記者会見のお知らせ

(2013年日本育種学会第123回春季大会における発表課題)

- 1. 発表日時: 平成 25 年 3 月 19 日 (火曜) 14:00~15:00 (本記者発表に関わる<u>記事の解禁は、3 月 19 日の発表後 17:00 から</u>とさせて頂きます)
- **2. 発表場所**: 東京大学弥生講堂アネックス・エンゼル研究棟講義室 (別紙参照) (東大農学部正門入って左 http://www.a.u-tokyo.ac.jp/yayoi/plan_annex.html)

3. 出席者

日本育種学会幹事長 熊丸 敏博

(九州大学・大学院農学研究院 附属遺伝子資源開発研究センター 教授)

日本育種学会庶務幹事 岩田 洋佳

(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(会員数約2,000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3月27日(水曜)、28日(木曜)に東京農業大学(東京都世田谷区)で行われる日本育種学会2013年春季大会で発表予定のものです。合計250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) 全塩基配列が解読されていないイネ品種から重要遺伝子を迅速に単離するための新技術の確立
- (2) 受粉せずトマトが着く遺伝子 pat-2 の発見
- (3) コンピュータシミュレーションでまだ見ぬ子孫の開花日を予測 ~効率 的な品種改良の実現に向けて~
- (4) 低アミロースの巨大胚水稲新品種「東北胚202号」の育成
- (5) 青臭みのない黒大豆新品種「くろさやか」の育成

※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:

岩田 洋佳 (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: 03-5841-5069

FAX: 03-5841-5069 E-mail: aiwata@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

日本育種学会 第123回講演会プログラム 2013年春季 東京農業大学

3月26日 (火) 午後 幹事会 15:00-18:00 (1号館1階113教室)

		第1会場	第2会場	第3会場	第4会場	第5会場	第6会場	第7会場			
3月27日	午前	1号館5階	1号館5階	1号館5階	1号館5階	1号館5階	1号館5階	1号館5階			
		531教室	532教室	533教室	544教室	543教室	542教室	541教室			
		ゲノム解析・ DNAマーカー	ゲノム解析・ DNAマーカー	育種法・ データベース	増殖・生殖	発 生	抵抗性•耐性	変異創成			
		101-108 10:00-12:00	201-208 10:00-12:00	301-308 10:00-12:00	401-407 10:00-11:45	501-508 10:00-12:00	601-608 10:00-12:00	701-708 10:00-12:00			
		総会・学会賞授賞式 13:30-14:30 (百周年記念講堂)									
		学会賞受賞講演 14:45-17:30 (百周年記念講堂)									
		学会賞									
		14:45-15:20 ◎オオムギゲノム多様性の解析と育種への応用									
(水)		佐藤和広(岡山大学資源植物科学研究所)									
		15:20-15:55 ◎細胞工学的手法を用いた園芸植物の育種技術開発に関する研究									
	三位正洋(千葉大学大学院園芸学研究科)										
	午後	奨励賞									
		16:10-16:35 ◎イネの根の形態と構造に関する遺伝解析と耐乾性育種への展開 宇賀優作(農業生物資源研究所)									
		16:35-17:00 ◎イネ活性型トランスポゾンmPing によるゲノム改変機構のゲノミクス解析									
		内藤 健 (独立行政法人農業生物資源研究所遺伝資源センター)									
		17:00-17:25 ◎栽培イネにおける生殖的隔離遺伝子群の遺伝的解析 久保貴彦 (国立遺伝学研究所系統生物研究センター)									
	懇親会 18:00-20:00 (カフェテリアグリーン・レストランすずしろ)										

	午前	ポスター発表 9:00-12:00 (1号館6階) 奇数番号発表 9:30-10:30 偶数番号発表 10:30-11:30								
3月28日 (木)	午後	第1会場	第2会場	第3会場	第4会場	第5会場	第6会場	第7会場		
		1号館5階	1号館5階	1号館5階	1号館5階	1号館5階	1号館5階	1号館5階		
		531教室	532教室	533教室	544教室	543教室	542教室	541教室		
		ゲノム解析・ DNAマーカー 109-119 13:00-15:45	ゲノム解析・ DNAマーカー 209-216 13:00-15:00	分子育種· 網羅的解析 309-318 13:00-15:30	遺伝資源· 品種育成 408-419 13:00-16:00	発生 509-519 13:00-15:45	抵抗性·耐性 609-620 13:00-16:00	品質成分・ 収量 709-720 13:00-16:00		
					グループ研究集会	グループ研究集会	グループ研究集会	グループ研究集会		
					米の食味育種と 遺伝解析	これからを考える25	調査の現状と課題(13)・第42回生物進	モデリングでデー タに潜む知を引き 出せ―Breeding Informatics研究XI		
					16:15-18:15	16:15-18:15	16:15-18:15	16:15-18:15		

全塩基配列が解読されていないイネ品種から重要遺伝子を迅速に単 離するための新技術の確立

2. 学会講演タイトル:

