グルテリンを与えたラット群は，LDL コレステロールが有意に低下しましたが，HDL コレステロールはほとんど変わりませんでした．一方， a123 由来グルテリンを与えたラット群では両コレステロール値に有意差は認められませんでした．このことから，イネ種子で産生したラクトスタチンにもコレステロール低下能があることが示されました（資料参照）．この組換え米は，短期投与で効果を得るには一度に大量の米を食する必要があることから，むしろ特定保健用食品のような，長期投与での利用に期待が持たれます．米は我々日本人の主食であることから，長期投与の場合おいても，特定の食品や加工品，サプリメントの長期投与と比較して，容易に実施することができます．

現在は，ラクトスタチン蓄積米の実用化を目的として，今回用いた遺伝子カセットを，これまでの抗生物質耐性遺伝子選抜マーカーではなく，イネゲノム由来 mALS 選抜マーカーを用いて導入(資料参照)した形質転換イネを作出し，その生物多様性影響評価試験の準備を進めているところです．

（この研究は農水省の新農業展開プロジェクトの中で実施されました.）

５．発表雑誌： 準備中

６．注意事項： 特に無し

７．問合せ先：

農業生物資源研究所　遺伝子組換え作物開発センター　高岩文雄
305-8602 茨城県つくば市観音台 3-1-3
Tel. 029-838-8373 (直通)　FAX 029-838-8397
E-mail takaiwa@nias.affrc.go.jp

（若佐氏　発表）

別紙 1-3

８．用語解説：

遺伝子組換え：遺伝子操作などにより，人為的に新たな遺伝子を導入した細胞を作り出すこと.

LDL コレステロール：LDL はコレステロールを細胞へ運ぶ働きをしている．LDL コレステロールそのものは生体維持に必須であるが，血中に必要以上に多くなると動脈硬化などの原因になることから,「悪玉コレステロール」と呼ばれる.

HDL コレステロール：血液中の余分なコレステロールを肝臓に運ぶ役割をしており，血液中のコレステロールが増えるのを防いでいる.「善玉コレステロール」と呼ばれる.

グルテリン：主要な種子貯蔵タンパク質の 1 つ. 類似タンパク質が多数存在し, GluA, GluB，GluC，GluD と分類されている．また，GluA と GluB は GluA1～A3，GluB1～GluB5 にさらに細分化されている.

グルテリンの可変領域：それぞれのグルテリンのアミノ酸配列の相同性は高いが，部分的に低い箇所が存在する．この部分は進化の過程において，変異が蓄積したと推測され，すなわち，グルテリンの構造維持などには重要ではないことを意味する．我々はこの部分と機能性ペプチドを置き換えることで，短い機能性ペプチドを蓄積させている.

バイナリーベクター：アグロバクテリウム法による遺伝子導入法の為に用いられる環状型の DNA.

a123：3 種類のグルテリン(GluA1，GluA2，GluB4)が欠失した変異型コシヒカリ系統. a123 や，これに似た LGC-1 低グルテリン変異体が，外来遺伝子産物を蓄積するのに有効であることが示されている.

T-DNA：アグロバクテリウム法を用いて遺伝子導入をおこなった際，バイナリーベクターから切り出され，植物ゲノムに挿入される DNA 領域を指す．細胞に入る T-DNA 数は 1 つ(1 コピー)には限らず，複数(複数コピー)入ることもある.

選抜マーカー遺伝子：遺伝子組換えをおこなう際，遺伝子が導入された細胞を選抜するために用いる遺伝子.

抗生物質耐性遺伝子：例えば，抗生物質ハイグロマイシン耐性遺伝子を植物細胞に導入すると，その細胞はハイグロマイシンに対して耐性となる，一方，導入されていない細胞は致死となることから，遺伝子組換えが上手くいった細胞といかなかった細胞の選抜に利用できる．しかしながら，これらの遺伝子は微生物由来のものが多く，安全性の面で問題があるのではないかとの指摘もあり，近年の組換え作物開発においては，抗生物質耐性遺伝子の使用を回避する方向で進められて

（若佐氏　発表）

別紙 1-4

いる場合が多い.

