

くろっぴ

作物研究所

ニュース



20 2006.2

【ヘッドライン】

◆巻頭言

次期中期計画における麦類の研究課題

◆研究成果

- 大麦の硬軟質性には胚乳細胞壁多糖が関与する
- 矢野裕之主任研究官 若手農林水産研究者表彰を受賞

◆活動のトピック

- 韓国農村振興庁作物科学院との研究協力に関する協定を締結しました
- 受入れ研究員(依頼研究員・技術講習生)

巻頭言



次期中期計画における麦類の研究課題

麦類研究部長

田谷省三

本年は第2期中期計画が始まる年であります。次期中期計画では、研究課題の設定が大きく変わります。

その中で、小麦の研究課題としては「めん用小麦の新品種育成と品質安定化技術の開発」と「パン・中華めん用等小麦の新品種育成と品質安定化技術の開発」が検討されています。

平成7年に44万トンまで減少したわが国の小麦生産は、平成10年に「新たな麦政策大綱」が決定され、国内産麦の生産対策や研究開発の充実・強化等が図られたことにより、生産は急速に回復し、平成17年産では88万トンに達しています。生産拡大には、平成11年から開始された大型プロジェクト研究によって育成された新品種や栽培技術の開発が大きく貢献しました。このプロジェクトで平成17年度までに育成された小麦は21品種に及び、高品質栽培技術等とともに広く普及しています。

ところで、わが国では年間620万トンの小麦が消費されており、その内の70万トンが日本めん用です。70万トンの内の41万トンが国内産で、日本めん用に

限れば自給率は約60%で、自給率の一層の向上には、高品質めん用品種の育成と栽培技術の開発が求められています。一方、毎年160万トンの需要があるパン用の国内生産量は1万トン程度で、自給率は1%にも満たない状況です。また、127万トンが消費されている中華めん用等の「その他めん用」についても自給率は約2%にすぎません。次期中期計画で「パン・中華めん用等小麦品種の育成」が取り上げられたのはこのような事情を的確に反映したものです。

他方、大麦の次期中期計画の研究課題として、「用途別加工適性に優れた新品種の育成」が検討されています。自給率97%の主食用や同じく77%の味噌用に比べ、21万トンと最も大きな需要がある焼酎用の自給率がわずか8%にすぎないこと、また、自給率が年々低下し、60%を割り込んでいる麦茶用等、わが国の大麦・はだか麦が抱えている問題解決のための適正な課題と言えます。

かつて、実需者から「欲しくもないもの(品種)を買われる」というミスマッチが指摘がされていましたが、新品種や高品質栽培技術の普及、生産者・団体の努力等により、ミスマッチは大きく解消されました。しかし、最近国内産パン小麦など、「欲しいものが買えない」という、逆ミスマッチが指摘されています。次期中期計画では、自給率向上と実需者ニーズに応えられる麦生産のために、一層の技術開発が求められています。

大麦の硬軟質性には胚乳細胞壁多糖が関与する

麦類研究部 大麦育種研究室 塔野岡 卓司

大麦の硬軟質性(搗精時間の長短)は、搗精加工上重要な形質で、軟質のものが望ましいとされています。これまで硬軟質性と蛋白質の関係についての研究事例はあるものの、硬軟質性の品種間差異に関与する要因は明らかではありませんでした。そこで多様な硬軟質性を示す大麦品種を用いて、蛋白質だけでなく胚乳細胞壁多糖含量と硬軟質性との関係について調べました。

表1. 蛋白質含量、硝子率及び硬軟質性の相関

	2002年度産 (n=22)		2003年度産 (n=16)	
	畑	水田	畑	水田
蛋白質含量—硝子率	0.609** ^{注)}	0.790** ^{注)}	0.609**	0.790**
硝子率—硬軟質性	0.618** ^{注)}	0.578** ^{注)}	0.661**	0.758**
蛋白質含量—硬軟質性	0.333ns	0.258ns	0.113ns	0.403ns

** : 1%水準で有意 ns : 有意性なし
 注) 粉状質で硝子率の変動がほとんどない糯性やしわ澱粉粒品種・系統を除く稈性品種系統(n=16)での相関係数。

【研究方法】

大麦には皮麦と裸麦があり、また穀皮の厚さには品種による違いがあります。硬軟質性に対する穀皮の有無や厚さの影響を取り除くため、まず55(裸麦は60)%歩留まで搗精して、そこからさらに40(同45)%歩留まで搗精するのに要する時間を硬軟質性としました。そして、そのときに生じる搗精糠に含まれる蛋白質、β-グルカン、アラビノキシラン含量との関係を調べました。

