

## 記者会見のお知らせ

(日本育種学会第145回講演会における発表課題)

1. 会見日時：2024年3月14日（木曜日）13:00～14:30
2. 会見場所：東京大学農学部キャンパス1号館1階100番教室（別紙1「大会本部」の部屋）・Zoom  
対面とオンラインのハイブリッド形式にて行わせていただく予定です。参加を希望される場合は、当日直接会場にお越しいただいても大丈夫ですが、できれば次のリンク先のフォームにてその旨をお知らせください。担当者から資料やオンライン参加のための情報をお送りいたします。

<https://forms.gle/Txre4FpX1BZhsPfJ6>



### 3. 会見の趣旨

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（会員約1,500名）は、育種に関する研究・技術の進歩、研究者の交流と協力、育種の知識の普及を目的として活動しています。

本記者発表は、3月16・17日（土・日曜日）に東京大学において行われる日本育種学会2023年春季大会（第145回講演会）（別紙1）の合計186（口頭発表108題、ポスター発表78題）の講演課題の中から、特に新規性・重要性が高いと考えられるものとして選定された4課題の内容についてご説明するためのものです。どうぞよろしく願いいたします。

### 4. 会見の内容・発表者

#### (1) ご挨拶・諸注意

日本育種学会幹事長 佐々 英徳（千葉大学 大学院園芸学研究院）

#### (2) 昨年的高温に対して高品質のおコメが期待される新品種開発と、さらに健康機能性や次世代のバイオ燃料の供給源としての新規系統育種

石川 隆二（弘前大学 農学生命科学部）（別紙2-1）

#### (3) サツマイモ基腐病に強い抵抗性を有する青果用新品種「べにひなた」の育成および普及に向けたウイルスフリー系統の作出・選抜

川田 ゆかり（農研機構 九州沖縄農業研究センター）（別紙2-2）

#### (4) 熱帯原産のアサガオが日本でも開花できるようになった原因突然変異の特定

久保山 勉（茨城大学 農学部）（別紙2-3）

#### (5) 近縁種テオシントを利用したトウモロコシの耐湿性育種の取り組み

間野 吉郎（農研機構 畜産研究部門）（別紙2-4）

### 5. 問い合わせ先

津釜 大侑（日本育種学会運営委員記者発表担当、東京大学大学院農学生命科学研究科）

電話：070-1070-1431

E-mail: [tsugama@g.ecc.u-tokyo.ac.jp](mailto:tsugama@g.ecc.u-tokyo.ac.jp)

一般社団法人日本育種学会 第145回講演会プログラム  
2024年春季 東京大学

		受付 8:00開始(弥生講堂)																															
		第1会場	第2会場	第3会場	第4会場	第5会場																											
3月16日 (土)	午前	弥生講堂	農学部1号館 第8講義室	農学部2号館 化学第1講義室227	農学部2号館 YAMASA L.R. 106	農学部2号館 化学第2講義室121																											
		オミクス・データベース 101-102 8:30-9:00	収量・品質 201-205 8:30-9:45	育種法・育種技術 301-308 8:30-10:30	抵抗性・耐性 401-404 8:30-9:30	増殖・生殖  501-512 8:30-11:30																											
		ゲノム解析・ ゲノム育種 103-111 9:00-11:15					品種育成・遺伝資源 206-210 9:45-11:00	抵抗性・耐性 309-311 10:30-11:15	発生・生理 405-410 9:30-11:00																								
				品種育成・遺伝資源 312 11:15-11:30	遺伝子機能 411-412 11:00-11:30																												
		○ 株式会社ジーンベイ ランチョンセミナー 11:40-12:30 (会場:農学部1号館第8講義室) 「クワ遺伝資源のゲノム解析におけるナノポアシーケンシングの活用」 講演演者:松村 英生(信州大学 基礎研究支援センター遺伝子実験支援部門) 講演演者:上村 泰央(株式会社ジーンベイ)																															
	<table border="0"> <tr> <td>総会</td> <td>12:50-13:50</td> <td>(会場:安田講堂)</td> </tr> <tr> <td>学会賞受賞講演</td> <td>14:00-17:35</td> <td>(会場:安田講堂)</td> </tr> <tr> <td>受賞者紹介</td> <td>14:00-14:10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>学会賞</td> <td>14:10-14:45</td> <td>◎イネの形態形質に関する分子遺伝学的研究および育種への応用 芦荊 基行(名古屋大学生物機能開発利用研究センター)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>14:50-15:25</td> <td>◎マメ科作物の遺伝的多様性の解析と育種利用に関する研究 加賀 秋人(農研機構作物研究部門)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>15:30-16:05</td> <td>◎多様なニーズに対応した落花生品種の育成 千葉県農林総合研究センター落花生育成グループ(代表者:桑田 主税)</td> </tr> <tr> <td>奨励賞</td> <td>16:10-16:35</td> <td>◎イネの胚乳における生殖的隔離機構の遺伝育種学的研究 殿崎 薫(横浜市立大学木原生物学研究所)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>16:40-17:05</td> <td>◎アブラナ科野菜およびイネにおける耐病性機構の分子遺伝学的解析とその育種展開 清水 元樹(岩手生物工学研究センター)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>17:10-17:35</td> <td>◎ゲノミックセレクションとシミュレーションを活用した植物育種の効率化に向けた研究 矢部 志央理(農研機構作物研究部門)</td> </tr> </table>						総会	12:50-13:50	(会場:安田講堂)	学会賞受賞講演	14:00-17:35	(会場:安田講堂)	受賞者紹介	14:00-14:10		学会賞	14:10-14:45	◎イネの形態形質に関する分子遺伝学的研究および育種への応用 芦荊 基行(名古屋大学生物機能開発利用研究センター)		14:50-15:25	◎マメ科作物の遺伝的多様性の解析と育種利用に関する研究 加賀 秋人(農研機構作物研究部門)		15:30-16:05	◎多様なニーズに対応した落花生品種の育成 千葉県農林総合研究センター落花生育成グループ(代表者:桑田 主税)	奨励賞	16:10-16:35	◎イネの胚乳における生殖的隔離機構の遺伝育種学的研究 殿崎 薫(横浜市立大学木原生物学研究所)		16:40-17:05	◎アブラナ科野菜およびイネにおける耐病性機構の分子遺伝学的解析とその育種展開 清水 元樹(岩手生物工学研究センター)		17:10-17:35	◎ゲノミックセレクションとシミュレーションを活用した植物育種の効率化に向けた研究 矢部 志央理(農研機構作物研究部門)
	総会	12:50-13:50	(会場:安田講堂)																														
	学会賞受賞講演	14:00-17:35	(会場:安田講堂)																														
	受賞者紹介	14:00-14:10																															
	学会賞	14:10-14:45	◎イネの形態形質に関する分子遺伝学的研究および育種への応用 芦荊 基行(名古屋大学生物機能開発利用研究センター)																														
	14:50-15:25	◎マメ科作物の遺伝的多様性の解析と育種利用に関する研究 加賀 秋人(農研機構作物研究部門)																															
	15:30-16:05	◎多様なニーズに対応した落花生品種の育成 千葉県農林総合研究センター落花生育成グループ(代表者:桑田 主税)																															
奨励賞	16:10-16:35	◎イネの胚乳における生殖的隔離機構の遺伝育種学的研究 殿崎 薫(横浜市立大学木原生物学研究所)																															
	16:40-17:05	◎アブラナ科野菜およびイネにおける耐病性機構の分子遺伝学的解析とその育種展開 清水 元樹(岩手生物工学研究センター)																															
	17:10-17:35	◎ゲノミックセレクションとシミュレーションを活用した植物育種の効率化に向けた研究 矢部 志央理(農研機構作物研究部門)																															
懇親会 18:00-20:00 (東京大学 生協中央食堂)																																	
3月17日 (日)	午前	受付 8:00開始(弥生講堂)																															
		ポスター発表 9:00-10:50(弥生講堂・弥生講堂アネックス) 奇数番号 9:00-9:50 偶数番号 10:00-10:50																															
		レクチャーコーナー 11:00-12:00(弥生講堂・農学部1号館・農学部2号館)																															
	午後	○ ムーンショットプロジェクト×農林水産省 特別企画 ランチョンセミナー 12:15-13:00 (会場:農学部1号館第8講義室) 「ムーンショット型研究による新作物開発の可能性と、知的財産の守り方」 話題① ムーンショットプロジェクトが目指す作物改良 (国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 作物研究部門 作物デザイン研究領域 作物デザイン開発グループ グループ長 宇賀 優作) 話題② 研究者に知っておいてほしい! 知的財産の守り方 (農林水産省輸出・国際局知的財産課 課長補佐 柴崎 智佳)																															
		第1会場	第2会場	第3会場	第4会場	第5会場																											
		弥生講堂	農学部1号館 第8講義室	農学部2号館 化学第1講義室227	農学部2号館 YAMASA L.R. 106	農学部2号館 化学第2講義室121																											
		ゲノム解析・ ゲノム育種 113-123 13:15-16:00	ゲノム解析・ ゲノム育種 213-222 13:15-15:45	品種育成・遺伝資源 313-323 13:15-16:00	発生・生理 413-421 13:15-15:30	遺伝子機能 513-522 13:15-15:45																											
			品種育成・遺伝資源 223 15:45-16:00																														
							グループ研究集会 Special Seminar On improving gene editing technology for auxin research and crop improvement Yunde Zhao(UCSD) 16:45-17:45																										