ALS : 分岐鎖アミノ酸(バリン，ロイシン，イソロイシン)を合成するために必要な，アセト乳酸合成酵素を指す．ALS はピリミノバック，ビスピリバックといった一部の農薬によって酵素活性が強く阻害される．したがって，これらの農薬存在下にある植物は，分岐鎖アミノ酸の合成不良により致死となる．一方 ALS の改変型 mALS は，上記の農薬に耐性となっており，この性質を選抜マーカー遺伝子として用いる技術が確立している．イネの遺伝子組換えをおこなう際には，イネゲノム由来の mALS を用いることで, 消費者には安全性をより強くアピールできると考えられる.

生物多様性影響評価試験：カルタヘナ議定書の国内担保法であるカルタヘナ法に基づく生物多様性影響評価とは，遺伝子組換え生物を第一種使用規程（第一種使用等の内容及び方法等を規定したもの）に従って使用等した場合の野生動植物等への作用の態様を明らかにし，当該野生動植物等の種又は個体群の維持に支障を及ぼすおそれの有無等を判断することである．カルタヘナ議定書に基づくリスク評価は，遺伝子組換え生物等が生物の多様性の保全及び持続可能な利用に及ぼす可能性のある悪影響を特定し，評価することを目的としている.

９．添付資料：なし（記者発表当日に配布します）

（塔野岡氏　発表）

別紙 2-1

１．発表タイトル：

「機能性多糖高含有オオムギ品種「ビューファイバー」の育成」

２．発表者：

塔野岡卓司[1]・吉岡藤治[1]・青木恵美子[1]・河田尚之[1,2]・吉田めぐみ[1,2]
（1.農研機構・作物研、2.農研機構・九州沖縄農研）

３．発表概要：

オオムギの穀粒には、イネやコムギなど他の穀物と比べて多くの食物繊維が含まれており、ヘミセルロースの一種であるβ-グルカンとアラビノキシランがとくに多く含まれています。これらの多糖には、血中コレステロール量の低減や血糖値の上昇抑制、免疫賦活化など多くの優れた健康維持機能性があることが報告されており、米国では「オオムギのβ-グルカンにはコレステロール低減作用があり、心疾患予防効果がある」として、2006 年に FDA（食品医薬品局）により一定量以上の大麦β-グルカンを含む加工食品へのヘルスクレーム（健康強調表示）が認められています。β-グルカンとアラビノキシラン含量の高い品種を育成することは、その抽出コスト削減につながるとともに、全粒粉・搗精粉・粗挽き粒などをパンや菓子類・麺類などにブレンドすることにより、機能性多糖が豊富な高付加価値食品の開発・製造につながります。そこで、独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構（略称：農研機構）作物研究所は、従来品種の 2～3 倍のβ-グルカンを含み、アラビノキシラン含量も高い二条裸麦品種「ビューファイバー」を育成しました。

４．発表内容：

作物研究所では、β-グルカンやアラビノキシランを増やす働きがある遺伝子を解析してきました。その結果、デンプン合成系の ADP-グルコーストランスポーターの変異遺伝子 *lys5h* はデンプン含量を 7 割程度に減らす一方、β-グルカン含量を 2～3 倍に増やし、アラビノキシランも 1.5 倍程度に増やすことを明らかにしました。また、本州の温暖地でオオムギを経済的に栽培するためには、早生でオオムギ縞萎縮病などの病害に強いことが必要です。そこで、オオムギ縞萎縮病などに対する抵抗性を備え、栽培性に優れた二条裸麦「四国裸 84 号」を反復親、*lys5h* を有する外国由来の突然変異系統「Risø M86」を 1 回親として、戻し交配育種法により「ビューファイバー」を育成しました。

「イチバンボシ」など、国内における裸麦の主要品種は六条オオムギですが、「ビューファイバー」は二条オオムギです。早生で倒伏に強く、オオムギ縞萎縮病ウイルス系統Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ型とうどんこ病に抵抗性を示し、赤かび病に対しては六条オオ

