

くろっぴ ニュース 2

作物研究所 2001.9



【ヘッドライン】

巻頭言 作物研究所の役割に思う

研究成果

短茎、早生で機械収穫に向けたアマランサス新品種「ニューアステカ」
大麦澱粉枝付け酵素を利用した可溶性分岐 -グルカンの合成

作物研究所で最近育成された品種
活動のトピック

高校生サイエンスキャンプに集う!!

“もちもち・ふっくら”国産小麦の魅力をアピール
閉所式・発足式挙行される

巻頭言



作物研究所の 役割に思う

畑作物研究部長
喜多村 啓 介

ネギ、シイタケ等にセーフガードが発動され、中国との間で新たな国際問題になったことは記憶に新しい。このことは、今、労賃が世界一高いわが国の農業が抱える宿命的な問題であります。この状況がいつまで続くかは意見が分かれるところですが、イネ、ムギ、ダイズ等の土地利用型作物では生産性格差があり、半永久的に続くと思なされます。

作物研究所がこれらの土地利用型作物を専門に研究する研究機関として発足したことは、丸山所長が本誌創刊号の巻頭言で述べました。将来の価格競争においてもわが国の農業が不利であるなかで、30%までダウンした食料自給率のアップを打ち出した背景は何でしょうか？それは、云うまでもなく安全で高品質な食料をできる限り自国で生産したいという民意の反映に他なりません。作物研究所は、まさにこの食料生産に対する社会のニーズに応える中核的な役割を担って設立されたと言えます。世界最高水準の収量性、安全性、品質性が求められますが、既存の技術（パーツ）の寄せ集めでは達成できない

場合が多く、抜本的な解決を可能にするパーツそのものの開発が必要でしょう。

この観点から個別作物を視ますと、イネでは、安全性向上に向けた病害虫抵抗性の強化、及び、わが国最大の農業資源であるイネの非食利用にまで視点を置いた用途拡大、ムギでは、品質の世界水準達成が不可欠であり、このために穂発芽極難性の導入等ムギをわが国の適地作物に変革する抜本技術の開発、ダイズ等畑作物では、安定多収を達成するための湿害耐性の導入、及び品質・機能性の向上と用途拡大、を主な研究達成目標とすべきでしょう。

これらの目標達成は決して易しくはありません。達成できるとしても深い洞察力と新規性、多大の試行錯誤を必要とするでしょう。研究員50名の研究所でこのような大それた役割を担うことがどだい無理だとの考えもあります。また、作物研究所は、実用品種の育成はもとより農業生産現場での指導的役割も求められています。果たして、新しいパーツ開発の基盤研究と現場に即役立つ応用研究が両立できるかどうかとの疑問はつきません。7対3か8対2か？基盤研究と応用研究の比率のことです。私自身、どのくらいの比率であればよいのか答えられませんが、少なくとも、他の研究機関をもって代えがたい研究機関にシなくてはと考えています。

短茎、早生で機械収穫に向けたアマランサス新品種「ニューアステカ」

畑作物研究部 資源作物育種研究室 勝田 真澄

子実用アマランサスは、中南米原産のヒユ科の偽穀類です。稲や麦に比べて、蛋白質や脂質、ミネラルに富み、必須アミノ酸であるリジンの含有量が多く、栄養的に優れた作物です。わが国では、約20年前にメキシコ原産の子実用アマランサスの系統が導入され、メキシコ系と呼ばれる選抜系統が全国で試験栽培されました。岩手県などでは地域特産農産物として普及が図られましたが、この系統は草丈が2mを超え、手作業による収穫が重労働であることや、風雨による倒伏で収穫物に土砂が混入することが大きな問題で、倒伏しにくくコンバイン収穫が容易な草丈の低い系統の育成が望まれてきました。

【ニューアステカの育成経過と特徴】

「ニューアステカ」は、平成元年に農業生物資源研究所放射線育種場の依頼照射で、導入選抜系統のメキシコ系に線 (^{60}Co) 50 kRを照射し、以後、農業研究センター作物開発部資源作物育種研究室で、選抜固定を行ってきたものです。平成12年度の世代はM₁₁です。