## 講演会場（東京大学弥生/本郷キャンパス）へのアクセス



### 【 弥生キャンパスまでの交通 】

#### ○羽田空港から

「羽田空港」(東京モノレール) → 「浜松町」(JR山手線) → 「駒込」(地下鉄南北線) → 「東大前」(約1時間)

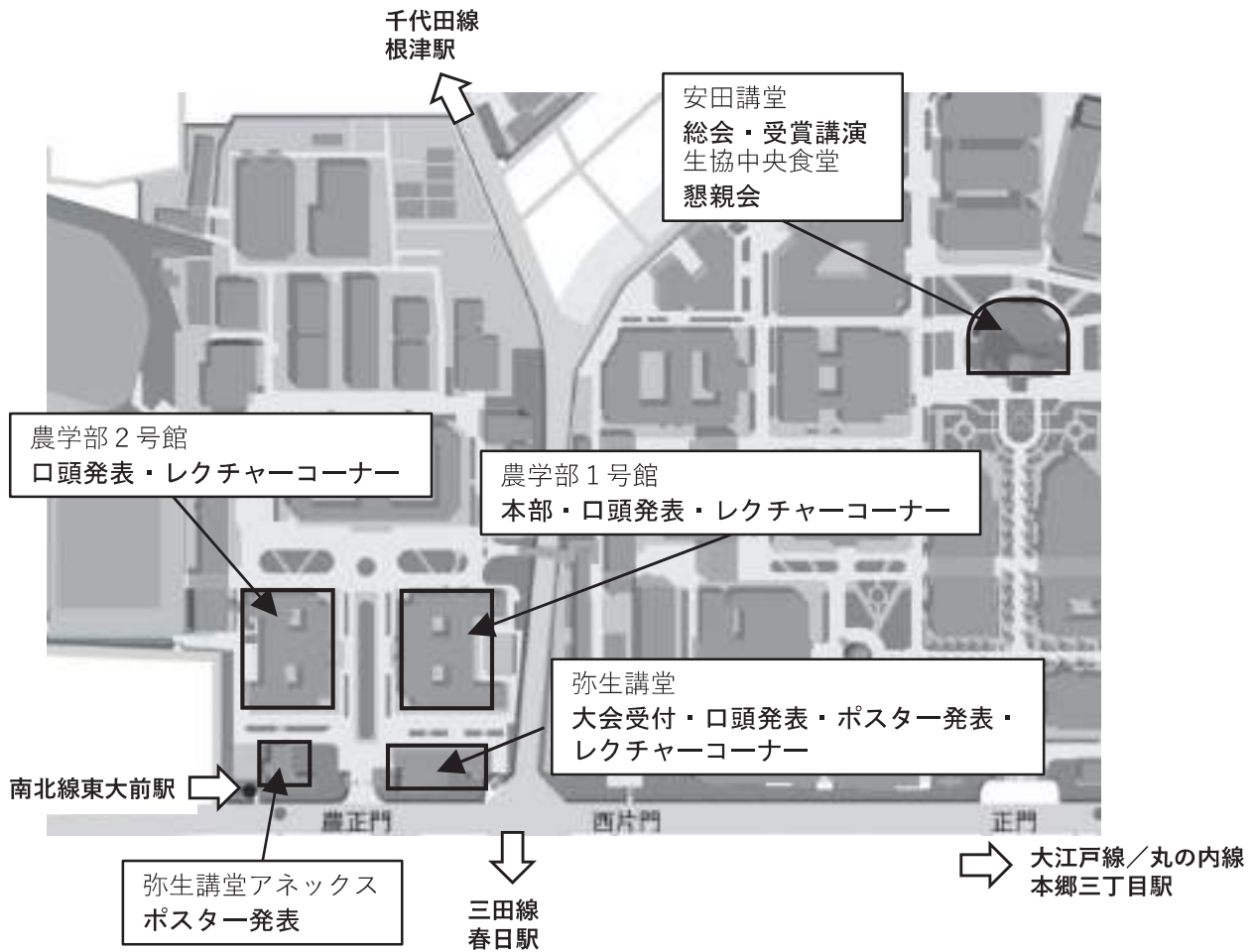
「羽田空港」(京急空港線) → 「泉岳寺」(都営浅草線) → 「三田」(都営三田線) → 「白金高輪」(地下鉄南北線) → 「東大前」(約1時間)

#### ○東京駅から

「東京」(地下鉄丸の内線) → 「後楽園」(地下鉄南北線) → 「東大前」(約20分)

「東京」(JR山手線) → 「駒込」(地下鉄南北線) → 「東大前」(約30分)

講演会場案内図（東京大学弥生/本郷キャンパス）



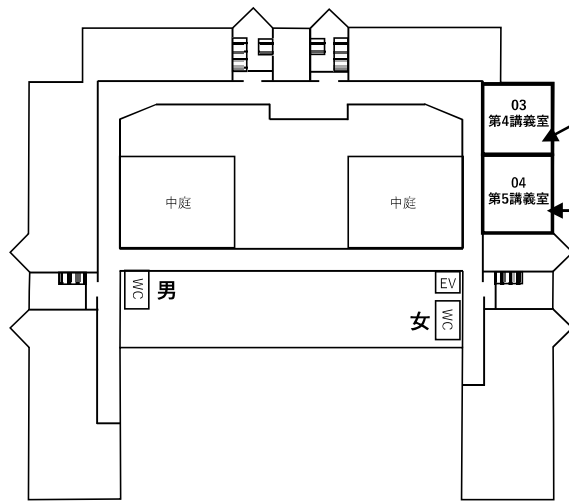
最寄り駅（弥生キャンパスまで）

東大前駅(地下鉄南北線)	徒歩 1分
根津駅(地下鉄千代田線)	徒歩 8分
本郷三丁目駅(地下鉄大江戸線)	徒歩 12分
春日駅/白山駅(地下鉄三田線)	徒歩 12分
本郷三丁目駅(地下鉄丸ノ内線)	徒歩 14分

