

記者会見のお知らせ

(2020年日本育種学会第138回大会における発表課題)

1. 発表日時： 令和2年10月5日（月曜日）11：00～12：30
(本記者発表に関わる記事解禁は、10月5日の17：00からとさせていただきます)
2. 発表場所：東京大学弥生（農学部）キャンパス・農3号館141会議室
(下の「記者発表会場案内」参照。正門からまっすぐ進んで正面に見える建物の1階入口右手 <https://www.a.u-tokyo.ac.jp/campus/overview.html>)
※Zoomによる中継も行う予定です。こちらへの参加を希望される方には詳細を別途ご連絡申します。下との問い合わせ先にご連絡ください。
3. 出席者
日本育種学会幹事長 中園 幹生
(名古屋大学・名古屋大学大学院生命農学研究科・農学部 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。一般社団法人日本育種学会（会員数約2,000名）は、育種に関する研究および育種技術の進歩、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10月10日（土曜日）、11日（日曜日）にオンラインで行われる日本育種学会2020年秋季大会（別紙2）で発表予定のものです。合計197（口頭発表108題、ポスター発表89題）の講演課題の中から選定された3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) 育種のチカラ ～先端技術（別紙1-1）
- (2) 育種のチカラ ～革新的遺伝子（別紙1-2）
- (3) 高レジスタントスターチ(RS)米「まんぷくすらり」まもなく販売！
(別紙1-3)

※詳細は別紙1-1～1-3をご参照ください。講演要旨集は当日配布いたします。

5. 新型コロナウイルスに関わるお願い

新型コロナウイルスの感染拡大により、東京大学への入構に際して入構届の提出が求められるようになりました。大変恐れ入りますが、弥生キャンパスにお越しくださる場合には、別紙3「入構届」に必要事項を記入し、当日それをご持参ください。また、当日は会場にて検温を実施し、参加者の記録を残させていただきます。（名刺を頂戴できる場合にはそれを記録として使用させていただきます。） ご了承ください。

問い合わせ先：

津釜 大侑（東京大学 アジア生物資源環境研究センター 准教授）
電話：070-1070-1431
FAX：042-463-1618
E-mail：tsugama@g.ecc.u-tokyo.ac.jp

1. 話題

育種のチカラ ～先端技術

2. 講演タイトル

409 ゲノムの多様性解析から見るイネ育種戦略の歴史

3. 発表者

白澤 健太 1, 川原 善浩 2, 小柳 香奈子 3, 藤野 賢治 2 (1 かずさ DNA 研, 2 農研機構, 3 北大)

研究のきっかけ

4. 発表概要

・作物育種は、従来（100 年来）圃場の生育観察による実証ベースで行われてきた。しかし、21 世紀初頭より作物育種の原理原則であるゲノム解析が可能となった。

・世界的に稲作北限地である北海道の稲作は 1890 年以降に始まった。その後、品種育成が組織的に行われた。100 年の歴史は、「作物育種」を科学する最適な研究資源である。

・また、コシヒカリ家系の良食味品種群も研究に供試した。

・先端技術により歴代の優良品種のゲノムシーケンス比較を行った。ゲノムに残された 100 年間の育種戦略の痕跡を可視化した。



作物育種による改良

左；作物育種以前の在来種、

長稈・晩生・分けつ少

中；作物育種隆盛期の品種、

短稈・早生・分けつ中

右；作物育種成熟期の品種、

短稈・早生・分けつ多

5. 発表内容

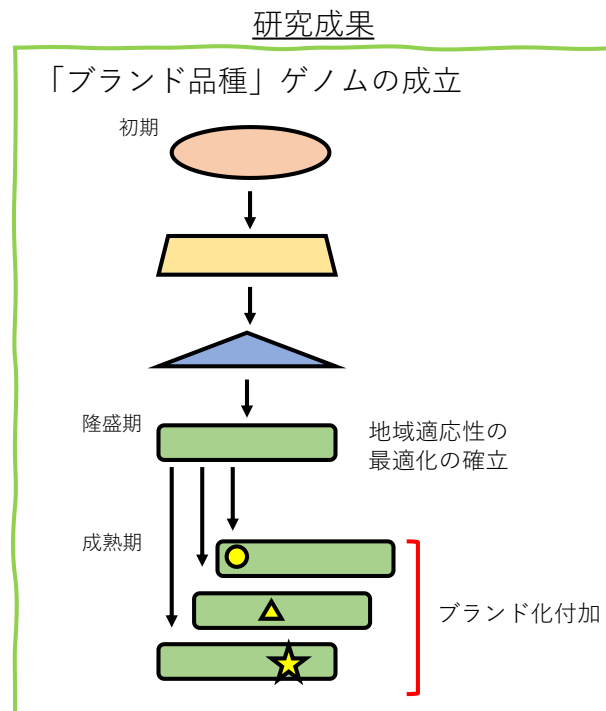
<背景> 海外から伝播・導入された作物種は、地域の小さなコミュニティーを対象とする地域適応性を確立した。「農業」として、産業化するためには、「在来種」から「優良品種」への作物育種が必須となる。