ムギよりも強いです。デンプン含量が「イチバンボシ」などの通常の品種と比べて3割程度少なくなり、完熟種子の粒重が低下するため、収量性は「イチバンボシ」よりも劣ります。原麦中のβ-グルカン含量は 9.6%で、「イチバンボシ」など既存品種の 2～3 倍の含量に相当します。アラビノキシラン含量は 7.3%で、既存品種の 1.5 倍程度です。機能性多糖抽出原料や全粒粉などのオオムギの新たな用途開発が見込まれるため、需要拡大と生産拡大が期待されます。本年秋には、関係業者の協力を得て、「ビューファイバー」の大麦粉を用いたパンやシフォンケーキ、カレールゥ、菓子などの試験販売を予定しています（農林水産省「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」の研究課題の一環として実施）。

本品種の開発は、農林水産省委託プロジェクト「低コストで質の良い加工・業務用農産物の安定供給技術の開発」および農研機構の運営費交付金による研究の成果であり、2010 年 1 月に種苗法に基づく品種登録出願を行いました（出願番号：第 24500 号）。

５．発表雑誌：準備中

６．注意事項：9 月下旬に、独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構作物研究所からも、同内容に関する資料を筑波研究学園都市記者会及び農業技術クラブの報道機関に配布する予定です。

７．問合せ先：

〒305-8518　茨城県つくば市観音台 2-1-18
独立行政法人　農業・食品産業技術総合研究機構　作物研究所
研究担当者　大麦研究関東サブチーム　サブチーム長　吉岡 藤治
TEL・FAX　029-838-8862
広報担当者　企画管理室　研究調整役　浦尾　剛
TEL 029-838-8260　FAX 029-838-7488

８．用語解説：

二条裸麦：オオムギは穂の形によって二条オオムギと六条オオムギとがあり、一般的に二条オオムギの方が六条オオムギよりも粒が大きくなります。一方、穀皮が穀粒に貼り付いた皮麦と、脱穀すると容易に外れる裸麦があります。

高β-グルカン含量オオムギは全粒粉などでの利用を想定しているため、「ビューファイバー」は穀皮が取れやすく穀粒の大きい二条裸麦をベースと

して育成しました。

β-グルカン：オオムギの穀粒には、他の穀物よりも多くの食物繊維が含まれていますが、特に水溶性食物繊維で胚乳細胞壁多糖のβ-グルカンが多いことが特徴です。β-グルカンは胚乳細胞壁に多く存在し、血中コレステロールの低下、血糖値上昇抑制、免疫活性化機能など多くの優れた健康維持機能性があることが報告されています。ちなみに、穀類のβ-グルカンは(1,3)(1,4)-β-D-グルカンで、キノコ類のβ-グルカンは(1,3)(1,6)-β-D-グルカンであり、糖の結合の仕方が異なります。

アラビノキシラン：イネ科植物の穀粒に含まれる胚乳細胞壁多糖の一種です。水溶性食物繊維で、特に小麦やオオムギ、トウモロコシにおいて含有率が高く、オオムギでは糊粉層に多く存在します。低分子化して吸収されやすい状態にすると免疫力を高めると言われています。

ヘルスクレーム（健康強調表示）：食品・栄養素などと健康状態の関係について表示するもので、摂取した場合の効果として、病気のリスクを軽減させる可能性がある旨を表示することができます。日本の特定保健用食品のような制度です。

米国では FDA（食品医薬品局）が、健康効果に科学的な根拠があるものに対して表示を認定します。2006 年に、オオムギのβ-グルカンにはコレステロール低減作用があり、冠状心疾患への予防効果があるとして、一定量以上（1日当たりの総摂取量が 3g 以上）のオオムギβ-グルカンを含む加工食品へのヘルスクレームが認められました。

ADP-グルコーストランスポーター：デンプンは、グルコースに ADP（アデノシン二リン酸）が結合した ADP-グルコースを基質として、細胞内の小器官アミロプラストにおいて合成されます。そのアミロプラストに ADP-グルコースを取り込む役割をするのが ADP-グルコーストランスポーターで、これの機能が低下するとデンプンの合成量が抑制されます。

全粒粉（ぜんりゅうふん）：穀粒を精白することなく、穀粒全体を粉砕して得られた粉。オオムギでは、β-グルカンが胚乳に多いのに対し、アラビノキシランは糊粉層に多く含まれます。したがって、全粒粉にすることで、β-グルカンとアラビノキシランの両方が多い粉が得られます。