【蛋白質含量、硝子率と硬軟質性の関係】

蛋白質が多いと硝子率は高く、硝子率が高いと硬質になることはこれまでも報告されており、本研究でも同様の結果となりました。しかし、蛋白質含量と硬軟質性の関係を直接に比較すると、有意な相関は認められませんでした(表1)。

【細胞壁多糖含量と硬軟質性の関係】

硬軟質性は硝子率の影響を受けますが、硝子率の低い条件(水田栽培)と高い条件(火山灰土壌の畑栽培)のどちらにおいても、β-グルカン及びアラ

ビノキシランの含量は硬軟質性と相関があることが分かりました(図1、2)。これらは胚乳細胞壁を構成する主要な多糖で、その含量が大麦の硬軟質性に関与することが分かりました。

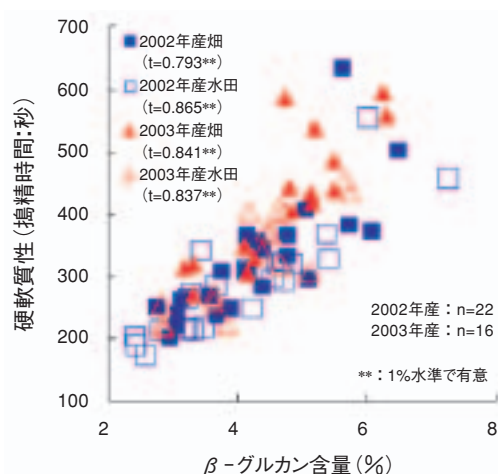


図1. β-グルカン含量と硬軟質性の関係

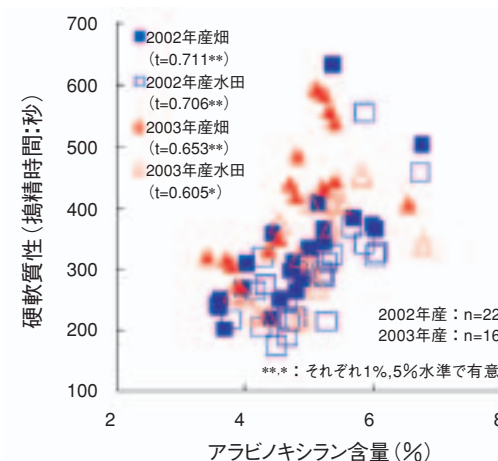


図2. アラビノキシラン含量と硬軟質性との関係

【おわりに】

β-グルカンとアラビノキシランには食物繊維としての効果があり、とくにβ-グルカンには血中コレステロールの低減、血糖値の上昇抑制、大腸ガンの予防などの機能性があることが分かっています。したがって、加工適性と機能性食品としての大麦の有用性を両立するためには、これらの多糖含量をある程度保った軟質品種を育成することが重要と考えられます。

■ 矢野裕之主任研究官 若手農林水産研究者表彰を受賞。

作物研究所の矢野裕之主任研究官は、「新しい網羅的タンパク質解析手法の開発とアレルギー検出技術への応用に関する研究」の成果によって、農林水産省農林水産技術会議事務局が農林水産業に関して優れた研究功績をあげた若手研究者に与える若手農林水産研究者表彰を受賞しました。平成18年2月2日に虎ノ門パストラルにおいて授与式が行われ、甕(もたい)技術会議会長より賞状が授与されました。(研究交流科)
(プレスリリース:<http://www.s.affrc.go.jp/docs/press/2006/0124.htm>)



〔受賞研究〕

新しい網羅的タンパク質解析手法の開発とアレルギー検出技術への応用に関する研究

稲研究部 米品質制御研究室 矢野 裕之

タンパク質の架橋結合(ジスルフィド結合)の形成・切断は、タンパク質・酵素の特性を大きく変化させることから、生物において重要な役割を果たしていることが明らかになりつつあります。植物でも、温度・湿度などの環境変化に対する耐性や収量性、発芽生理に重要な役割を果たすと考えられています。この制御機構を解明することができれば、新しい機能や特長をもつ作物を開発できる可能性があります。本研究では、この架橋結合に関わっているアミノ酸(システイン)残基を特異的に蛍光修飾し、二次元電気泳動と組み合わせることにより、架橋結合に変化を生じたタンパク質を網羅的に解析する手法「ジスルフィドプロテオーム」を開発しました。本法を用いて細胞中の数多くのタンパク質のうち架橋結合に変化が生じたものだけを迅速に識別することができることから、細胞の生理調節機構の解明に有用であると考えられ、実際に内外の多くの研究機関で新規の生理機構の解明に応用されはじめています。作物研究所では、この手法を利用してジスルフィド結合の形成・切断という新しい切り口から作物の生理機構を解明し、有用な作物の開発に役立てる研究を進めています。イネ種子が発芽する際には、ジスルフィド結合を切る還元酵素チオレドキシシンが働き、種子貯蔵タンパク質を分解されやすいように構造変化させたり、貯蔵タンパク質を分解する酵素を活性化させたりするメカニズムを解明しました。