完全な全ゲノム配列が決定されていないイネ品種の突然変異体における迅速な原因遺伝子単離方法

3. 発表者:

高木 宏樹 ^{1,2}, 八重樫 弘樹 ¹, 植村 亜衣子 ¹, 阿部 陽 ¹, 夏目 俊 ^{1,2}, 宇津志 博恵 ¹, 寺内 良平 ^{1,2}

(1 岩手生物工学研究センター, 2 岩手大・連合農学研究科)

4. 発表概要:

近年、様々な生物種において、全ゲノム配列解読が進んでいます。また、次世代シーケンサーを用いた解析技術により、解読が完了した全ゲノム配列中の変異を網羅的に解析する技術も進んでいます。そのような技術の一つとして、これまで、当研究グループでは、MutMap 法という変異遺伝子の同定技術を確立しています (2012)。

しかし、MutMap 法は、全ゲノム配列解読に用いられた品種(イネでは「日本晴」)に存在しないゲノム領域への利用が制限される場合がありました。つまり、全ゲノム配列解読に使われていない品種(例;イネでは「コシヒカリ」や「ひとめぼれ」)では、変異遺伝子の同定ができない場合がありました。

今回、発表者らによって開発された「MutMap-Gap 法(仮名)」は、MutMap 法を直接適用できないゲノム領域において、MutMap 法と *de novo* assembly という技術を併用することで変異遺伝子の同定を可能にする技術です。

MutMap-Gap 法を用いることで、北東北の主力イネ品種「ひとめぼれ」からイネの重要病害の一つであるイネいもち病に対する抵抗性遺伝子 *Pii* を単離することに成功しました。

今後、様々な生物種においてゲノム解読が完了した際に、上記のような技術を利用した新規遺伝子単離が進み、育種のスピードアップにつながると期待されます。

5. 発表内容:

近年、全ゲノム配列解読が完了した生物種において、次世代シーケンサーを用いたリシーケンス(re-sequencing)による変異探索が行なわれています。また、リシーケンス技術を活用して MutMap 法などの変異遺伝子のマッピング法も確立されています。しかし、これらのリシーケンス技術を基盤とする方法では、全ゲノム配列解読に用いられた品種に存在しない遺伝子領域への応用が困難でした。つまり、完全なゲノム配列の決定に用いられた品種(イネでは「日本晴」)以外の品種を研究材料として利用した時に、問題が生じる場面がありました(図 1)。

本発表では、リシーケンス技術および de novo assembly 技術を組み合わせた「MutMap-Gap 法(仮名)」の原理について報告します。また、MutMap-Gap 法を用いて、全ゲノム配列解読されたイネ品種「日本晴」には存在しないイネいもち病に対する真性抵抗性遺伝子 Pii を「ひとめぼれ」から単離したこと報告します。

6. 発表雑誌:

現在投稿中。

7. 注意事項:

- ・MutMap 法の開発については、既に 2012 年 1 月に岩手県からプレスリリース済み。
- ・本研究は、独立行政法人 農研機構・生物系特定産業技術研究支援センター「イノベーション創出基礎的研究推進事業」の支援を受けて実施しました。

8. 問合せ先:

公益財団法人岩手生物工学研究センター

寺内 良平

〒024-0003 岩手県北上市成田 22 地割 174 番地 4

TEL: 0197-68-2911 FAX: 0197-68-3881

E-mail: terauchi@ibrc.or.jp

9. 用語解説:

次世代シーケンサー:

従来の DNA シーケンサー (DNA 配列解析装置) に比較し、低コストかつ迅速な DNA 配列の解析ができる装置。一回の解析で数品種分のイネの全遺伝情報 (ゲノム) のデータを約 2 週間で行うことができる。

リシーケンス (re-sequencing):

次世代シーケンサーから得られるデータの解析方法の一つ。次世代シーケンサーから得られた塩基配列を既知のゲノム配列と比較して、変異箇所を探す方法。使用される既知のゲノム配列は、読まれる側の生物種と極めて近縁な種に限られる。そのため、ゲノム配列解読が完了した生物種で主に行なわれる方法である。

de novo assembly:

次世代シーケンサーから得られるデータの解析方法の一つ。次世代シーケンサーから得られた多数の短い塩基配列 (約 75-150 bp) において、オバーラップを利用して長い塩基配列に組み立てる方法。ゲノム配列が未知の生物種において利用される技術。現在、いくつかのソフトウェアが公開されているが、複雑なゲノム領域や繰り返し配列が多いゲノム領域では、正確性に限界がある。

MutMap 法 (ムットマップ法、Mutation Mapping の略):

