



# くろっぴ ニュース 19 2005.11

## 作物研究所

### 【ヘッドライン】

#### ◆巻頭言

作物研究所第1期中期計画の研究成果

#### ◆研究成果

- 赤かび病抵抗性育種に利用できる閉花受粉性小麦品種「U24」の遺伝様式
- トビロウンカ抵抗性遺伝子のファインマッピング

#### ◆活動のトピック

- 稲・夏畑作物の所内立毛検討会
- アグリビジネス創出フェアに参加しました
- 作物研究所セミナーのお知らせ

## 巻頭言



### 作物研究所第1期中期計画 の研究成果

企画調整室長

上原 泰樹

作物研究所は平成13年4月に新たな研究所としてスタートし、平成18年3月までの5年間の第1期中期計画として、1) 水稻等の先導的品種育成、遺伝・育種研究及び栽培生理・品質制御技術の開発、2) 豆類、甘しょ、資源作物の先導的品種育成、遺伝・育種研究及び安定多収栽培・品質制御技術の開発、3) 麦類の先導的品種育成、遺伝・育種研究及び栽培生理・品質制御技術の開発、以上3つの研究目標に取り組んできました。

平成13年以降、水稻品種としては麦跡の晩植栽培に適した極良食味品種「さとじまん」、「ミルクキーン」の倒伏抵抗性を改良した低アミロース米品種「ミルクプリンセス」、飼料用の「クサホナミ」と「リーフスター」を育成してきました。大豆については品種育成を平成13年に開始して間もないこともあり、品種の育成までは至っていませんが、加工適性に優れた高品質多収の有望系統を開発中です。青果用甘しょ品種としては、アントシアニン色素を含む紫いもの「パープルスイートロード」、電子レンジでも美味しい蒸かし芋ができる「クイックスイート」を育成しました。資源作物ではリグナン類を多く含む、ごま品種「ごまぞう」を育成しました。小麦では関東・東海地域の主力品種「農林61号」より早く収穫でき、醤油や中華めんの加工に適した「タマイズミ」、新規

用途用のもち性の「関東糯124号」を育成しました。大麦では栽培特性が優れ、麦茶用に適する「さやかぜ」を育成しました。

新品種の育成以外の遺伝・育種研究の成果の一つとしては、遺伝子組換え技術を用いたトリプトファン含量の高い稲の作出があります。この組換え稲は飼養効率のよい飼料米の生産を目的に研究が行われており、その点を解明するため現在鶏を使った飼養実験を行っているところです。

栽培生理・品質制御技術研究の成果の一つとしては、大豆作の安定生産を目指した湿害対策技術開発があります。播種後の冠水障害を軽減する方法として、大豆種子を播種する前に加湿して種子の含水率を高めることによって種子の破壊が回避され、出芽率や出芽した植物体の初期生育が向上することを明らかにしました。

これまで品種育成をはじめとして着実に研究成果が上がっていますが、研究成果の多くは現中期計画の前から研究を開始し、この5年の間に成果として実ったものです。しかし、中にはまだ蓄の研究や、加工適性の優れた大豆やパン用小麦の新品種育成のように次期中期計画に成果が期待される研究もあります。その中で、新たな食品産業の創出につながる機能性や加工適性の向上に関する研究は今後重点的に取り組むべき重要な課題の一つと考えています。平成17年3月、農林水産省は「農林水産研究基本計画」を策定しましたが、現在この基本計画達成に向けた第2期中期計画の検討が行われています。今後も科学技術の新たな知見も活用しつつ研究開発を積極的に推進することにより、社会的な貢献を果たしていきたいと考えています。

## 赤かび病抵抗性育種に利用できる閉花受粉性小麦品種「U24」の遺伝様式

麦類研究部 小麦育種研究室 藤田 雅也

### 【研究の背景】

赤かび病は出穂・開花期が高温多湿になる日本の小麦栽培で多く発生する病害です。この病気が発生すると品質や収量が低下する上に、かび毒の発生が懸念されるなど、麦類で極めて重要性の高い病害と言えます。赤かび病は開花期に穎が開いたとき、葯に病原菌の胞子がついて感染することが多いため、大麦では開花期に穎が開かない閉花受粉性の品種が感染しにくいことが分かっています。

小麦でもこのような閉花受粉性について品種検索を続けた結果、中国原産の小麦品種「U24」など閉花受粉性を示す極少数の小麦を見つけることができました(図1)。そこで、この閉花受粉性を利用した赤かび病抵抗性育種を効率的に進めるために、「U24」の閉花受粉性の遺伝様式を明らかにしました。

### 【閉花受粉性の遺伝様式】

閉花受粉性の小麦品種「U24」と開花受粉性小麦品種「バンドウワセ」との交雑F<sub>1</sub>は開花受粉性となり、「U24」の閉花受粉性は劣性であることが明らかとなりました(表1)。また、F<sub>2</sub>では開花受粉性を個体毎にはっきりと判別することが難しかったため、同じ組合せをF<sub>3</sub>系統として展開し、系統毎に閉花受粉性の分離を観察しました。その結果、F<sub>3</sub>系統で閉花受粉性が完全に固定している系統は1系統のみで、劣性3遺伝子と考えられる63:1の分離比に適合しました。