イチバンボシ：本研究において、「ビューファイバー」との比較に用いた、六条裸麦の主力品種で、裸麦の作付面積・生産量とも国内１位です。

９．添付資料：なし（記者発表当日に配布します）

（田平氏　発表）

別紙 3-1

１．発表タイトル：

「試験管内染色体倍加による自家和合性を示す同質四倍体ナシ属植物の開発」

２．発表者：

〇田平弘基[1]、遠藤貴裕[2]、米村善栄[2]

（１．鳥取県大山農業改良普及所、２．鳥取園生工研）

３．発表概要：

ニホンナシとその台木系統の染色体を倍加し、倍数体植物を育成する技術を開発しました。これまで、この技術を用いて、合計 208 系統の安定的な四倍体系統を選抜育成しました。

それらの系統の過半数が開花樹齢に到達し、調査した系統のほぼ全てが自家和合性を示すことが分かりました。現在、育成系統の果実の諸形質について調査を行っており、優良な四倍体系統を用いた交雑育種により新品種を開発する研究に着手しています。

４．発表内容：

ナシの生産者にとって、人工交配作業が不要な自家和合性品種を導入することは農業経営上、たいへん大きなメリットがあります。これまで、実用的な自家和合性品種は‘二十世紀’の枝変わり品種である‘おさ二十世紀’とそれを交雑親に用いて開発された‘秋栄’、‘夏そよか’など数品種に限定されていました。これからのナシ新品種を育成する上で、自家和合性育種素材の遺伝的バリエーションを広げることは非常に重要な意味を持ちます。

一方、配偶体型自家不和合性を示すナス科やバラ科の植物では、染色体を倍加した同質四倍体で自家不和合性が喪失する事例が僅かながら知られておりました。ニホンナシでも人為的に四倍体を開発できれば新たな自家和合性育種素材を創出できる可能性があると考えました。さらに、染色体倍加系統は一般に原系統より果実が大きくなる傾向がみられ、このことも育種的にみて利用価値が高いと考えられました。

そこで、本研究ではナシ属植物における安定的な染色体倍加技術を確立するとともに、 その技術を用いて総計 208 系統の同質四倍体を開発しました（二十世紀’、‘幸水’、‘愛宕’、‘なつひめ’、‘新甘泉’、‘秋甘泉’等 26 品種、ナシ台木 6 系統）。なお、これまで知られているニホンナシの品種、系統は基本的にすべて二倍体であり、例外として四倍体のキメラが ‘新長十郎’、‘土佐錦’、‘新興’友坂系および

時田系においてのみ知られています。今回育成した 208 系統では約 7 割が組織学的に完全な四倍体であり、残り約 3 割はキメラの四倍体となっています。

染色体倍加に関しては、組織培養植物に対する微小管重合阻害剤処理をコア技術としましたが、より詳細な技術内容は別記の特許公開広報をご覧ください。

開発した各系統は鳥取県園芸試験場生物工学研究室の育種圃場にて栽培され、それらの多くが現在、開花樹齢に達しています。そして、調査したほぼすべての系統が自家和合性を示すことが判明しました。なお、ニホンナシ同質四倍体における自家不和合性の喪失は ‘二十世紀’の四倍体と二倍体原品種を用いた正逆交雑試験の結果、花粉因子によって生じることが推定されました。

四倍体系統は、細胞、組織レベルの両方の形態観察で大型化する傾向がみられ、花弁、葯、花粉等の生殖器官・細胞の大型化は顕著でした。果実の肥大性についても四倍体系統は原系統と比較して大型化する系統があり、肥大性と果実品質の両方が良好な系統を現在選抜しています。また、育成した各四倍体系統同士の交雑や四倍体系統と二倍体品種の交雑による三倍体のナシの開発にも着手しております。