講演会場案内図

農学部1号館

地階



03 第4講義室  
レクチャーコーナー 6

04 第5講義室  
編集委員会 3/16  
次期開催校打合せ 3/17

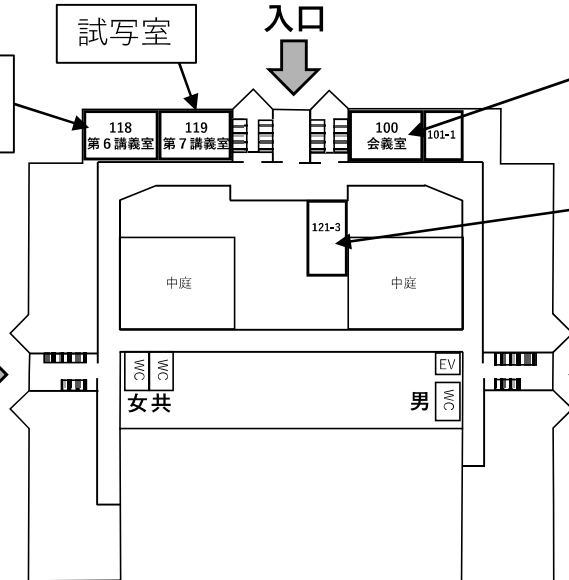
試写室

入口

アルバイト  
控室

大会本部

1階



118 第6講義室  
119 第7講義室  
100 会議室  
101-1  
121-3  
学会賞受賞者昼食会 3/16  
名誉会員控室

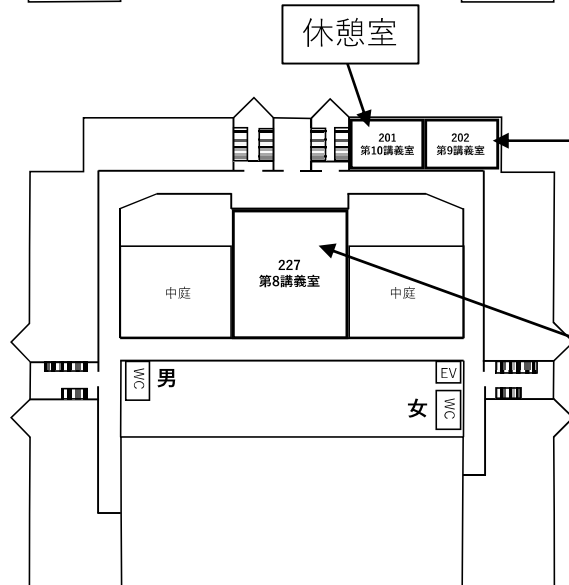
入口

入口

弥生講堂

休憩室

2階



201 第10講義室  
202 第9講義室  
シンポジウム委員会 3/16  
男女共同参画委員会 3/17

第2会場  
ランチョンセミナー  
レクチャーコーナー3

- 第2会場は2階席（3階）も利用できます

## 1. 話題

昨年的高温に対して高品質のおコメが期待される新品種開発と、さらに健康機能性や次世代のバイオ燃料の供給源としての新規系統育種

## 2. 講演タイトル

講演番号 312 高温登熟下における胴割れ耐性品種育成と同系統に作出した巨大胚ならびに高脂肪酸胚乳による付加価値創出

## 3. 発表者

Dinh Thi Lam, 石川隆二 (弘前大学農学生命科学部)

## 4. 発表概要

2023年には全国でイネ登熟期的高温によりコメの品質劣化による一等米の減少がみられました。胴割れ耐性品種から耐性形質を付与した実用品種の弘大ライケット 1号においては昨年的高温においても胴割れ発生頻度が低いことが実証されました。さらに、高度の耐性付与とともに、米価の安定のため新規形質付与のため大粒、巨大胚、ならびに高脂肪酸含有量の間接母本を開発しました。

\*2023年のイネ登熟期的高温は日本全体に及びました。障害の主な理由は「形質」によるものとされ、一般的には白未熟粒が多いものの、弘前市では胴割れが多く生じました。特に冷害に対して耐性育種を行ってきた東北では高温で品質劣化が生じたイネ品種が多く見られるようになってきました。登熟後2週間以内に25℃以上になると胴割れ、30度以上になると白未熟などが高頻度で生じます。西日本においては高温耐性は白未熟粒への耐性として品種育成がなされています。一方、東日本では冷害の克服を果たしてきたものの、今や10年に一度の高温に対する備えが求められるようになってきました。農林水産省に品種登録を申請中の弘大ライケット1号は他の既存品種と比較して、有意な胴割れ耐性を示しました。兄弟系統において、大粒かつ多収に寄与する新規形質を持つものを見出しました。

## 5. 発表内容

【背景】2023年のイネ開花後の高温は各地で耐性を持たない品種の等級を引き下げる大きな要因となっている。青森県では開花が始まった8月上旬から下旬までの平均では28.1℃、開花後2週間としても28.3℃であった。これまで高温であった2011年では8月全体の平均が23.9℃、2012年では25.1℃であった。青森県における直近4年間の一等米比率は91.9%であるものの2023年は68.9%となった。当研究室では胴割れ耐性品種を品種申請中であり、今年度的高温下での耐性程度を他品種と比較した。また、大粒や多収の品種が必要であるこ

とから、追加品種候補の耐性程度も調査することとした。

【材料および方法】耐性系統は香り米である恋ほのかをもとに交雑育種で選抜した。恋ほのかはまっしぐらと交雑し、180系統をRILとしてF7世代まで育成した。新潟県で栽培して胴割れ耐性程度をもとに耐性20系統を得た。そのうち、香りがあり恋ほのかと同様に細粒であったものの高度耐性であった7T、香りがなく非細粒、かつ中程度の耐性を有する20Tをもとに育種を進めた。20Tをもとに開発した弘大ライケット1号、対照品種のまっしぐら、つがるロマン、みなゆたかを弘前市内の水田において2区にわけて200個体ずつ栽培し、ブロックごとに障害粒を計測した。別途、育成している耐性系統について主桿の胴割れ耐性を同様に観察した。その系統に突然変異原処理を行って新規変異体を作成・固定した。

【結果】弘大ライケット1号、まっしぐら、つがるロマン、ならびにみなゆたかの順に胴割れ率を調査したところ、それぞれ17.7,42.4,53.5,ならびに44.5%であった。7T選抜系統から固定した2系統の胴割れ程度は0~1.9%となり、高い耐性が認められた。