また、タンパク質の構造を強固に保つ架橋結合がタンパク質の分解抵抗性に関わり、ひいてはアレルギー性に関係しているとの前提に立って、本法をアレルギー物質の検出にも応用しています。ジスルフィド結合の形成に関わらない遊離のシステイン残基をあらかじめ非蛍光試薬で保護し、ジスルフィド結合を還元剤で切断後、新たに露出した(ジスルフィド結合に関わる)システイン残基のみを選択的に蛍光修飾することで、多くのタンパク質混合物の中から、ジスルフィド結合をもつタンパク質だけを検出する手法を開発しました。この手法を用いて穀物、ハウスダスト、花粉を調べたところ、既知アレルギータンパク質に加え、新規アレルギー候補タンパク質を見出す等、本法のアレルギー蛋白質の検出技術としての有用性を実証しました。この手法をプロテアーゼ耐性試験と併せてアレルギーの検出精度を高めたり、タンパク質がアレルギー性を獲得する機構の解明を進めています。また、農林水産省の「アグリバイオ実用化・産業化研究」に民間企業と共同で参画し、低アレルギー作物やアレルギー低減化素材の開発を通じてこの基盤技術を実用化する研究を行っています。こうした技術は、アレルギー吸着繊維の開発や製品化研究にも役立っています。

(プレスリリース:<http://nics.naro.affrc.go.jp/press/press-20.html>)

■ 韓国農村振興庁作物科学院との研究協力に関する協定を締結しました ■

作物研究所では、海外の研究機関との積極的な研究交流・共同研究を進めており、国際稲研究所 (IRRI) や中国科学院東北地理・農業生態研究所などの海外の研究機関と研究協力を進めてきました。その中で、米の生産過剰や農業従事者の高齢化など、農業に係わる情勢がわが国と類似している韓国の中心的な農業研究機関である韓国作物科学院との間で、共通する諸問題をお互いに協力して解決するため、包括的な研究協力を進めることについて協議を続けて来ました。

その結果、平成17年11月17日に作物研究所 黒田 秋 所長が大韓民国水原市の韓国作物科学院を訪れ、李成熙 (Lee Seong Hee) 院長との間で両国に共通する作物生産、育種および作物科学分野の発展に協力して寄与することを目的とする研究協力に合意し、覚書を交わしました。この覚書の締結により、作物研究所と韓国作物科学院との間での共同研究や研究者の交流が活発になり、両国に共通する作物生産、品種開発などの分野で、双方の研究開発がより進展することが期待されます。



覚書に署名する作物研究所 黒田 秋 所長 (左) と韓国農村振興庁作物科学院 李成熙 (Lee Seong Hee) 院長 (右)。



■ 受入れ研究員 (依頼研究員・技術講習生) ■

種類	氏名	所属機関名	受入研究室名	開始	終了
依頼研究員	春口真一	熊本県農業研究センター農産園芸研究所	豆類栽培生理研	2005.7.11	2005.10.10
依頼研究員	神崎正明	宮城県古川農業試験場	豆類栽培生理研	2005.7.19	2005.10.18
依頼研究員	林 元樹	愛知県農業総合試験場	稲栽培生理研	2005.8.1	2005.10.28
依頼研究員	石田義樹	静岡県農業試験場	稲栽培生理研	2005.8.1	2005.10.31
依頼研究員	笹原香奈子	富山県新川農業改良普及センター	稲栽培生理研	2005.11.1	2005.11.30
依頼研究員	中原孝博	宮崎県総合農業試験場	多用途稲育種研	2005.11.1	2006.1.31
依頼研究員	竹内 実	大分県農林水産研究センター	大麦育種研	2005.12.1	2006.2.28
技術講習生	Rodriguez B.Eduardo	東京農工大学大学院連合農学研究科	豆類育種研	2005.4.1	2006.3.31
技術講習生	坂本明香	東京医薬専門学校	遺伝子技術研	2005.4.1	2006.1.31
技術講習生	平塚真遊	東京農業大学	稲栽培生理研	2005.9.1	2005.12.28

編集後記

第2期中期計画を迎え、4月からは大きく研究課題や研究体制が変わります。作物研究所も新しい環境のなかで、研究がスタートします。くろっポニュースも新鮮な研究情報をお知らせできるように頑張ります。