<取り組んだ課題> すでに作物育種によって、安定生産および高品質作物が開発され、生産者圃場へ普及し、市場に流通している。作物育種はどのよう

に「優良品種」を開発してきたのか。先端技術により、歴代の優良品種のゲノムシーケンスを比較した。

<成果> 北海道の歴代品種群に 82.2 万個、コシヒカリ家系品種群に 21.6 万個の SNPs を同定した。この差異から、社会環境および国民生活の時代変遷に伴った育種戦略の変貌が明らかとなった。

6. 発表雑誌 作物育種学の国際誌へ論文投稿中



図形の形・色はゲノムの差異を示す。
初期；ゲノム全遺伝子を対象とするダイナミックな選抜が行われた。
隆盛期；地域適応性を最適化するゲノムが完成した。
成熟期；市場インパクトを付加する作物育種が行われた。

7. 注意事項

本研究の一部は、公益財団法人 飯島藤十郎記念食品科学振興財団の研究助成によって実施されました。

8. 問い合わせ先

農研機構北海道農業研究センター 藤野賢治

〒062-8555 北海道札幌市豊平区羊ヶ丘

電話 011-857-9290 Email kfujino@affrc.go.jp

9. 用語解説

ゲノム；「塩基」は A、T、G、C の 4 種類。数 100 から数 1000 塩基により「遺伝子」を構成する。数 10000 遺伝子によりゲノムは構成され、その生物固有の単位となる。

先端技術；ゲノム・遺伝子の塩基を高速かつ大量に解読する次世代シーケンシング技術 Next Generation Sequencing, NGS。品種育成の原理原則。

SNPs；一塩基多型、Single Nucleotide Polymorphisms。ゲノム比較によって塩基レベルでの品種間差異を解析する。

以上

1. 話題

育種のチカラ ～革新的遺伝子

2. 講演タイトル

410 寒地稲作における安定生産を可能にした草型改良の歴史

3. 発表者

池ヶ谷智仁・藤野賢治（農研機構・北海道農業研究センター）

4. 発表概要

・国内各地にイネ良食味ブランド品種が誕生している。「ブランド品種」を謳うには良食味特性に加え安定生産が生産者および消費者双方のニーズとして強く求められる。

・安定生産とは何か？ — 栽培地における病虫害耐性、温度障害耐性。加えて、品種自体の収量性。

・作物育種によって自然界では存在しない遺伝子が樹立。この遺伝子によって革新的な農業特性によって「ブランド品種」が開発されていた。

研究のきっかけ



花の咲く時期の違い

日本各地に最適化した品種が開発された。

5. 発表内容

<背景> 稲作北限地における安定生産性にかかわる 3 遺伝子を特定した。Ghd7、OsPRR37、そして Hd1。これら有用遺伝子の由来と農業への意義を解明し、次世代へ向けた作物育種戦略を構築する。

<取り組んだ課題> 自然界では、単一方向に遺伝子が選抜される。そして 1 度失われた遺伝子は、2 度と戻らない。作物育種は、人工交配によって複合的に自然界にはあり得ない遺伝子を構築できる。しかも、このような遺伝子は革新的農業特性をもたらす。

<成果> 作物育種によって、「失われた機能型遺伝子」を育種集団に再導入されていた。1 個の遺伝子（Hd1）によって、早生性（耐冷性）および穂数多

(収量増) の効果を示し、安定生産が達成された。自然界では生じえない遺伝子によって革新的農業特性が発現された。しかも、その後の高品質化とも両立できた。

6. 発表雑誌

2 報の論文発表済み。
遺 伝 学 の 国 際 誌
(Molecular genetics
and genomics)。作物
育 種 学 の 国 際 誌
(Breeding Science)。