胴割れ耐性系統への新規形質付与のため、7T選抜系統に突然変異原処理を行った。その結果、モチ系統、巨大胚系統、ならびに胚における遊離脂肪酸含有量の高い変異体を単離した。巨大胚系統 (*high yield and giant embryo; hge*) は胚が大きいことから高GABA、高油含有量、高ビタミンEをとれる品種育成に利用できる。これまで報告がない“高遊離脂肪酸含有量”の胚乳を有する系統 (*high free fatty acid; hfa*) が単離できた。通常、遊離脂肪酸は収穫後の時間経過により分解され、古米臭の原因になるとされてきた。一方、コメに含まれる油の骨格であるグリセロールから切り離されて胚乳中に蓄積することから、バイオディーゼルの遊離脂肪酸を効率的に得ることが可能になる。今後、遊離脂肪酸の分解を防ぐためリポキシゲナーゼ欠失系統であるDawDamならびにバスマティ系統を交雑することにより、幅広く加工用途に利用できる系統の育種母本になることが期待される。

弘前における等級推移（東北全体の平均と比較）と8月の平均気温の推移

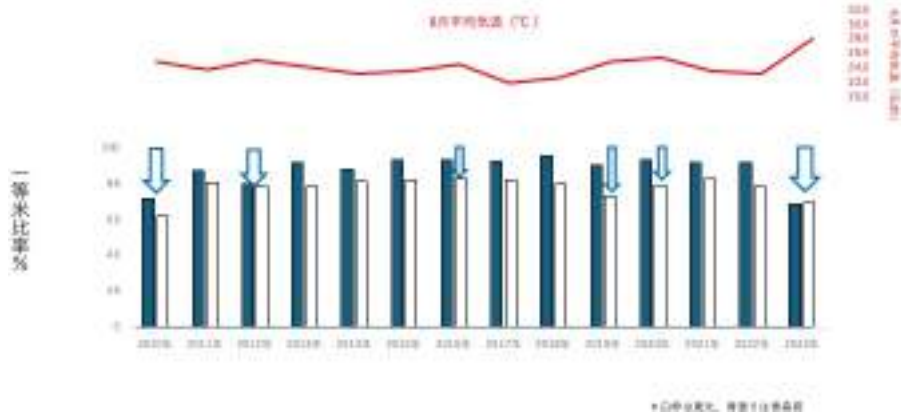


図1, 高温による一等米比率の減少.

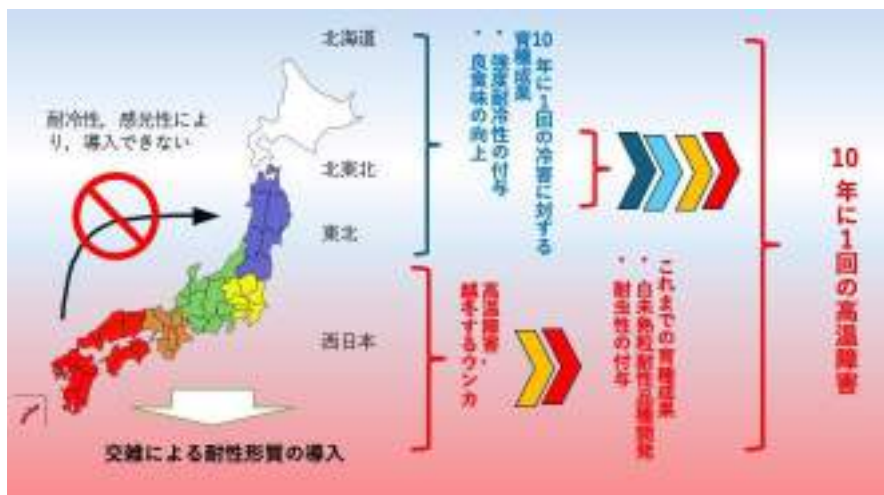
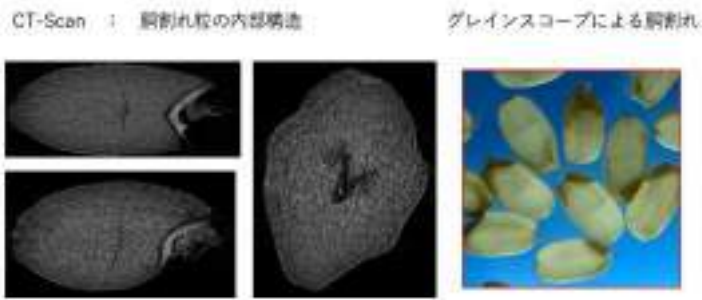


図2. 10年に1回の高温障害とその回避.





胴割れを生じた玄米のCT-SCAN。内部に亀裂が入り、中心部に歪みが生じて空洞になっている状態がわかる。

図3. 胴割れにより生じた内部空洞。



図4. 高温登熟に対して中程度胴割れ耐性を示す弘大ライケット1号。



図5. 新規開発系統。

### 【研究者からのメッセージ】

今や 10 年に一度の高温被害が予測されるなか、品質のおコメの安定確保は育種事業の急務です。これまで白未熟粒に対する育種がなされているものの、胴割れ耐性の育種も求められています。本研究が高い一等米比率を誇る東北のイネの品質確保に役立つことを期待しています。また、7T 選抜系統は香り米であることや大粒であることから、通常の食用に対して異なる利用を想定することができます。大粒であることを活かした高ギャバ・良質ビタミン E の確保、バイオディーゼルを視野にいれたクリーンな代替エネルギー供給源としても活用されることを期待しています。

## 6. 発表雑誌

弘大ライケット 1 号は品種申請済み

その他、未発表

## 7. 問い合わせ先

〒036-8561 青森県弘前市文京町 3 弘前大学農学生命科学部

食料資源学科 作物育種学研究室

教授 石川隆二, 助教 Dinh Thi Lam

Email:ishikawa@hirosaki-u.ac.jp

TEL:0172-39-3778

## 8. 用語解説

- [1] 胴割れ：コメの内部に空洞が入り、精米中に破碎する。酒米においても破碎することから安定した麹菌の侵入や仕込み時の溶込みがことなる。そのため、完全にアルコールに転化できない場合は溶け残による不純物の増加やアルコールの低回収率につながる。
- [2] 白未熟粒：デンプンがコメに蓄積できずに未熟なままに不均一なデンプン構造となる。そのため隙間において光が散乱することから外側からは白い胚乳となる。
- [3] 巨大胚：胚が大きいため胚に蓄積される油脂含量などが多く、美容成分として利用される油脂 ( $\gamma$  オリゼノールら)、さらにビタミン E (トコトリエノール)、そして GABA が多くなることが期待される。通常、発芽玄米では通常の 10 倍の GABA が測定され、GABA 利用のおコメとして流通しています。今後、GABA 測定等化学分析が期待できる。
- [4] 脂肪酸：細胞膜を構成する物質であり、炭素と水素分子の連結した長い鎖を有する。植物の油の構成要素であり、グリセロールに 3 つの脂肪酸が結合したトリアシルグ

リセロールがコメ油である。コメ油としての利用以外に、グリセロールとメタノールでエステル化したものがバイオディーゼルの原料、FAME（脂肪酸メチルエステル）とされる。グリセロールやメタノールは噴射ノズルの目詰まりや一酸化窒素の増加にもつながることが懸念される。そのため、遊離脂肪酸はバイオフェューエルの原料としては効率的に利用できるものと思われる。

## 1. 話題

サツマイモ基腐病に強い抵抗性を有する青果用新品種「べにひなた」の育成および普及に向けたウイルスフリー系統の作出・選抜

## 2. 講演タイトル

講演番号 314 サツマイモ基腐病に強い抵抗性を有する青果用サツマイモ新品種「べにひなた」の育成およびウイルスフリー系統の作出と選抜

## 3. 発表者

川田ゆかり<sup>1)</sup>、境垣内岳雄<sup>1)</sup>、末松恵祐<sup>1)</sup>、甲斐由美<sup>1)</sup>、境哲文<sup>1)</sup>、高畑康浩<sup>1)</sup>、榎本真<sup>2)</sup>、小林晃<sup>1)</sup>