本系統は、導入選抜系統「メキシコ系」と比較して、次のような特徴を持っています(表)。

1. 草丈は非常に低く、茎がやや細い。
2. 開花期・成熟期は、約10日早い。
3. 花穂はやや短いですが、収量性は同等である。
4. 種子は黄白色の糯性で千粒重が大きい。

【栽培適地と留意点】

「ニューアステカ」は、どの地域でも、短茎・早生の特性を安定して示しますが、多肥条件下では、花穂が大きくなって倒伏しやすくなる傾向があります。また、初期生育がゆっくりしているため、雑草害を受けないよう注意が必要です。成熟期が斉一でなく脱粒性もあるので、穂を握って掌に子実が付着する時期を目安として、適期の収穫に努めてください。

本品種は、新たにアマランサスを栽培する農家にとって栽培しやすい品種ですが、収量性の変動が大きいことが問題です。今後は、栽培法や、効果的な防除法を検討し、安定多収技術を確立してゆく必要があります。



収穫期の草姿(左:ニューアステカ 右:メキシコ系)

表.「ニューアステカ」の特性

| 品 種 名 | 開花期 (月.日) | 収穫期 (月.日) | 草 丈 (cm) | 茎 径 (cm) | 花穂長 (cm) | 子実重 (kg/7-ル) | 千粒重 (g) |
|---------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|------------|
| ニ ユ ー ア ス テ カ | 7. 4 | 8. 6 | 133 | 2.0 | 43 | 19.7 | 0.81 |
| メ キ シ コ 系 | 7.13 | 8.12 | 205 | 2.4 | 53 | 19.4 | 0.66 |

大麦澱粉枝付け酵素を利用した可溶性分岐 - グルカンの合成

麦類研究部 麦類品質制御研究室 小 前 幸 三

【はじめに】

澱粉はアミロースとアミロペクチンから成り、分岐構造をもつアミロペクチンが主要成分です。アミロペクチン分子の分岐構造は澱粉枝付け酵素（スターチブランチングエンザイム：SBE）が働くことによって構築され、この酵素の作用様式と発現量等に依存して分岐構造が変化し、糊化特性、利用加工特性などに影響することが考えられます。ここでは、大麦SBE- の作用様式とその利用面に関する若干の知見を紹介します。

【大麦胚乳由来SBEの作用様式】

モチ性大麦「四国裸97号」の開花後3週目の胚乳から精製した2種類の澱粉枝付け酵素のアイソザイム（SBE-IおよびSBE-IIb）の作用様式を調べたところ、それぞれ11~12量体（図1）および6~7量体（データ略）のグルカン鎖を主に転移することが判りました。トウモロコシ胚乳由来の同酵素と比べると、転移鎖長が2~3量体短いことが特徴です。

【大麦SBE- の作用様式を利用した新規澱粉性素材の合成】

大麦SBE- をアミロースに作用させると反応

時間とともにアミロース分子間でグルカン鎖の転移が起こり、アミロース分子内に短い側鎖が増加します。それに伴って、アミロースの溶解性が高まり、低温条件下に静置しても老化による沈殿物が生じない可溶性分岐 - グルカンが合成されます（図2）。