本発表内容は鳥取県園芸試験場生物工学研究室において行われた研究成果です。

５．発表雑誌：準備中

６．注意事項：特許出願済み　特開 2010104273

「ナシ属植物の倍数体の作出方法、およびナシ属植物の倍数体」

（http://patent.astamuse.com/ja/published/JP/No/2010104273）

７．問合せ先：

鳥取県西部総合事務所農林局

大山農業改良普及所　　田平 弘基（たびら ひろき）

〒689-3303

鳥取県西伯郡大山町所子 541-8

TEL 0859-53-3721　　FAX 0859-53-3723

E-mail: tabirah@pref.tottori.jp

８．用語解説：

倍数体：ゲノムを何セット持つかを示す概念（倍数性）に基づいて表現した生物の分け方であり、一倍体、二倍体、三倍体、四倍体などの表記をする。通常の

（田平氏　発表）

別紙 3-3

植物個体は、配偶子を通して両親からそれぞれ 1 セットのゲノムを受け取り、計 2 セットのゲノムを持つ二倍体が多い。

同質倍数体：同じ種類のゲノムを複数持つ倍数体。しばしば、「同質」を省略して表記される。

自家和合性：自分自身の花粉によっても正常な受精を行い、結実する性質をいう。

自家不和合性：自分自身の花粉によって正常な受精が行われず、種子が形成されない性質をいう。自家不和合性は、被子植物において自家生殖を防ぐ最も重要な手段である。

配偶体型自家不和合性：植物の生殖過程で、配偶体の遺伝子型によって左右される自家不和合性

キメラ：同一個体内に異なった遺伝情報を持つ細胞が混じっていること。またそのような状態の個体のこと。

微小管重合阻害剤：細胞分裂における分裂装置の一つである紡錘糸を構成するチューブリンというタンパク質の重合を妨げる試薬の総称。イヌサフランの根に含まれるアルカロイドのコルヒチンがその代表的な試薬。

９．添付資料：なし（記者発表当日に配布します）

1. 発表タイトル

「イネの biotoron breeding system; 年 6 度の戻し交配を可能にする栽培法」

2. 発表者：

○大西孝幸[1]・石川亮[2]・山川博幹[3]・木下哲[1]

(1. 奈良先端大 バイオサイエンス研究科 2. 神戸大 農学部 3. 中央農研北陸センター)

3. 発表概要：

イネは温室や研究室内での栽培が困難であるため，植物研究において，イネを用いた研究はシロイヌナズナを用いた研究と比べて困難を伴ってきた．今回発表する rice biotron breeding system では，実験室内での２ヶ月に１世代というシロイヌナズナと同じスケジュールでの世代促進，および世代促進に伴う人工交配を可能にした．この技術をイネの研究や育種に応用することで，従来の数倍のペースでの進展が期待でき，社会のニーズに適った新品種の迅速な開発が見込める．

4. 発表内容：

イネは単子葉植物のモデル植物でありながら屋内での栽培が難しいため，育種や実験の材料の確保に制限が多く，育種学および遺伝学研究においてイネ研究の律速となっていた．そこで，私たちはイネをシロイヌナズナのように屋内の人工的な環境の下で短いライフサイクルで栽培する事を目標に本研究を行った．

バイオトロンは日本医化器械製作所の NC-350 を使用し，これによって温度・湿度・光周期・二酸化炭素濃度を制御した．シロイヌナズナと同じサイズのポットを用いてイネを栽培し，分げつを株元から取り除くことで主茎のみを育て，1 台のバイオトロンあたり 70-140 個体のイネを同時に栽培した．その結果，約３ヶ月間の栽培期間で８割を超える稔実率をもって１個体あたり 50 粒程度の完熟種子を安定して収穫することができた．また，ライフサイクルを短くするために，受粉 7 日後の未熟種子を胚救済（embryo rescue）することで１世代あたりのライフサイクルを２ヶ月という短期間に縮めることに成功した．さらに，一般に温室やバイオトロンで栽培したイネは，花粉稔性や穎花の開花能

が低下する傾向にあり，人工交配が容易にできなかったが，本栽培法で育てたイネでは，十分な花粉稔性と穎花の開花能を示し，屋内での人工交配も容易にした．

私たちが確立した rice biotron breeding system を用いれば，イネをバイオトロン内で２ヶ月ごとに１世代の早さで人工交配しながら世代を促進させることができる．講演では，本栽培法の詳細を述べるとともに，本研究成果を形質転換イネの栽培に適した栽培法として，あるいは，戻し交雑や QTL のピラミディングといった，新品種を迅速に開発するためのツールとして紹介したい．