7. 注意事項 特になし

8. 問い合わせ先

農研機構北海道農業研究センター 藤野賢治

〒062-8555 北海道札幌市豊平区羊ヶ丘

電話 011-857-9290 Email kfujino@affrc.go.jp

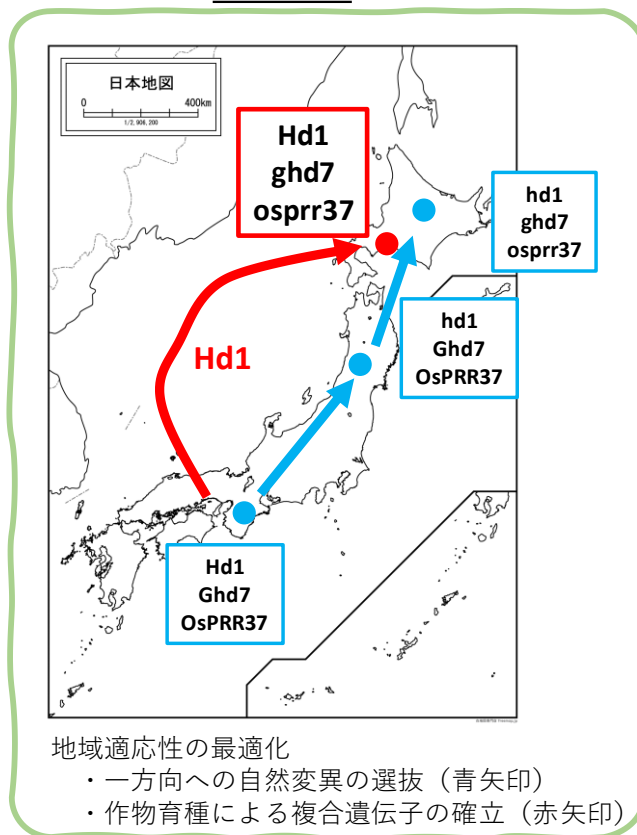
9. 用語解説

農業特性；品種の経済価値を規定する特徴のこと。草丈、おいしさ、病気への抵抗性、収量程度等。

「赤毛」；稲作北限地域である北海道で稲作を成功に導いた在来種。作物育種の科学的理論が普及する以前のイネ品種。

遺伝子効果；2 種類に大別される。「○○を強くする」と表現される遺伝子単体で効果を示す遺伝子。もう一方は、複数の遺伝子が協働して効果を示す遺伝子。1+1=2 となる相加的作用、あるいは $1 \times 1 = 3$ 、 $1 \times 1 = -3$ のような想定外の効果が認められる相乗的作用に細分される。

研究成果



以上

1. 話題

高レジスタントスターチ(RS)米「まんぷくすらり」まもなく販売！

2. 学会講演タイトル

高レジスタントスターチ(RS)米「まんぷくすらり」の特徴とその応用利用

3. 発表者

藤田直子^{1,2}、クロフツ尚子¹、三浦聡子^{1,2}、保坂優子¹、追留那緒子¹、川本朋彦³、加藤和直³、高橋竜一³、高橋里矢子³、小野雅美^{1,2}、中村保典^{1,2}

(¹秋田県立大学生物資源科学部、²(株) スターチテック、³秋田県農業試験場)

4. 発表概要

日本人の特に男性の肥満人口は年々増加傾向にあり、我が国の糖尿病患者は予備軍も含めて 2000 万人以上いるといわれています。我々は難消化性澱粉（レジスタントスターチ、RS）に着目しました。RS は消化酵素への抵抗性が強く、高分子のまま大腸に到達するため、食物繊維と類似した大腸環境の改善やカロリーオフの効果があり、肥満防止や糖尿病予防等が期待されています。我々が開発した難消化性澱粉を多く含む米系統「A6」（日本育種学会第 135 回講演会）は、澱粉生合成関連酵素のうち、アミロペクチンの長鎖の伸長に關与するスターチシンターゼ(SS) IIIa と、アミロペクチンの結晶領域の枝を形成する澱粉枝作り酵素(BE) IIb が欠損した二重変異体#4019 を、超多収品種「秋田 63 号」で 3 回戻し交配した系統です。令和元年 12 月 16 日に品種登録出願（第 34394 号）され、令和 2 年 4 月 13 日に「まんぷくすらり」として出願公表されました。この品種は、秋田県立大学発ベンチャーである（株）スターチテックから本格的な高 RS 米品種として、今年の秋から販売開始されます。本発表では、「まんぷくすらり」の特徴とその応用利用について紹介します。

5. 発表内容

「まんぷくすらり」の早晚性や草型、耐倒伏性、耐冷性は、戻し交配親の「秋田 63 号」と同等でした。収量性は、一般主食用米品種である「あきたこまち」比で約 89%であり、千粒重は 23.5 g でした。重量比 1.5 倍加水量で炊飯してすり潰した炊飯米の RS 含量は、「あきたこまち」の 11 倍の 6.4%と高い値を示しました。一方、登熟気温が高い地域で栽培した炊飯米の RS 含量はそうではない地域と比べると低い値を示しました。元変異体#4019 の炊飯米および米菓の単回摂取ヒト試験では、摂取後の血糖値が対照食の日本晴と比べて有意に低く、インスリン分泌量も対照食と比べて有意に低い結果が得られました(Saito et al., 2020, BBB)。