1) 農研機構・九州沖縄農業研究センター、2) カネコ種苗株式会社

## 4. 発表概要

鹿児島県および宮崎県の青果用サツマイモ産地では、主要品種である「高系 14 号」および「べにはるか」がいずれもサツマイモ基腐病\*1 (以下、基腐病) に弱いため、抵抗性が“やや強”の「べにまさり」(2001 年育成) の導入が進んでいますが、新しい抵抗性品種も強く求められていました。そこで本研究では、抵抗性が最も強いランクの“強”である抵抗性新品種「べにひなた」を 2023 年に育成しました。蒸しいも品質について調査した結果、肉質\*2が「べにはるか」と異なり貯蔵しても粘質にならなかったことや、甘さの指標となるブリックス\*3が甘みの強い「べにはるか」とあっさりとした甘みの「高系 14 号」の間の値であったことから、「べにひなた」の蒸しいもは“ほくほくとした食感”で“やさしい甘さがある”と特徴づけられました。普及に向けた取り組みとして、莖頂培養\*4によりそれぞれ 1 点の生長点に由来するウイルスフリー系統\*4を作出し、育成地および群馬県で栽培試験を行った結果から、南九州向けおよび関東向けの配布用優良系統をそれぞれ選抜しました。

## 5. 発表内容

### 【育成の背景】

鹿児島県および宮崎県は合わせて全国生産量の 4 割を占めるサツマイモの大産地である一方、2018 年に基腐病の発生が認められて以降、基腐病の克服という大きな課題を抱えています。産地では抵抗性品種の導入が進んでおり、でん粉・焼酎原料用では「こないしん」(2019 年育成) や「みちしずく」(2021 年育成) といった新しい品種の普及が進んでいます。青果用では南九州の主要品種である「高系 14 号」および「べにはるか」がいずれも基腐病に弱いため、抵抗性が“やや強”の「べにまさり」(2001 年育成) の導入が進んでいますが、新たな青果用抵抗性品種も強く求められていました。

そこで本研究では青果用の抵抗性新品種「べにひなた」(図1)を育成し、2023年2月に品種登録出願を行いました。

#### 【新品種の特徴】

「べにひなた」は多収で良食味の「べにはるか」を母、高でん粉の「九系09178-1」を父とする交配集団から選抜しました。基腐病に対して強い抵抗性を有することから、基腐病で苦労されている方々の力になり、明るい気持ちにしてほしいという願いを込めて、品種名に“ひなた”を入れました。また、ほくほくとした食感でやさしい甘さがあることから“ひなた”をイメージしました。そのほかにも、「べにはるか」並みに多収であり、いもの外観に優れるといった特長を持っています。

基腐病抵抗性検定は基腐病発生地域の圃場にて2年間行いました。無防除で栽培して株元黒変株の割合を継時的に調査し、収穫した塊根を“健全”、“萌芽”、“病徴あり”に分類してそれぞれの重量を計測しました。その結果を指標品種と比較して“強”～“弱”の5段階で判定し、「べにひなた」は抵抗性が“強”、「高系14号」は“中～やや弱”、「べにはるか」は“やや弱～弱”と評価しました(図2)。

「べにひなた」の蒸しいも品質について調査した結果、肉色は「高系14号」や「べにはるか」より薄い“淡黄白”で、食味は“やや上”でした。肉質とブリックスについて作型と貯蔵期間がどのような影響を及ぼすのか調査した結果、早掘栽培および標準栽培における「べにひなた」の肉質は「高系14号」と比較して同等かやや粉質であり、「べにはるか」と異なり貯蔵しても粘質にならないことが分かりました。ブリックスはいずれの作型でも甘みの強い「べにはるか」とあっさりとした甘みの「高系14号」の間の値であり、標準栽培においては貯蔵に伴い高くなることが明らかとなりました(表)。以上の結果から、「べにひなた」の蒸しいもは“ほくほくとした食感”で“やさしい甘さがある”と特徴づけました。

#### 【ウイルスフリー系統の作出と優良系統の選抜】

普及に向けた取り組みとして、茎頂培養によりそれぞれ1点の生長点に由来するウイルスフリー系統を作出し、得られた11系統について優良系統の選抜を行いました。育成地での試験の結果から、肉色の濃さに優れた「K」を南九州向け配布系統として選抜しました。群馬県での試験の結果から、収量性および結しよ性<sup>\*5</sup>に優れた「O」を関東向け配布系統として選抜しました。

表. 貯蔵期間別の蒸しいも特性 (2023年)

作型	貯蔵期間 (約)	べにひなた		高系14号		べにはるか		ブリックス 二元配置分散分析
		肉質	ブリックス (%)	肉質	ブリックス (%)	肉質	ブリックス (%)	
早掘	1週間	中	28.4	中	23.3	中	30.7	貯蔵期間: $p = 0.149$
栽培	1か月	中	26.9	中	20.5	やや粘	33.7	品種: $p < 0.05$
(4/13	3か月	中	25.1	中	18.8	やや粘	30.7	交互作用: $p = 0.477$
~8/2)	平均		26.8 <b>b</b>		20.9 <b>c</b>		31.7 <b>a</b>	
標準	1週間	やや粉	20.5 <b>cde</b>	中	16.8 <b>e</b>	中	22.5 <b>bcde</b>	貯蔵期間: $p < 0.05$
栽培	1か月	やや粉	22.9 <b>bcde</b>	やや粉	17.1 <b>de</b>	中	23.6 <b>bcd</b>	品種: $p < 0.05$
(5/12	3か月	中	26.0 <b>abc</b>	中	18.9 <b>de</b>	やや粘	31.6 <b>a</b>	交互作用: $p < 0.05$
~10/2)	4か月	中	28.1 <b>ab</b>	中	17.3 <b>de</b>	やや粘	30.8 <b>a</b>	

n = 3、同一作型内における異なる英小文字を付した平均値間にはTukey-Kramer法により有意差 ( $p < 0.05$ ) があることを示す



図1. 「べにひなた」塊根

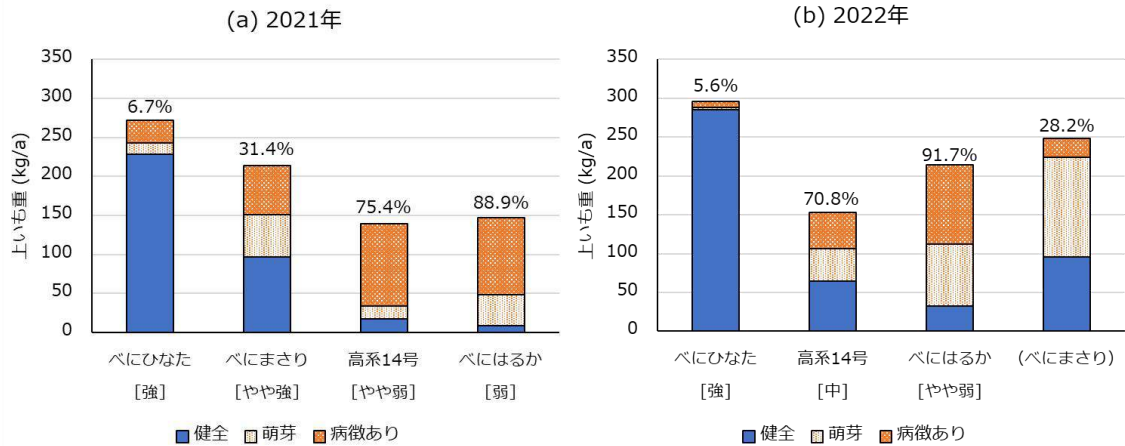


図2. 基腐病抵抗性検定試験の結果

基腐病発生地域の圃場にて無防除で栽培。標準黒マルチ栽培。棒グラフの上の数字は収穫時の株元黒変株率。  
(a) 5/6~10/12. 30株×3区。(b) 5/10~10/18. 24株×3区。「べにまさり」は番外に植え付けたため参考。