5. 発表雑誌：準備中

6. 注意事項：特に無し

7. 問合せ先：

国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学 バイオサイエンス研究科
グローバル COE 植物生殖遺伝学研究グループ　　木下　哲
〒630-0192　奈良県生駒市高山町 8916 番地の 5
TEL：0743-72-6210　　FAX：0743-72-6210
E-mail：t-kinosita@bs.naist.jp

8. 用語解説

世代促進：

穀物の中でもイネは，播種から収穫までに長期間を要し，世代促進に多大な労力がかかる．近年，社会の品種に対するニーズも多様になり，さまざまな育種目標に向けた優良な新品種育成の迅速化が急務となっている．その意味で，世代促進技術は，今後さらに重要性を増すと考えられている．

人工交配：

人工交配とは目的や計画に従って，選定した品種間の交配を人為的に行うこと．イネは，同じ株の花，もしくはその花自身で交配する自家交配をするため、異なる株間や品種間の交配には人工交配が非常に有効である．

モデル植物：
古くからの遺伝学・生理学の研究成果が蓄積されていること，ゲノムサイズが小さいこと，交配や遺伝子導入などの実験操作が容易なこと，などの理由で，研究を遂行するのに適した植物種を特にモデル植物と呼ぶ．植物研究の中でも，モデル植物を用いた研究が世界的に進展している．

バイオトロン：
装置内部で，温度・湿度・光などの植物の生育に必要な環境要素を人工的に制御しつつ，植物を生育・培養することができる装置.

分げつ：
イネ・麦・トウモロコシといったイネ科などの植物において，株もとから新芽が発生する．特に，そういった新芽が生長してできた茎葉部を分げつと呼ぶ.

胚救済（embryo rescue）：
胚救済は，雑種種子から幼胚を切り出して人工培地上に置き，培養することで，雑種胚の発育を助長し雑種植物を得る技術である．遠縁の品種間では交雑が難しく，雑種種子が順調に生育てきない事例がしばしば報告されている．胚救済により，自然条件下では交雑が難しいような遠縁の品種がもつ有用な遺伝子を栽培品種に導入することが可能である．実際に「ネリカ米」（NERICA）など，さまざまな作物において実用されている．

戻し交雑：
戻し交雑とは、交雑によって作出した雑種後代（子孫）に対して、両親のうち片方（反復親）を交配することである．ある生物のもつ特性を，その特性を持たせたい別の生物に付与するために行われる育種（品種改良）技術の一種．取り込ませたい特性を持つ親を一回親と呼び、その特性を元々は持っておらず特性を取り込ませたい親を反復親と呼ぶ．通常，複数回の戻し交雑を繰り返して行う．

QTL：
量的形質座位（Quantitative trait locus）とは、生物の量的形質（多収性や病

虫害抵抗性など）に影響を与える染色体上の DNA 領域のことである．QTL は形質に関連する遺伝子（Quantitative Trait Gene、QTG）の候補を見出す手段としても有用である．このようにして同定された量的形質と直接的に関連している遺伝子や DNA 領域は，その特性を改良したい品種に導入することで育種目標の実現に貢献できる．育種目標の実現のために，特定のイネに対して，交配を繰り返すことで，さまざまな重要形質を支配する DNA 断片を複数導入するような操作をピラミディングと表現する．

9. 添付資料：なし（記者発表当日に配布します）

（渡辺氏　発表）

別紙 5-1

１．発表タイトル：

「シロイヌナズナのカドミウム耐性変異体 MRC-32 の原因遺伝子の解明」

２．発表者：

○渡辺明夫、清水都乃、佐藤奈美子、高橋秀和、櫻井健二、赤木宏守
（秋田県立大学　生物資源科学部生物生産科学科）

３．発表概要：

鉱山跡地周辺などでは土壌中にカドミウムが蓄積していることがあり、栽培された農作物がカドミウムを含んでしまう危険があります。来年 2 月からは食品衛生法に基づくコメ中のカドミウム含有量の基準値が厳格化されるため、これまで以上に農作物中のカドミウム含量を低く抑えることが求められています。