【おわりに】

近い将来には、種子中のSBEアイソザイムの発現量を調節する技術が生まれ、様々な分岐構造をもつアミロペクチン分子の構築が可能になると考えています。

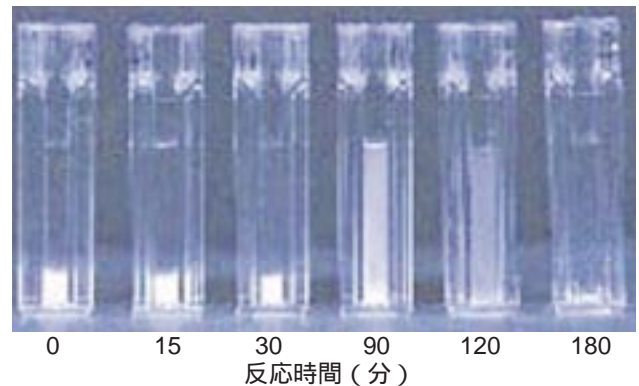


図2 大麦SBE- をアミロースに作用させたときの溶解性の変化（酵素反応終了後、4 で24時間静置した状態）

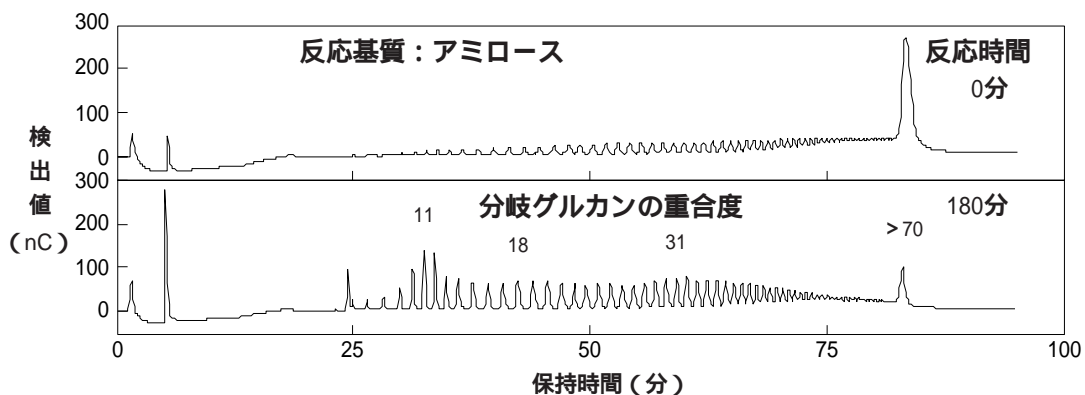


図1 大麦SBE- をアミロースに作用させて生じる可溶性分岐 - グルカンの側鎖長分布
グルコース重合度70以上のアミロース分子が短鎖長の分岐グルカンに変化する。

作物研究所で最近育成された品種 (平成13年 9月現在)

注) “#” をつけた育成年は種苗法上の登録申請年を示す。

| 作物名 | 品 種 名 | 育 成 年 | 品 種 の 特 性 |
|-------------|-------------------------|----------------------------------|---|
| 水 稲 | こいごころ (縞葉枯病抵抗性良食味品種) | 平成 7 年 | 交配組合せ：関東141号 / コシヒカリ 縞葉枯病抵抗性の良食味品種。中生の熟期で稈長は短く、栽培しやすい。炊飯米の食味はコシヒカリ並に優れている。(稲育種研究室) |
| | ミルキークイーン (低アミロース米) | 平成 7 年 | 交配組合せ：コシヒカリのMNU処理による突然変異 低アミロースの良食味品種。コシヒカリを越える米として茨城県を中心に南東北から九州まで広く栽培されている。でんぷんのアミロース含量はコシヒカリの半分程度で、炊飯米は粘りが強く、冷めても固くなりにくい。(稲育種研究室) |
| | おどろきもち (極多収もち米) | 平成 8 年 | 交配組合せ：タカナリの放射線処理による突然変異 極多収の加工用糯品種。餅としての食味はやや劣るが、米菓原料用としては硬化性が優れている。糯(もち)品種としては極多収である。短強稈の穂重型で耐倒伏性に強く、栽培性に優れている。(稲育種研究室) |
| | ホシニシキ (高アミロース米) | 平成 8 年# | 交配組合せ：ホシユタカ / 黄金晴 短粒の高アミロース品種。炊飯米の粘りが通常米より少なく、エスニック料理や米菓原料に適する。熟期は中生。短稈でいもち病抵抗性も強く栽培しやすい。(稲育種研究室) |
| | プリンセスサリー (長粒香米) | 平成 8 年# | 交配組合せ：サリークイーン / 関東150号 長粒の香り米品種。世界的な高級米であるBasmatiの香りを導入した品種である。炊飯するとポップコーンのような香りがする。熟期は中生、短稈であり、栽培しやすい。(稲育種研究室) |
| | ミレニシキ (直播用品種) | 平成12年 | 交配組合せ：ヒノヒカリ / 稲系517 直播栽培用品種。やや短稈の穂重型で、湛水直播と乾田直播の両方の栽培で多収。炊飯米の食味も比較的良好で、いもち病に強い。低コスト生産に対応した品種である。(稲育種研究室) |
| | ミルキープリンセス (低アミロース米) | 平成13年# | 交配組合せ：関東163号 / 鴻272 縞葉枯病抵抗性で短稈の低アミロース品種。米飯の食味はミルキークイーン並に優れ、短稈で耐倒伏性が強いためミルキークイーンが倒伏する肥沃地での栽培に適している。(稲育種研究室・多用途稲育種研究室) |
| | クサホナミ (飼料用イネ) | 平成13年 (平成14年 命名登録 申請予定) | 交配組合せ：アケノホシ / 中国113号 ホーク Kloppサイレージ用品種。子実収量に加えて茎葉収量が高い。飼料としての品質も牧草並に優れている。関東、東海以西の平地地での栽培に適している。(多用途稲育種研究室) |
| 甘 し よ | ヒタチレッド (干しいも用) | 平成 5 年 | 交配組合せ：キャロメックスを母本とする多交配 蒸切干し(干しいも)加工用。-カロチンを生いもで約4mg/100g含み、栄養価が高く、色彩が豊かで、食味も優れた蒸切干しが出来る。茨城県の奨励品種。(甘しょ育種研究室) |
| | サツマスターチ (でんぷん原料) | 平成 6 年 | 交配組合せ：コガネセンガン / ハイスターチ でんぷん原料用。多収かつ極高でんぷんで、でんぷん収量は、南九州でコガネセンガン比 117~131%と画期的な多収品種。鹿児島県の奨励品種。(甘しょ育種研究室) |