## 6. 発表雑誌等

2023年8月29日プレスリリース「サツマイモ基腐病に強い抵抗性を有する青果用新品種『べにひなた』－南九州における青果用サツマイモの安定生産に貢献－」

[https://www.naro.go.jp/publicity\\_report/press/laboratory/karc/159534.html](https://www.naro.go.jp/publicity_report/press/laboratory/karc/159534.html)

サツマイモ べにひなた（青果用）-サツマイモ基腐病に強い青果用新品種- いも類振興情報, 158, 2-7

サツマイモ基腐病抵抗性が「強」 青果用品種「べにひなた」 現代農業, 928, 179-180

## 7. 注意事項

本研究の一部は「国際競争力強化技術開発プロジェクト」および生研支援センター「イノベーション創出強化研究推進事業」の支援を受けて行いました。

## 8. 問い合わせ先

農研機構 九州沖縄農業研究センター

暖地畑作物野菜研究領域 カンショ・サトウキビ育種グループ

研究員 川田ゆかり

グループ長 小林晃

E-mail: [kawatay855@affrc.go.jp](mailto:kawatay855@affrc.go.jp)

TEL: 0986-36-4206

〒885-0091 宮崎県都城市横市町 6651-2

## 9. 用語説明

### \*1. サツマイモ基腐病

サツマイモが *Diaporthe destruens* (ディアポルテ・デストルエンス) という糸状菌(かび)に感染することで起こる病気。地上部の株元が暗褐色～黒色に変色したり、塊根がなり首側(茎につながっている側)から褐色～暗褐色に腐敗するなどの病徴が見られます。

### \*2. 肉質

蒸しいもの食感・舌触りのこと。ほくほくとした“粉質”とねっとりとした“粘質”に大別されます。

### \*3. ブリックス

糖度計(屈折計)の測定値のことで、甘さの指標となります。

### \*4. 茎頂培養・ウイルスフリー系統

茎頂培養とは、茎頂の生長点である芽を材料とする組織培養のことです。ここで組織培養とは、植物体の一部を切り取って特別な培地に置くことで、そこから再び完全な植物体を得る技術のことです。ウイルスに感染している植物でも芽の先端のごく狭い範囲にはウイルスがほぼ存在しないことから、芽の先端のごくわずかな部分を切り取って組織培養することでウイルスに感染していない個体を得ることができ、そのようにして得られた個体をウイルスフリー系統と呼んでいます。青果用品種の栽培には一般的に、ウイルスフリー化した苗を使用しています。

#### \*5. 結しよ性

サツマイモは苗を土に挿して植え付け、地中の節から根が伸びてその一部が塊根となります。結しよ性とは、収穫時に掘り上げた株を見て、塊根の数や大きさのばらつき方などから塊根のなり方を想像し、収量性のポテンシャルを評価したものです。



## 1. 話題

熱帯原産のアサガオが日本でも開花できるようになった原因突然変異の特定

## 2. 講演タイトル

講演番号 413 アサガオが温帯アジアに分布するのに必要だったと推定される *InCO* のフレームシフト変異

## 3. 発表者

勝山弘章<sup>1,5)</sup>, 江面恭佑<sup>1,6)</sup>, 星野敦<sup>2),3)</sup>, 仁田坂英二<sup>4)</sup>, 久保山勉<sup>1)</sup> (1. 茨城大学農学部, 2. 基礎生物学研究所, 3. 総合研究大学院大学, 4. 九州大学大学院理学研究院, 5. 現・筑波大学・生命環境系, 6. 現・茨城県南農林事務所)

## 4. 発表概要

シロイヌナズナの *CONSTANS (CO)* 遺伝子<sup>\*2</sup>は光周性開花経路のネットワークハブとして働いています。アサガオ(*Ipomoea nil*)とアメリカアサガオ(*I. hederacea*)の *CO* の同祖遺伝子<sup>\*3</sup>を比較したところ、アサガオで標準系統とされる東京古型標準型 (TKS) では1塩基の欠失によるフレームシフト変異<sup>\*4</sup>により正常な *InCO* タンパク質がほとんど作られなくなることが判明しました。自然集団から採取された系統で播種から開花までの日数を調査すると、東京古型標準型と同様に *InCO* に1塩基の欠失がある系統は早咲きの傾向が見られました (表)。また、この欠失変異はアサガオ原産地のアメリカ由来の系統では見られず、アジアの系統に広く見られるものでした (図)。このため、この *InCO* における欠失変異はアサガオがアジアに到達した後に生じ、アサガオの日長感応性<sup>\*5</sup>を低下させることでより緯度の高い温帯地域に適応するために必要な変異だったのではないかと考えられました。

表 アサガオ系統における *InCO* 欠失変異の有無と到花日数

系統	採取地	欠失	到花日数 (± S.E.)
Q65	–	無	44 ± 1.3 n = 3
Q61	China	有	53 ± 2.9 n = 5
Violet	Japan	有	60 ± 4.3 n = 3
Q62	Nepal	有	65 ± 0.7 n = 5
TKS	Japan	有	66 ± 0.9 n = 3
PI227365	Iran	有	95 – n = 1
Q31	China	無	103 ± 3.6 n = 5
Q1187	Paraguay	無	109 ± 2.9 n = 5
Q63	Guinea	無	133 ± 4.1 n = 3
Q33	Brazil	無	138 ± 1.9 n = 4