植物の力で土壌中のカドミウムを吸収・除去する「ファイトレメディエーション」と呼ばれる手法は、環境に優しい土壌浄化法として注目されていますが、これに用いる植物には高いカドミウム吸収能や、吸収後のカドミウムを処分容易な地上部へ速やかに移行させる特性が求められます。対照的にカドミウムを吸収しない作物品種があれば、土壌中のカドミウムを気にせずに安全な農作物を供給することが可能になります。いずれの場合でも、求める植物品種の育成には、植物がカドミウムに応答する仕組みを理解することが不可欠です。

秋田県立大学植物遺伝・育種研究グループではモデル植物であるシロイヌナズナを用いてカドミウムに耐性をもつようになった変異体の原因遺伝子を特定しました。その遺伝子は microRNA を介した遺伝子発現調節で重要な役割を果たす ARGONAUTE1 タンパク質をコードするもので、塩基配列の 1 つが変化していました。microRNA とは RNA が 20 個ほどつながった短い鎖状分子のことで、細胞中には多種多様な microRNA が存在し、さまざまな遺伝子の働きを調節しています。いわば遺伝子の音量調整つまみのような分子です。今回の発見は、この microRNA を介した遺伝子発現調節において中心的な役割を果たす ARGONAUTE1 タンパク質が少し変化するだけで、シロイヌナズナのカドミウム耐性やカドミウム蓄積量が顕著に増大することを示すものです。細胞中ではさまざまな役割をもつ遺伝子が無数に働いていますが、それらの働きを全体として調整する ARGONAUTE1 のさじ加減で、植物のもつ未知の能力を引き出せることを示す興味深い発見だといえます。

４．発表内容：

秋田県立大学植物遺伝・育種研究グループでは、モデル植物であるシロイヌナズナを用い、カドミウムに対する応答が様々に変化した変異体を単離・解析すること

を通して、植物のカドミウム応答機構の解明に取り組んでいます。これまでに寒天培地の表面にカドミウムの濃度勾配をもつように調製した選抜培地を考案し、これを用いてカドミウム耐性が向上した MRC-32 変異体を単離することに成功しました。この変異体はカドミウムが存在しても野生型に比べ主根を長く伸長させ、地上部の生育も優れていました。また、根からカドミウムを吸収させた実験では、野生型に比べ２倍以上の濃度のカドミウムを含むことが明らかになりました（Watanabe *et al.* 2010）。

そこで MRC-32 変異体が示す特徴の原因となった変異を、ポジショナルクローニングと呼ばれる手法で特定しました。実験結果から、原因変異は単一の劣性変異であり、シロイヌナズナの第 1 染色体上に存在する ARGONAUTE1 とよばれるタンパク質をコードする遺伝子の中で起きていました。この変異により同タンパク質のアミノ酸配列の 1 カ所がアルギニンからリジンへ変化することも分かりました。ARGONAUTE1 タンパク質は microRNA を介した遺伝子発現調節で中心的な役割を果たすタンパク質で、このタンパク質に起きた変異は植物の形態形成やウイルス抵抗性など、様々な局面に影響を及ぼすことが示されています。これまでに報告されている同遺伝子の変異体の形態的特徴と MRC-32 変異体のそれとを比較したところ、非常に酷似していることも分かりました。以上の結果から、MRC-32 変異体の示す特徴は、今回発見した *ARGONAUTE1* 遺伝子内の変異に起因するものであると判断されました。本研究結果は、植物のカドミウム耐性を決定する過程に microRNA を介した遺伝子発現調節が深く関係していることを示しており、今後、さらに詳細な解析を行っていく予定です。

５．発表雑誌：なし

６．注意事項：なし

７．問合せ先：

公立大学法人秋田県立大学　生物資源科学部生物生産科学科
植物遺伝・育種研究グループ　渡辺明夫
Tel: 018-872-1663　Fax:018-872-1679
akiowat@akita-pu.ac.jp

８．用語解説：なし

９．添付資料：なし（記者発表当日に配布します）