発表者らの研究グループが開発し2012年に報告したリシーケンス技術を基盤とした解析手法(Abe and Kosugi et al. Nature Biotechnology 30: 174-178. 2012)。突然変異系統と原品種との交雑 F_2 集団から、突然変異型の形質を示す 20 個体を選び、その DNA を混合する。次世代シーケンサーにより混合 DNA の DNA 配列を解読、SNP-index という独自の指標を用いて原品種の DNA 配列と比較し、変異の原因遺伝子領域を特定する。原品種との交雑であることから、従来の手法では難しかった小さな差の変異についても解析できる。しかし、リシーケンス技術を基盤としているので、既知のゲノム配列には存在しないゲノム領域には適用できない場合があった。

MutMap-Gap 法 (ムットマップ-ギャップ法):

発表者らの研究グループが今回開発した解析手法。原理は、次の通りである。まず、目的とする変異体を選抜後、MutMap 法により、変異体の原因遺伝子が座上する大まかな候補領域を同定する。次に、2種類のシーケンスリードを選抜する。一つは、変異体の原品種ゲノムをリシーケンスして別品種で既知の全ゲノムにアライメントした際に、同定された領域内にアライメントされたシーケンスリード。もう一つは、どの領域にもアライメントされなかったシーケンスリードである。選抜された

シーケンスリードを用いた *de novo* assembly により、MutMap 法により同定された候補領域内のゲノム配列を再構築する。最後に、再構築されたゲノム配列(コンティグ)内において、再度 MutMap 解析を行い、原因突然変異を特定する。

本方法は、MutMap 法の利点を維持しつつ、その利用範囲を広げた方法である。

イネいもち病:

水稲栽培における最重要病害の一つ。

10. 添付資料:

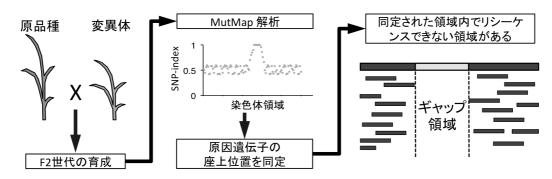


図1. リシーケンス技術を利用したマッピングの問題点

受粉せずトマトが着く遺伝子 pat-2 の発見

2. 学会講演タイトル:

トマト単為結果性遺伝子 pat-2 の同定

3. 発表者:

布目 司 ¹、本多一郎 ^{1,2}、大山暁男 ¹、宮武宏治 ¹、山口博隆 ¹、福岡浩之 ¹ (1 農研機構·野菜茶業研究所、2 前橋工科大学)

4. 発表概要:

トマト栽培では、訪花昆虫を用いた受粉促進や植物ホルモン剤散布による着 果促進作業が行われています。高温や低温などにより受粉・受精に障害が生じ て、着果や果実肥大が不安定になるためです。

単為結果性は受粉・受精しなくても果実が着果・肥大する形質です。農作業の省力化と着果・果実肥大の安定が期待されるため、近年トマト単為結果性品種の育成が進められ実用品種がいくつか販売されています。品種育成に用いられているトマト単為結果性遺伝子 pat-2 は劣性形質であり、種子ができにくいために育種選抜を効率良く進めることができず、品種育成がなかなか進みませんでした。

そこで、私たちはトマト単為結果性の詳細な遺伝解析と DNA マーカー解析を行い、pat-2の原因遺伝子を同定し、その塩基配列を世界で初めて明らかにしました。この成果により、トマト単為結果性品種の育種効率を大幅に改善できます。トマト単為結果性遺伝子 pat-2 の情報をピーマンやナスなどの果菜類や果樹へ応用して、新たな単為結果性品種が育成されることが期待されます。

5. 発表内容:

トマトのハウス栽培では、高温や低温により受粉・受精に障害が生じて着果や果実肥大が不安定になります。そのため、訪花昆虫であるマルハナバチを利用した受粉促進や植物ホルモン剤散布による着果促進作業が行われています。トマトは通常受粉しないと果実が肥大しませんが、単為結果性系統は受粉しなくても受粉果と同等に果実が肥大します。農作業の省力化と安定生産のため、

着果・果実肥大の安定したトマト単為結果性品種の育成が求められています。 そこで、トマト単為結果性系統を効率的に育種選抜するため、トマト単為結果 性遺伝子 pat-2 の詳細な遺伝解析を行いました。

トマトには、大玉トマト・ミディトマト・ミニトマトなどいろいろな大きさの果実があり、単為結果性を評価するための適切な手法が必要でした。検討の結果、開花直前の花から柱頭を取り除いて受粉できなくした未受粉果と受粉した果実の重量を比較し、果実重量が同等の系統を単為結果性と判定しました。

単為結果性系統と非単為結果性系統との交配集団 (F₂世代) 100 個体を用いて、 単為結果性の評価と DNA マーカー解析を行い、pat-2 は劣性一遺伝子支配であり トマト第 4 染色体上に座乗することを明らかにしました。交配集団から選抜し た個体の後代 (F₃世代) を用いて、トマトゲノム配列情報を駆使した DNA マーカー解析と単為結果性の評価により pat-2 の座乗位置を絞り込み、単為結果性 系統と非単為結果性系統で構造の異なる候補遺伝子を見出しました。単為結果 性系統の候補遺伝子には 1034 塩基の欠失があり、候補遺伝子が機能していない ことが推測されました。そこで、候補遺伝子の発現を抑制する遺伝子組換え体 を作成したところ、単為結果性を示しました。同様に、単為結果性系統に正常 な候補遺伝子を導入したところ、単為結果しなくなりました。これらの結果から、この候補遺伝子を単為結果性遺伝子 pat-2 と同定しました。