「まんぷくすらり」は、以上のように栽培特性については「秋田 63 号」との戻し交配により大幅に改善され、実際に委託栽培により農家で栽培が可能な状態となっています。しかし、高アミロース、高 RS であることから炊飯米の食味が良くないこともあり、普及にはそのレシピ開発や商品開発が欠かせません。発表者らは、食品企業と協力して「まんぷくすらり」の米粉を用いて作成した米粉ゲルをあきたこまちの炊飯米と混ぜることで、通常のものと同色ない食味の「き

りたんぼ」を開発することに成功しました。また、「まんぷくすらり」の精米を用いて味噌を作成したところ、通常の米を用いた場合よりも RS 含量が格段に高い味噌の作成に成功しました。今後も、「まんぷくすらり」の高 RS という特徴を生かしたレシピ開発、商品開発を行い、この米の普及を促進する予定です。

6. 発表雑誌

1. 元変異体の作出とその性質に関する論文：Asai H, Abe N, Matsushima R, Crofts N, Oitome NF, Nakamura Y, Fujita N. (2014) Deficiencies in both starch synthase (SS) IIIa and branching enzyme IIb lead to a significant increase in amylose in SSIIa inactive japonica rice seeds. **Journal of Experimental Botany** 65: 5497-5507.
2. #4019 でレジスタントスターチが多いことを報告した論文：Tsuiki K, Fujisawa H, Itoh A, Sato M, Fujita N. (2016) Alterations of starch structure lead to increased resistant starch of steamed rice: Identification of high resistant starch rice lines. **Journal of Cereal Science** 68: 88-92.
3. #4019 の血糖値上昇抑制を示した論文：Saito Y, Watanabe T, Sasaki T, Watanabe K, Hirayama M, Fujita N (2020) Effects of single ingestion of rice cracker and cooked rice with high resistant starch on postprandial glucose and insulin responses in healthy adults: two randomized, single-blind, cross-over trials. **Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry** 84: 365-371

7. 注意事項

本事業は、農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業「難消化性澱粉構造と高水分吸収性を有する変異体米を用いた低カロリー食品の開発」（発展融合ステージ、H25-27）および「難消化性澱粉を多量に含む変異体米を用いた低カロリー機能性食品の実用化」（実用技術開発ステージ、H28-30）により実施されております。また、#4019 の作出には、材料特許を取得しており、許諾された秋田県立大学発ベンチャー（株）スターチテックのみが米を販売することができます。今年の秋収穫分から販売が可能となります。

8. 問い合わせ先

秋田県立大学・生物資源科学部・植物生理研究室 藤田直子
〒010-0195 秋田市下新城野字街道端西 241-438
TEL: 018-872-1650 FAX: 018-872-1681
E-mail: naokof@akita-pu.ac.jp

9. 用語説明

- ①アミロース、アミロペクチン：澱粉は、グルコースの重合体で、 α -1,4 および α -1,6 グル

コシド結合の2種類の結合から構成される。アミロースは、通常の日本の炊飯米品種では、約20%含まれており、 α -1,4結合のみからなる直鎖状の分子である。一方、アミロペクチンは両結合を含む枝分かれ構造をしており、通常品種では、アミロースの残りの約80%を占める。もち米は、アミロペクチン100%の澱粉から成る。

- ②**スターチシンターゼ(SS)、枝作り酵素(BE)**: 澱粉を合成するのに必要な酵素であり、高等植物では多数の遺伝子が多数の酵素アイソザイムをコードしている。SSは、澱粉の α -1,4直鎖を伸長し、BEは、 α -1,6グルコシド結合の形成に関与する。
- ③**戻し交配**: 変異体等にすぐれた品種の遺伝子を導入する際に用いられる。変異体とすぐれた品種を交配し、得られたF1に優れた品種を再び交配し、変異体の遺伝子がヘテロの個体を選抜して連続的に交配することで得られる。戻し交配が終了したら、自殖種子から劣性ホモを単離して利用する。

10. 添付資料

秋田県立大学発！新しい米の品種登録へ

血糖値上昇抑制作用のある高RS（難消化性澱粉）米

「まんぷくすらり」

特許第5750635号
品種登録出願第34394号

糖尿病患者や予備軍の方に朗報！
摂取後の血糖値上昇抑制作用がヒト試験で証明されている。
(Saitoら、2020)

食後に強い満腹感

RSが通常米の10倍！！大腸環境を改善する可能性あり

令和元年に品種登録申請済み！
通常米と同等の収量

大規模栽培が可能
組換え体ではないので、一般農家で栽培可能

Akita Prefectural University
秋田県立大学

株式会社スターチテック
Starch Technologies Co., LTD.