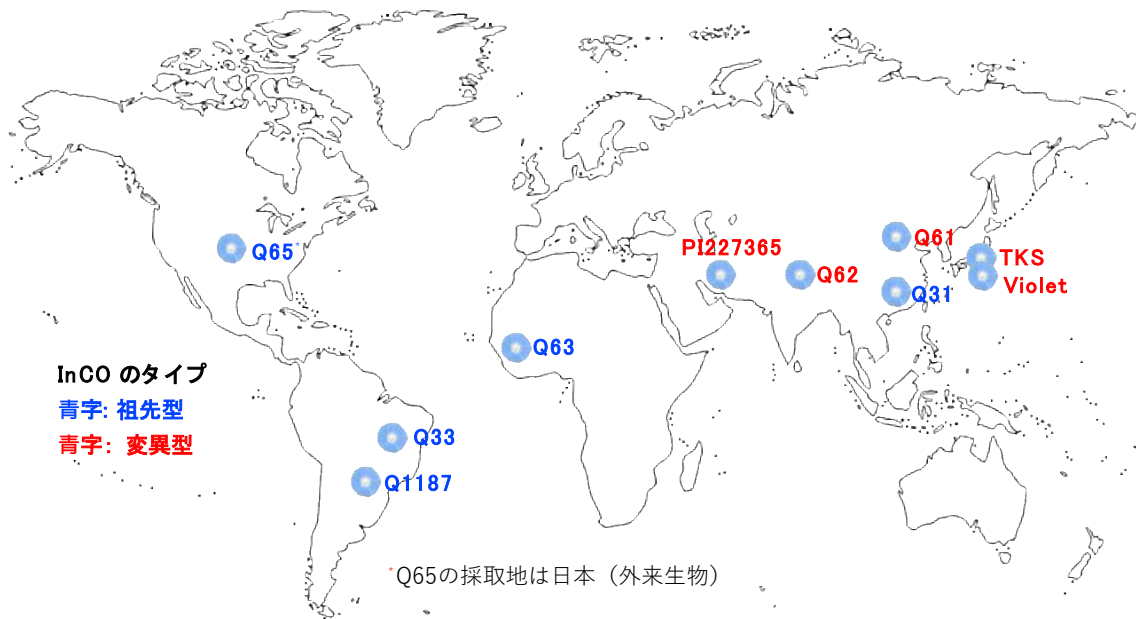


図 自然集団から採取されたアサガオ系統と *InCO* 欠失変異の有無

## 5. 発表内容

### 【背景】

短日植物のアサガオは熱帯アメリカ原産と考えられていますが、サツマイモとは異なり温帯の日本でも夏に開花します。これはアサガオが夏の日長が長い中緯度の環境に適応したことを意味します。短日植物の光周性の遺伝機構についてはイネで最も研究が進んでおり、長日条件での開花抑制にシロイヌナズナ *CO* の同祖遺伝子 *Hd1*<sup>\*6</sup> が中心的な役割を果たしていることが明らかにされています。アサガオでは、播種してから開花するまでの日数を決めるのに重要な量的形質遺伝子座<sup>\*7</sup> *qlF3* が第 11 番染色体短腕に検出されています。この領域にはシロイヌナズナ *CO* の同祖遺伝子 *InCO* が存在します。

### 【結果と考察】

そこで、アサガオの東京古型標準型とアメリカアサガオの早咲き系統である Q65 の *CO* の同祖遺伝子について DNA の塩基配列を比較したところ、前者には 1 塩基欠失によるフレームシフト変異がありました。この 1 塩基欠失の有無を自然集団から採取されたアサガオ系統で調査すると、アメリカやアフリカの系統、アサガオの近縁種では 1 塩基の欠失はみられず、1 塩基の欠失をもつ系統はアジアにのみ分布していました（図）。アサガオは熱帯アメリカ原産であると考えられているため、1 塩基欠失がない Q65 の対立遺伝子が祖先型で、1 塩基欠失のある東京古型標準型の対立遺伝子が派生型であると考えられます。この 1 塩基欠失によるフレームシフト変異の結果、東京古型標準型では CCT ドメインを持たない不完全な *InCO* タンパク質が作られていました。アサガオと同じ短日植物のイネでは *CO* の同祖遺伝子 *Hd1* の機能欠損によって日長感受性が低下し、出穂が早くなることが知られています。そこで、各系統の播種後開花までの日数を調査したところ、1 塩基欠失を持つ系統は早

咲きの傾向がみられ (表), アサガオでも *InCO* の機能欠損により早生化しているものと考えられました. 感光性の低下, 早生化は熱帯の植物が緯度の高い地域に適応する上で必要な変化であることが知られています. *InCO* に生じた 1 塩基欠失は日長の長い日本の夏でもアサガオが開花できるようになるために必要な変異だったのだと考えられます.

### 【波及効果】

単子葉植物のイネと同様, 双子葉植物のアサガオでもシロイヌナズナの *CO* の同祖遺伝子が長日条件での開花を抑制している可能性が高いことから, ゲノム編集や突然変異育種などで *CO* 同祖遺伝子に変異を誘発することで日長感応性を低下させ, 開花期を早めたり, 熱帯原産の作物を日本でも開花させたりすることが可能になると考えられます.

## 6. 発表雑誌

準備中

## 7. 問い合わせ先

〒300-0393

茨城県稲敷郡阿見町中央 3-21-1

茨城大学農学部地域総合農学科

農業科学コース植物遺伝育種学研究室

Tel: 029-888-8643

久保山 勉 [tsutomu.kuboyama.a@vc.ibaraki.ac.jp](mailto:tsutomu.kuboyama.a@vc.ibaraki.ac.jp)

## 8. 用語説明

### \*1. 光周性

日長の変化によって引き起こされる生物の応答性.

### \*2. *CONSTANS* 遺伝子

シロイヌナズナで長日条件で開花が遅れる突然変異の原因遺伝子. ジンクフィンガーモチーフを持つ転写因子 (遺伝子発現を調節するタンパク質) をコードする. この遺伝子からつくられたタンパク質は, 花成ホルモン (フロリゲン) 遺伝子 *FT* の転写調節領域に結合し, *FT* の転写を促進する. 概日時計遺伝子によって転写活性が制御され, 遺伝子産物の FT タンパク質が光によって安定し, 長日条件で蓄積するため開花を誘導する.

### \*3. 同祖遺伝子

同一の祖先に由来する遺伝子. ここでは, 共通祖先由来の遺伝子が種分化後にも互いに進化的に機能の保存されている関係にある場合に用いている.

\*4. フレームシフト変異

タンパク質をコードする DNA 上に 3 の倍数でない数の欠失や挿入が生じることで、アミノ酸を規定する 3 つの塩基からなるコドンの読み枠がずれる変異。本来遺伝子にコードされているタンパク質とは異なるアミノ酸配列を持つタンパク質が作られる。通常は途中で終止コドンが生じ、短いタンパク質となることが多い。

\*5. 日長感応性

日長時間の変化に感応して花芽分化の誘導が促進あるいは抑制される性質。長日植物では暗期がある決まった長さよりも短くなると、短日植物では暗期がある決まった長さよりも長くなると花芽分化が誘導される。

\*6. *Hd1* 遺伝子

イネにおける *CONSTANS* の同祖遺伝子。イネにおける長日感応性で中心的な役割を果たしている量的形質遺伝子座として知られる。長日条件では開花を抑制し、短日条件では開花を促進する。

\*7. 量的形質遺伝子座

表現型が連続分布する数値で表される形質のことを量的形質という。量的形質に影響を与える遺伝子のことを量的形質遺伝子座(quantitative trait locus; QTL) という。

## 1. 話題

近縁種テオシントを利用したトウモロコシの耐湿性育種の取り組み

## 2. 講演タイトル

講演番号 P057 トウモロコシ F1 品種「ゆめそだち」にテオシント *Zea nicaraguensis* の湛水・還元耐性に関わる 2 つの QTL を導入した F1 系統の作出と QTL の集積効果の検証

## 3. 発表者

今瀬諒司<sup>1</sup>, 高橋秀和<sup>2</sup>, 大森史恵<sup>1</sup>, 間野吉郎<sup>1</sup>

(<sup>1</sup> 農研機構・畜産研究部門、<sup>2</sup> 福島大・食農学類)

## 4. 発表概要

・トウモロコシ自殖系統 Na50 に耐湿性に関する QTL (*Qft-rd4.07-4.11*) を連続戻し交雑によって導入した系統を作出しました。

・F1 品種「ゆめそだち」(Mi29×Na50) に 2 つの QTL (*Qft-rd4.07-4.11* および *Qft-rd9.01-9.04*) を集積することで耐湿性が向上することを確認しました。