単為結果性は劣性形質であるために遺伝的にホモ化しなければ表現型は見られず、育種選抜を効率的に行うことができませんでした。pat-2遺伝子の塩基配列を調べることで、単為結果性の形質評価を行うことなく、幼苗期に確実に育種選抜することが可能となり、トマト単為結果性品種の育種効率を大幅に改善できます。また、ピーマンやナスなどにも pat-2 遺伝子に類似した遺伝子があることがわかっており、他の果菜類や果樹への応用も期待されます。

本研究は、農林水産省気候変動対策プロジェクト「気候変動に適応した野菜品種・系統及び果樹系統の開発(C-3-1020)」の助成を受けて実施しました。

6. 発表雑誌:

準備中

7. 注意事項:

特になし

8. 問い合わせ先:

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 野菜茶業研究所 野菜育種・ゲノム研究領域 布目 司 (ぬのめ つかさ) 〒514-2392 三重県津市安濃町草生 360 TEL 050-3533-4615 FAX 059-268-1339

122 000 0000 1010 11M 000 200 100

E-mail: nunome@affrc.go.jp

9. 用語解説:

単為結果:植物において、受粉・受精が行われずに果実を形成すること。遺伝的変異、倍数性変化、植物ホルモン処理などにより生じる。動物の単為生殖とは異なる。

DNA マーカー:遺伝情報の載った連鎖地図上の特定の位置にある DNA 配列を利用した目印 (マーカー) のこと。特定の遺伝子と連鎖する DNA マーカーを用いることで、目的の遺伝子が親から子へ受け継がれたどうかを検定できる。

10. 添付資料:

なし(記者発表当日に配布します)

コンピュータシミュレーションでまだ見ぬ子孫の開花日を予測 ~効率 的な品種改良の実現に向けて~

2. 学会講演タイトル:

ゲノミックセレクションモデルに基づくイネ F。集団の出穂期分離の予測

3. 発表者:

岩田 洋佳 1,2・吉岡 拓磨 3・小野木 章雄 1,2・江花 薫子 4・林 武司 5・山崎 将紀 3

(1 東大院農学生命科学、2 独立行政法人科学技術振興機構, CREST、3 神戸大院農、4 生物研、5 農研機構中央農研)

4. 発表概要:

品種改良を効率的に行うには、親品種を適切に選ぶことが重要です。掛け合わせ(交配)を利用する育種では、様々な品種の中から、求められている特徴を具えた子孫が得られる可能性が高い組合せを選び、それらを両親として交配が行われます。これまでは、主に育種家の経験をたよりに交配組合せの選定が行われてきましたが、適切な組合せを選ぶのは容易ではありませんでした。本研究では、新たに開発された「交配で得られる子孫の特性をコンピュータシミュレーションで予測し、それをもとに交配組合せを選ぶ方法」について、イネの穂が出るタイミング(開花期もしくは出穂期)の予測に適用し、子孫のもつ特性をどの程度正確に予測できるか検証しました。103組合せの交配から得られた子孫集団について、シミュレーション結果と、実際の栽培試験での結果を比較したところ、両者がよく一致することが分かりました。同方法を用いて交配を行う前に交配結果を予測することで、新品種の育成に適した組合せを合理的に選ぶことができます。今後は、同方法を、他の新しい育種技術と併用していくことで、優秀な品種を効率的かつ迅速に育成できると期待されます。

5. 発表内容:

「鳶が鷹を生む」という諺が喩えるように、優秀な品種は、必ずしも優秀な 両親から生まれてくるわけではありません。交配する品種の組合せによっては、 両親となった品種よりも優れた子孫が得られる場合があります。このような組 合せからは、優秀な品種が得られる確率も高くなります。品種改良を効率的に 行うためには、求められている特性を具えた子孫ができるだけ高い確率で得ら れるような交配組合せを選定することが非常に重要です。

育種施設にもよりますが、イネでは通常、年間 100~200 組合せの交配が行われます。現在は、主に育種家の経験をたよりに交配組合せを選定していますが、限られた情報をもとに適切な組合せを選定するのは容易ではありませんでした。本研究では、「交配で得られる子孫の特性をコンピュータシミュレーションで予測し、それをもとに交配組合せを選ぶ方法」について、イネから穂が出るタイミング(開花期もしくは出穂期)の予測に適用し、その性能評価を行いました。同方法は、"ゲノミックセレクション"とよばれる新技術を発展させたものです。そこでは、親候補となる品種のゲノムデータと農業特性データをもとにコンピュータ上で模擬的に交配実験を行い、それら品種同士を交配した場合に得られる子孫の農業特性を"実際に交配を行う前に"予測します。