| 作物名 | 品 種 名 | 育 成 年 | 品 種 の 特 性 |
|--------------------|-------------------------------|---------------------|---|
| 甘 し よ | エレガントサマー (葉柄利用) | 平成 8 年 | 交配組合せ：関東 9 9 号 / 九州 9 2 号 夏野菜として、葉柄を食用に利用する変わり種。葉柄は長くて太く、外観品質が優れ、生で食べても苦みがなく、茹でたり揚げた時の食味が優れている。蒸しいもの食味は「高系 14 号」並み。神奈川県の一部に普及。(甘しょ育種研究室) |
| | 春こがね (青果用) | 平成 10 年 | 交配組合せ：関東 1 0 3 号 / ベニアズマ 青果用。蒸しいもの肉色は黄、食味は良く、高系 14 号を上回ってベニアズマ並。ややしっとりした食感。沖縄県の奨励品種。(甘しょ育種研究室) |
| アマ ラン サ ス | ニューアステカ (短茎でコンバイン 収穫可能) | 平成 12 年 | 交配組合せ：メキシコ系の 線照射による突然変異 導入選抜系統である「メキシコ系」に 線を照射して選抜・固定された系統で、非常に短茎であり、コンバイン収穫が可能。茎はメキシコ系に比べて細い。開花は原品種より約 10 日早い。岩手県で栽培。(資源作物育種研究室) *アマランサス： ヒユ科の植物で南米で栽培化された。観賞用のヒモゲイトウの近縁種。イネ科の穀物に比べ、アミノ酸バランスがよく、鉄分、カルシウムなどのミネラルも多い。 |
| 大 豆 | ゆめゆたか (リポキシゲナーゼ 欠失大豆) | 平成 4 年 | 交配組合せ：(スズユタカ*3/PI86023)B ₃ F ₃ /(スズユタカ*3/早生夏)B ₄ F ₂ 豆臭を生み出す原因となる酵素リポキシゲナーゼ 3 種類のうち 2 種類を欠失し、青臭みのほとんどない品種。飲用豆乳、豆乳を素材とするデザート(ゼリー、ヨーグルト)および植物性蛋白質製品用。栃木県で準奨励品種に採用。(豆類育種研究室) |
| 小 麦 | あけぼのもち いぶきもち (もち性) | 平成 7 年 [#] | 交配組合せ：西海 1 6 8 号(後の「きぬいろは」)/谷系 A 6099 世界初のもち性小麦。「あけぼのもち」はやや早生、「いぶきもち」は中生で、いずれも短稈。(小麦育種研究室) |
| | あやひかり (低アミロース・ めん用) | 平成 11 年 | 交配組合せ：関東 1 0 7 号* / 西海 1 6 8 号 早生で萎縮病耐性をもつ、耐倒伏性に優れた大粒の多収品種。製粉性に優れ、麺の色相はやや劣るが、低アミロース含量で麺の食感が良い。埼玉県で奨励品種として採用。三重県で有望視。(小麦育種研究室) *関東 1 0 7 号は A、B ゲノムのアミロース合成遺伝子 W x 座がもち性になった低アミロース系統。多数の麺用品種の親となった。また、小麦中間母本農 7 号や世界初のもち性小麦「はつもち」、「もち乙女」の親にもなった。 |
| | 小麦中間母本農 8 号 (もち性) | 平成 12 年 | 交配組合せ：谷系 A 6099(後の小麦中間母本農 7 号*)の突然変異 Wx-D1 座の遺伝子に変異したもち性突然変異系統(アミロース含量 1.6%)であり、そのでんぷんは粘度安定性に優れる。(小麦育種研究室) *小麦中間母本農 7 号は世界に類のない極低アミロース系統。 |
| | きぬあずま (低アミロース・ めん用) | 平成 12 年 | 交配組合せ：関東 1 0 7 号 / 関東 1 0 5 号 中生で穂芽発耐性をもつ、耐倒伏性に優れた多収品種である。麺の色相はやや劣るが、低アミロース含量で麺の食感が良い。福島県で奨励品種として採用。(小麦育種研究室) |
| 大 麦 | すずかぜ (麦茶用) | 平成 5 年 | 交配組合せ：鴻系 RB3017-5 / 関係 b 316 すずかぜは、六条・渦性・皮性の大麦品種で、中生種で穂数が多く、耐倒伏性が強く、安定多収である。麦茶加工適性の評価が高く、麦茶用として優れる。埼玉県で奨励品種に採用。(大麦育種研究室) |