・テオシントが持つ 2 つの QTL は集積効果を持ち、耐湿性トウモロコシ F1 品種育成において有望な素材となることが期待できます。

## 5. 発表内容

### 【背景と目的】

トウモロコシ (*Zea mays* subsp. *mays*) の生産において、湿害による収量減は世界的にみても深刻であり耐湿性品種の育成が強く求められています。私たちは耐湿性<sup>\*1</sup> が強い近縁種テオシント<sup>\*2</sup> (*Z. nicaraguensis*) に着目し、その形質に関与するゲノム領域を特定し、それらに連鎖する DNA マーカーを利用した交配によってトウモロコシに導入した実験系統を整備してきました。本研究では、テオシントが持つ湛水・還元耐性<sup>\*3</sup> (以下耐湿性) に関わる 2 つの QTL<sup>\*4</sup> [第 4 染色体の *Qft-rd4.07-4.11* (以下 Q4) および第 9 染色体の *Qft-rd9.01-9.04* (以下 Q9)] の育種利用を目的に、① Q4 を導入したトウモロコシ自殖系統<sup>\*5</sup> の作出、② Q9 のゲノム上の位置を検証すると共に、③ 農研機構が育成した市販 F1 品種「ゆめそだち」(Mi29×Na50) における Q4 と Q9 の集積効果<sup>\*6</sup> を検証しました。

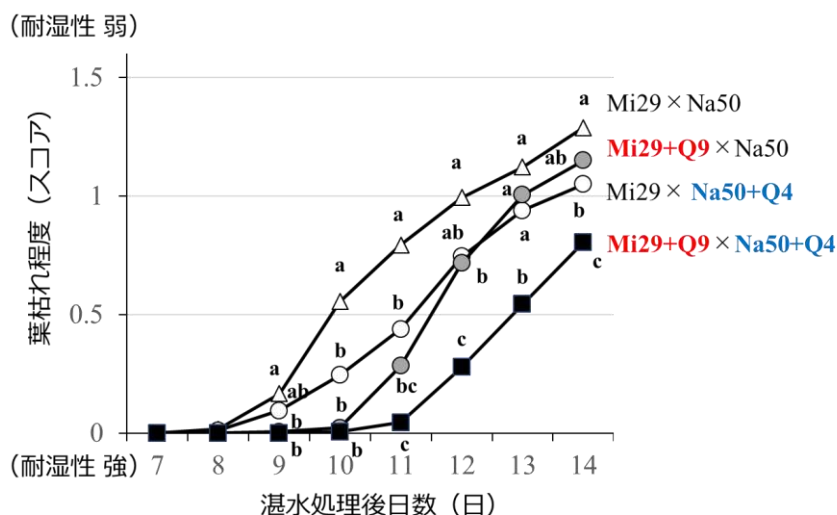
### 【方法および結果】

フリント種自殖系統 Na50 に Q4 を導入するために、4 つの DNA マーカーを用いて 8 回の連続戻し交雑を行いました。Q4 を Na50 に導入した「Na50+*Qft-rd4.07-4.11*」(以下、Na50+Q4) は、SNP アレイ解析において第 4 染色体の bin 4.06 から bin 4.11 においてテオシント由来のゲノム、それ以外は Na50 由来のゲノムであったことから、期待するゲノム構成であることが確認できました。

次に、Q9の染色体上の位置を特定するために、すでに得られている実験系統IL#39（デント種自殖系統Mi29+Q9）とMi29を交配したF2集団158個体を供試材料とし、13個のDNAマーカーと耐湿性の表現型データを用いてQTL解析を行いました。その結果、DNAマーカーbnlg430(bin 9.03)をピークとする耐湿性に関わるQTL(LOD値8.40、寄与率21%)が見つかりました。

QTL集積効果の検証においては、F1品種「ゆめそだち」(Mi29×Na50)とQTLを持つ3系統(「Mi29×(Na50+Q4)」,「(Mi29+Q9)×Na50」、および「(Mi29+Q9)×(Na50+Q4)」)を供試材料とし、温室におけるポット試験で耐湿性を比較しました。「Mi29×Na50」では葉枯れが早く進むのに対し、2つのQTLを集積した「(Mi29+Q9)×(Na50+Q4)」では葉枯れの進行が抑えられ、それぞれ片方のみを導入した2系統はその中間でした(第1図)。

上記の耐湿性試験は市販の園芸用培養土を用いていますが、実際の圃場栽培を考慮して、圃場の土壌を用いたポット試験を行ったところ、園芸用培養土の試験と同様に2つのQTLを集積した系統の耐湿性が高まることが確認出来ました(第2図)。



第1図 4組組み合わせのF1における湛水・還元条件における耐湿性評価。スコアが小さいほど葉枯れが抑えられて耐湿性が強い。



**Mi29+Q9 × Na50+Q4**

Mi29 × Na50

第2図 圃場の土壌を用いた耐湿性評価。2つのQTLを持つ系統（左）はQTLを持たない系統（右）よりも葉枯れが抑えられる。

#### 【考察】

テオシントが持つ Q4 と Q9 は集積効果を持ち、耐湿性トウモロコシ F1 品種育成において有望な素材となることが期待できます。すでに農研機構では、Q4 を導入したトウモロコシ F1 品種「那交 919 号」を品種登録出願しており（出願日 2022-09-20 出願番号 36445）、今回の試験で行った複数の QTL の集積や、すでに得られている 10 個以上の QTL の中から利用価値の高い QTL を選定することで、さらに耐湿性を高めた実用的なトウモロコシ品種の育成を進めていきます。

#### 6. 発表雑誌

投稿準備中

#### 7. 問い合わせ先

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 畜産研究部門 研究推進部 研究推進室 渉外チーム 〒305-0901 茨城県つくば市池の台 2

Mail : koho-nilgs@naro.affrc.go.jp

FAX : 029-838-8606

#### 8. 用語説明

\*1 耐湿性

過剰な水分に対する耐性で、「湛水・還元耐性」、「根の通気組織形成能」、「酸素漏出バリア

形成能」など複数の要因が関与する形質です。水はけが悪い水田転換畑では湿害が問題となっており、トウモロコシをはじめとする畑作物において耐湿性の強化が求められています。

#### \*2 テオシント

トウモロコシの近縁種で、メキシコから中央アメリカにかけて分布しています。亜種も含めると7種類あり、ニカラグアの低地に自生するニカラグアテオシント (*Z. nicaraguensis*) は耐湿性が強く (第3図)、農研機構においてトウモロコシの耐湿性育種に利用されています。

#### \*3 湛水・還元耐性

耐湿性に関連する形質の1つで、過剰な土壤水分によって還元状態になることで生じる2価の鉄やマンガン、硫化水素などの有害物質に対する耐性などが関係しています。



第3図 湛水圃場で栽培したトウモロコシ (左) とテオシント (右)。写真は農研機構 川口博士・小柳博士・安倍博士より提供。

#### \*4 QTL (量的形質遺伝子座)

数や長さなどの「量」で表される形質の多くは複数の遺伝子が関与します。作物の収量や耐湿性などのストレス耐性なども量的形質で、このような形質を支配している遺伝子座を QTL (quantitative trait locus) と言います。

#### \*5 自殖系統

自殖を繰り返して遺伝的に固定された系統を自殖系統と言います。トウモロコシでは通常自殖系統を育種して、異なる自殖系統を交配した F1 を畑で栽培します。

#### \*6 集積効果

複数の QTL を集積した際にプラスの効果をもって積み重なる場合のことで、今回の耐湿性では2つの QTL を合わせることで1つの QTL を持った場合より耐湿性が強くなるので集積効果があると言えます。