本研究では、イネ 112 品種を親候補として解析を行いました。ゲノムデータには、ゲノム全体に分布する 3,202 箇所 DNA 多型 (DNA の文字列の品種間での違い)を、農業特性データには、兵庫県加西市で観察された出穂期を用いました。これらのデータをもとに上述した方法で、「コシヒカリ」を片親として他品種に交配した場合に得られる子孫の出穂期をコンピュータシミュレーションで予測しました。予測された交配結果を、同年に同所で栽培された 103 組合せの子孫集団で"実際に"観察された結果と比較したところ、両者が互いによく一致することが分かりました(添付資料 図 1)。例えば、いくつかの組合せでは大きな超越分離 (大きく両親を超える子孫が得られる現象) が見られましたが、そのような組合せを事前に予測することができました。

同方法を用いれば、実際に交配を行う前に、得られる子孫の特性をある程度 予測することができます。また、予測結果に基づき、目標とする新品種の育成 に適した交配組合せを合理的に選定することができます。今後は、より多くの データを用いることにより同方法の精度向上を図るとともに、ゲノミックセレ クション等の新しい育種技術と併用していくことで、新品種を効率的に育成で きるようになると考えられます。

6. 発表雑誌:

準備中(方法論的内容については現在投稿中)

7. 注意事項:

特になし

8. 問合せ先:

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 岩田 洋佳

〒113-8657 東京都文京区弥生1-1-1

TEL: 03-5841-5069, E-mail: aiwata@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

9. 用語解説:

ゲノミックセレクション: 生物の設計図である DNA の文字列の違い (DNA 多型) に基づき、優良な性質をもった個体を予測して選抜する育種技術。既存の品種や系統に見られる DNA 多型と農業特性間の関係を統計的にモデル化し、そのモデルをもとに新しく得られた個体の能力を予測して選抜する。ゲノミックセレクションを用いれば、優良な品種になる可能性の高い個体を、DNA 多型から見分けることができる。したがって、実際に田んぼで栽培しなくても、優良なイネを選抜できる。

 F_2 集団: 2つの品種や系統を交配して得られる雑種個体を F_1 個体という。 F_1 個体を自殖(自家受精)して得られる子孫個体からなる集団を F_2 集団という。本研究では、 F_2 集団を精度検証用の集団として用いた。

10. 添付資料:

グラフの見方

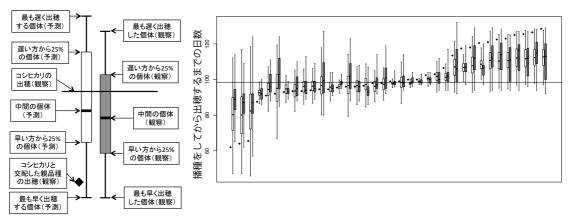


図 1. イネ F_2 集団で予測された出穂日(白色)と観察された出穂日(灰色)。ここでは、36 集団のデータのみを例示した。水平線は共通親である「コシヒカリ」の出穂日、ひし形はもう一方の親の品種の出穂日を表す。

低アミロースの巨大胚水稲新品種「東北胚 202 号」の育成

2. 学会講演タイトル:

低アミロースの巨大胚水稲新品種「東北胚 202 号」の育成

3. 発表者:

佐伯研一¹・遠藤貴司¹・永野邦明²・佐々木都彦³・千葉文弥²・我妻謙介⁴・早坂浩志⁵・酒井球絵¹(1宮城県古川農業試験場、2宮城県北部地方振興事務所、3宮城県病害虫防除所、4宮城県農業振興課、5宮城県農業・園芸総合研究所)

4. 発表概要:

主食用米の消費減少等、安定的な稲作経営を支える環境が厳しさを増す中で、水田の有効活用と米の用途拡大に向け様々な取り組みが進められています。

巨大胚水稲品種は、発芽玄米や加工用米飯の素材として、既にいくつかの品種が普及に移されていますが、品種開発の面では、積極的な栽培特性や食味の改良が行われていないため、栽培特性に優れた良食味の巨大胚水稲品種が求められていました。そこで、我々は、巨大胚品種と低アミロース品種を交配することで、精白米のアミロース含有率を低く抑え、粘りを強くすることで食味の改善を図りました。さらに各種特性検定の結果から障害型耐冷性や耐倒伏性等の栽培特性に優れた系統を選抜し、巨大胚水稲品種「東北胚 202 号」を育成しました。

5. 発表内容:

主食用米の消費減少や、生産者の高齢化と後継者不足、耕作放棄地の増加など、安定的な稲作経営を支える環境が厳しさを増しています。そうした状況の中、飼料用あるいは米粉用を目的とした稲作が行われるなど、水田の有効利用と米の用途拡大に向け様々な取り組みが進められています。