高校生サイエンスキャンプに集う!!



8月1日から8月3日まで、全国から7名の高校生が作物研サイエンスキャンプに集いました。遠くは沖縄県からの参加でした。カリキュラムに沿って世界の米・米品質の科学、イネの交配・育種、様々なサツマイモ、小麦およびいろいろな種類の資源作物等々に関する知識を学ぶとともに、何種類かのお米・小麦粉を材料に食味検定やうどん打ちの実習に貴重な汗を流していました。

終了式では所長の和やかな雰囲気作りに応じて各人が熱い将来の夢を語り、このサイエンスキャンプにおける新たな出会いに素直な喜びを表わしていました。

“もちもち・ふっくら”国産小麦の魅力をアピール

作物研麦類研究部が事務局を務めて東京・銀座のヤマハホールで、小麦の国内生産を増やしその加工品の良さを実需者・消費者にアピールするイベントが9月3日開催されました。この行事は農業技術研究機構が主催し、農林水産省、製粉振興会、農林水産技術情報協会、全国農業協同組合連合会など各界の協力を得たもので、300余名が集まりました。日本人と麦のかかわり、品種開発の現状と将来の方向、近年開発された低アミロース品種を用いた製品のもちもち感・しこしこ感のPR、地域で生産・製品化したものを地域で消費する取り組み実例などの講演のほか、さぬきうどんのこころをつたえる伝道師によるうどん手打ち実演、小麦新品種「ニシノカオリ」の菓子パン試食、「あやひかり」、「ネバリゴシ」の乾麺試供品配布などが行われました。



イベント風景

閉所式・発足式挙行される

9月4日、約80名のOBをお招きして旧農業研究センターの閉所式がとり行われ、研究業績の紹介と顧問の方々によるパネルディスカッションが行われました（写真右）。また、午後からは農業技術研究機構の発足記念式典（写真左）並びに祝賀会が盛大にとり行われました。



編集後記

閉所式・発足式の開催に合わせて、つくばリサーチギャラリーの展示が一新されました。この計画の実行に際しては、全国の関係機関、部署、研究室のみなさまに多大なご協力を賜りました。お陰様で一通りの形を整えられました。みなさまの熱意に満ちたご協力あってこそ肝に銘じております。とりわけ麦・大豆研究紹介特設コーナー設営を担当しました作物研究所といたしましては、ご協力賜りましたご関係の皆様にあらためて感謝の意を表し厚くお礼申し上げます。併せて今後とも宜しくご協力の程お願いします。（事務局）