巨大胚水稲品種は、胚芽に含まれる脂質や機能性成分を活かして、発芽玄米や加工用米飯の素材として用いられており、既にいくつかの品種が普及に移されています。また、将来的には、従来品種よりも精油歩留まりの高い米油の原材料としての利用も期待されています。しかしながら、品種開発の面では、積極的な栽培特性や食味の改良が行われていないため、栽培特性に優れた良食味の巨大胚水稲品種が求められていました。そこで、我々は、巨大胚品種と低アミロース品種を交配することで、栽培特性に優れた低アミロースの巨大胚水稲品種「東北胚 202 号」を育成しました。

「東北胚 202 号」は、東北中南部において中生の耐病、耐冷、低アミロース、巨大胚品種の育成を目標として、低アミロース品種「たきたて」を母、巨大胚系統「北陸糯 167 号」(後に「めばえもち」として品種登録)を父として、2002年に人工交配を行った後代から育成しました。2002~2003年に F1~F3 を温室で世代促進栽培し、F4世代 778個体の種子から 175個体の巨大胚種子を選抜しました。2004年に圃場で F4世代の個体選抜を行い、2005年以降系統選抜と世代を進めることによる固定化を行いました。2006年 F6世代以降、収量試験や各種特性試験等を行い、2009年F9世代から「東北胚 202号」の系統名を付けて試験を継続してきました。2012年度に品種登録出願予定です。

出穂期は「ひとめぼれ」より3日遅く、成熟期は「ひとめぼれ」より8日遅く、宮城県では「ひとめぼれ」と同じ"中生の晩"熟期です。玄米は白濁し、精白米のアミロース含有率は10.9%と「ひとめぼれ」の19.4%より明らかに低いです。粒大及び胚芽は「ひとめぼれ」より大きく、胚芽長は2.97mm、胚芽重は0.87gで、それぞれ「ひとめぼれ」の約1.3倍、2.9倍となっています。また、玄米100g中のGABA(ガンマ・アミノ酪酸)含量は7.0mgで「ひとめぼれ」の約3.5倍となっています。白米の食味は、低アミロース米「たきたて」並に粘りが強く軟らかいですが、外観・香り・味はやや劣ります。一般粳品種の白米80%に「東北胚202号」の発芽玄米を20%混合して炊飯した場合の食味は、一般粳品種の発芽玄米を同じ割合で混合した場合に比べて、粘りはやや強く、やや硬く、外観・味はやや劣り、総合評価は同程度です。「東北胚202号」の発芽玄米を混米すると、胚芽部分を硬く感じても、低アミロース性により粘りが増加したことで食べやすくなり、総合評価が同程度になったものと考えられます。

また、東北地方で問題となる夏期の冷害に対して必須の形質である穂ばらみ期障害型耐冷性は、「ひとめぼれ」と同じ"極強"です。また、10a 当たりの窒素施肥量を $4\sim10$ kg に変えて行った栽培試験では、「ひとめぼれ」よりも明らかに倒伏しにくく、耐倒伏性に優れています。

栽培適地は東北地域以南、普及見込み面積は 200ha です。現在、発芽玄米や 米油の原料としての活用が見込まれており、H25 年度は、宮城、秋田、山形で の生産が予定されています。

6. 発表雑誌:

なし

7. 注意事項:

特になし

8. 問合せ先:

宮城県古川農業試験場 作物育種部 佐伯研一

T989-6227

宮城県大崎市古川大崎字富国 88

TEL: 0229-26-5105

9. 用語解説:

アミロース:米のデンプンは、アミロースとアミロペクチンからなり、アミロース含有率が低い程、炊飯米の粘りが増加し、食味は良好となる。我が国の一般的な粳米の大部分は、アミロース含有率が17~23%であり、3~17%程度の含有率の米を低アミロース米と呼ぶ。

巨大胚:玄米は胚(胚芽)と胚乳からなり、胚(胚芽)が通常品種より大きいものを巨大胚品種と呼んでいる。胚(胚芽)は幼芽や幼根などからなり、発芽すると幼芽は地上部に幼根は種子根になる。

GABA (ギャバ): ガンマ-アミノ酪酸 (Gamma Amino Butyric Acid) の略称。 アミノ酸の一種で、ほ乳類の脳や脊髄で抑制系の神経伝達物質として働いている。ヒトで血圧上昇抑制などの生理作用を示す機能性成分。

穂ばらみ期障害型耐冷性:穂が成長する時の冷温によって花粉の発育が不良になり、不稔(稔らないこと)が生じる「穂ばらみ期障害型冷害」に対する強さ。極弱~極強の階級に分類される。

倒伏:作物が収穫前に倒れること。収穫作業を困難にしたり、子実の品質を低下させる。

別紙 4-4

10. 添付資料: [玄米の形状] 上から「東北胚 202 号」、「たきたて」、「ひとめぼれ」の順。



青臭みのない黒大豆新品種「くろさやか」の育成

2. 学会講演タイトル:

青臭みのない黒大豆新品種「くろさやか」の育成

3. 発表者:

高橋 将一¹・高橋 幹¹・河野 雄飛¹・大木 信彦¹・小松 邦彦²・中澤 芳則¹・ 松永 亮一³

(1農研機構・九州沖縄農研、2農研機構・北海道農研、3国際農林水産研)

4. 発表概要

煮豆として利用されることが多い黒大豆は、品質を重視する観点から極大粒という特色を持つ反面、一般の黄大豆に比べると収量性が低く、成熟期が遅い難点があります。また、黒大豆は、豆菓子など、用途によっては極大粒より小さい粒が適している場合も多いことから、従来の黒大豆に比べて粒が小さめで、収量が多く、成熟期が早い新品種の育成を目指しました。また、大豆子実の青臭みに関与する酵素、リポキシゲナーゼを全欠失させ、従来の黒大豆の枠を超えた用途にも利用できるよう交配・選抜を進めました。

黒大豆新品種「くろさやか」は従来の黒大豆に比べて成熟期が早く、多収です。また、リポキシゲナーゼ欠失大豆(リポ欠大豆)であるため、煮豆や豆菓子などの従来の大豆製品のほか、大豆粉等を利用した、ケーキ、パン、麺類など多様な食品開発に活用できます。リポ欠の黒大豆品種は「くろさやか」が初めてです。

5. 発表内容

西日本では暖地向けの黒大豆品種として「クロダマル」が、また、温暖地向けの黒大豆品種として「丹波黒」等が栽培されています。これらは煮豆としての品質を重視する観点から極大粒という特色を持つ反面、「フクユタカ」など一般の黄大豆に比べると収量性が低く、成熟期が11月中旬以降と遅い難点があります。また、黒大豆は、豆菓子など、用途によっては極大粒よりも小さい粒が適している場合も多くあります。このため、従来の極大粒黒大豆に比べ、粒が小さめで、収量が多く、成熟期が早い品種が求められていました。こうした要望に応えるとともに、さらに、大豆子実の青臭みに関与する酵素、リポキシゲナーゼを全欠失させ、従来の黒大豆の枠を超えた用途にも利用できる品種の

育成を目標としました。そこで、リポ欠黒大豆系統「九交 870」を母、白花のリポ欠黄大豆系統「九交 849」を父として人工交配を行いました。その後代から、収量性や草型が優れ、成熟期が比較的早い系統の選抜を進め、「くろさやか」を育成しました。

「くろさやか」は黒大豆「クロダマル」より約3割多収で、「フクユタカ」に比べても収量が上回ります。また、成熟期は「クロダマル」に比べて1~2週間早いため、早霜の被害を軽減でき、作柄の安定が期待できます。また、子実の大きさは"極大粒"の「クロダマル」より小さい"大粒"で、種皮に強い光沢があります。成熟期の草姿は「クロダマル」に比べ、主茎長がやや長く、分枝数が多いものの、分枝は横に張り出さず直立し、草姿は「フクユタカ」に似ています。さらに、リポ欠大豆であるため、煮豆や豆菓子などの従来の黒大豆製品以外にも、大豆粉等を利用した、ケーキ、パン、麺類など多様な食品開発に活用できます。リポ欠大豆の特徴を活かすためには、異品種(リポキシゲナーゼを有する普通大豆)の混入防止が重要になりますが、「くろさやか」は花の色が白、胚軸(地表近くの茎)の色が緑であるため、花の色が紫、胚軸の色が紫である「フクユタカ」「クロダマル」などの主要品種と識別が容易になっています。

平成24年から広島県において、農地の有効利用と豆菓子の生産・販売を目的とした農商工連携事業での試作栽培が始まっています。

なお、本品種の開発は、農林水産省委託プロジェクト研究「新鮮でおいしい「ブランド・ニッポン」農産物提供のための総合研究2系」および農研機構の運営交付金による研究成果であり、2012年4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26969号)。

6. 発表雑誌:現代農業 2013年2月号

7. 注意事項: 平成 24 年 10 月 10 日に「暖地向けで収量が多く、青臭みがない黒大豆新品種「くろさやか」」として、筑波研究学園都市記者会、農政クラブ、農林記者会、農業技術クラブ、九州各県の県政記者クラブ、日本農業新聞九州支所に配付したものを、今回のプレリリース用に加筆・修正したものです。

8. 問い合わせ先:

〒861-1192 熊本県合志市須屋 2421

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 九州沖縄農業研究センター 研究担当者 作物開発・利用研究領域 高橋 幹、高橋将一 TEL 096-242-7740 広報担当者 広報普及室長 松岡 誠 TEL 096-242-7682 FAX 096-242-7543

9. 用語解説と補足:

- **黒大豆**:種皮色が黒色の大豆で、その種皮中には抗酸化活性の高いアントシアニンやプロアントシアニジンなどのポリフェノール類が含まれています。
- リポキシゲナーゼ欠失大豆(リポ欠大豆):大豆の子実中に存在するリポキシゲナーゼは脂質の酸化酵素の一つで、L-1、L-2、L-3 の3種類があります。「フクユタカ」など普通の大豆はリポキシゲナーゼを3種類全て有し、大豆加工食品などに青臭み(豆腐臭さ、豆臭さ)を発生させる主因となっています。リポキシゲナーゼの有無は、子実外観から判別出来ず、主に SDS ポリアクリル電気泳動法を用いて確認できます。
- リポケ大豆の活用面:煎り大豆やきな粉、煮豆などでは、リポケ大豆は普通大豆を使用して得られた製品と変わりませんが、加熱前に磨砕や粉砕の工程が入る豆乳や、生大豆粉と他の食品素材(小麦粉、卵、食用油など)とを組み合わせた製品(例えばスポンジケーキ、パン、そうめん等』)では、青臭みの発生がなく風味・食味に優れた製品が得られます。
- 大豆粉: 舌触りや食味を良くするため、製粉前に脱皮・脱胚軸処理を行い、種皮と胚軸が取り除かれることが多いです。
- **既存のリポ欠大豆**: 北関東・東北南部に適した「いちひめ」、九州など暖地に適した「エルスター」、東北南部に適した「すずさやか」があります。「すずさやか」は秋田県で 200ha ほど栽培され、そうめん、豆乳などに加工されています。また、子実の胚軸に含まれ、強い不快味を呈するグループ A アセチルサポニンとリポキシゲナーゼを欠失した「きぬさやか」は宮城県で栽培され、豆乳に加工されています。
- 異品種の混入防止:リポキシゲナーゼ欠失大豆はリポキシゲナーゼを含む普通の大豆が2%以上混入すると青臭みが発生するため、播種・栽培から収穫・調製に至るまで、異品種混入防止の管理を厳しく行うことが必要です。その際、「くろさやか」のように普及予定地域の栽培品種と花の色、胚軸の色、種皮の色などが異なることは、品種識別の大きな助けとなります。

10. 添付資料:

表1 「くろさやか」の生育・収量等

双エー「つきてが」	少生 月、収	<u> 里 寸 </u>				
調査地	九州沖縄	農業研究	広島県農業技術センター			
	(育成均	也・熊本県台	合志市)	(東広	(島市)	
調査年次	2009~2011年			2010~2011年		
栽培条件		普通畑標播	転換畑			
項目\ 品種名	くろさやか	クロダマル (標準)	フクユタカ (比較)	くろさやか	クロダマル (標準)	
播種期(月.日)	7. 4	7. 4	7. 4	7. 7	7. 7	
開花期 (月.日)	8. 17	8. 16	8. 17	8. 20	8. 19	
成熟期(月.日)	11. 3	11. 16	10.30	11. 16	11. 23	
主茎長 (cm)	73	65	69	71	66	
分枝数(本/株)	5. 7	4.4	5.0	6.9	5.8	
生育中の倒伏	微	微	無	中	少	
子実重 (kg/a)	44. 1	34.6	39.4	50.0	36. 9	
同上対標準比(%)	127	100	114	136	100	
百粒重 (g)	34. 1	50.6	29.7	38.6	53. 1	

- 1) 生育中の障害、障害粒の程度は無、微、少、中、多、甚の6段階で評価。
- 2) 子実成分は近赤外分析法による。乾物当たり百分率、窒素蛋白質変換係数は6.25。

リポ欠大豆「くろさやか」の純度管理



「くろさやか」と「クロダマル」、「丹波黒」の区別

粒が小さい、種皮の光沢が強い。 花の色が"白"、胚軸色が"緑"、草姿でも可能

「くろさやか」と「フクユタカ」の区別 種皮色が"黒"、毛茸(もうじ)色が"褐"。 花の色が"白"、胚軸色が"緑"

「くろさやか」と他品種と交雑しても、ほとんどの場合、その子世代の個体は花の色が"紫"、 胚軸が"紫"になるため交雑個体を簡単に除去出来ます。





「くろさやか」の利用法(1)



黒大豆として

煮豆、煎り豆、味噌、きな粉など◎

豆腐•豆乳△

種皮も含めて、豆乳・豆腐を製造した場合、種皮に含まれるアントシアニンなどのポリフェノール類のため渋味を感じます。

解決策:脱皮・脱胚軸処理(青臭みのない豆乳・豆腐が出来ます) 普通大豆を2%以上混ぜる(普通の大豆と同じものができます)

「くろさやか」の利用法(2)



リポ欠大豆として

豆腐•豆乳◎

リポ欠大豆では胚軸に含まれる不快味成分(グループAアセチルサポニン)を強く感じるため、多くの場合、脱皮・脱胚軸処理が行われる。

大豆粉◎

食味と舌触りの向上のため、製粉前に脱皮・脱胚軸処理が行われる。

廃棄される黒色種皮にはアントシアニンなどのポリフェノール類が豊富に 含まれています。

種皮を利用した新たな機能性食品の開発が期待される!