また、「U24」と開花受粉性小麦品種「あやひかり」との組合せの倍加半数体(DH)を用いた結果でも、倍加半数体の場合に劣性3遺伝子と考えられる7:1の分離比を示し、「U24」の閉花受粉性は劣性3遺伝子による遺伝であると考えられました(表1)。

### 【半数体育種法の利用】

作物研究所では、育種年限の短縮や、遺伝材料作出のために倍加半数体の作出による半数体育種を行っています。閉花受粉性の遺伝は劣性3遺伝子のため、従来の育種法では出現頻度が低く、固定にも時間がかかります。しかし、半数体育種法を用いれば、閉花受粉性系統が高い分離比で得られるとともに、すぐに固定系統が得られるため効率的に育種を進めることが可能となります。



図1. 開花受粉性品種(左、葯が出て、赤かび病に感染しやすい)と閉花受粉性の小麦品種「U24」(右)

表1. 小麦品種「U24」との交配後代における閉花受粉性の分離

両親および 交配組合せ	世 代	開閉花受粉性			
		開花性	中間型	閉花性	
[親品種] U24	—	0	0	10	
[親品種] バンドウワセ	—	10	0	0	
U24/バンドウワセ	F <sub>1</sub>	4	0	0	
バンドウワセ/U24	F <sub>1</sub>	1	0	0	
U24/バンドウワセ	F <sub>3</sub> 系統	56	1	63:1の分離比に適合	
バンドウワセ/U24	F <sub>3</sub> 系統	69	0	63:1の分離比に適合	
[親品種] あやひかり	—	10	0	0	
U24/あやひかり	F <sub>1</sub>	10	0	0	
U24/あやひかり	DH <sub>2</sub> 系統	55	6	7:1の分離比に適合	

注)親品種およびF<sub>1</sub>世代は個体数を、F<sub>3</sub>およびDH<sub>2</sub>世代は閉花性固定系統とそれ以外の系統の数を示した。

## トビイロウンカ抵抗性遺伝子のファインマッピング

稲研究部 多用途稲育種研究室 平林 秀介

トビイロウンカはイネの篩管液を吸汁し、株を枯らす害虫です(図1)。日本でも、毎年中国から飛来したトビイロウンカによって、西日本を中心に大きな被害が発生しています。熱帯アジアでは、インドなどの在来品種の抵抗性遺伝子を利用した品種改良が盛んに行われ、開発された抵抗性品種が広く普及しています。しかし、抵抗性品種の周年栽培により、抵抗性品種を加害することができる種類のトビイロウンカ(バイオタイプ)が発生し、抵抗性品種が急に抵抗性を示さなくなる「抵抗性崩壊」が起こってしまいました。また、そうしたバイオタイプが日本にも飛来したため、同じ抵抗性遺伝子を使って開発を進めてきた抵抗性品種は日本でも使えなくなりました。そこで、安定的に抵抗性を維持できる素材として、野生イネのもとトビイロウンカ抵抗性の利用を進めています。



図1. トビイロウンカ(長翅雌)

### 【野生イネ由来トビイロウンカ抵抗性遺伝子のイネ染色体上の座乗領域】

野生イネは草丈が高く、収量や品質が栽培品種より著しく劣ります。しかし、今まで利用されていない新しい特性を備えている野生イネもあり、貴重な遺伝資源と言えます。野生イネの新たなトビイロウンカ抵抗性遺伝子について、DNAマーカーを用いて迅速な系統選抜を行うために、イネ染色体上の座乗位置の確定(マッピング)と選抜マーカーの選定を目的に解析を進めました。その結果、野生イネ *O. officinalis*由来の劣性の抵抗性遺伝子をイネ染色体上の第3染色体末端にマッピング

することに成功し、*bph11(t)*と命名しました。また、*O. australiensis*由来の抵抗性遺伝子*Bph10(t)*を、第12染色体上に詳細にマッピングし、DNAマーカーHM43が*Bph10(t)*の選抜マーカーとして利用できることを明らかにしました(図2)。

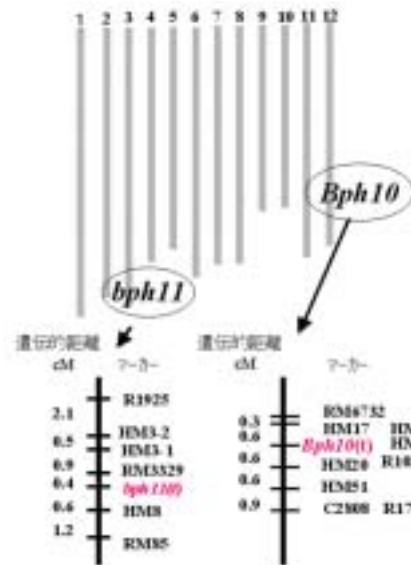


図2. イネ染色体上のトビイロウンカ抵抗性遺伝子の *Bph10(t)*と*bph11(t)*の座乗位置

作物研究所では、これらの情報に基づいたDNAマーカーを選抜に利用し、効率的にトビイロウンカ抵抗性品種の開発を進めています。すでに、*bph11(t)*を「ヒノヒカリ」に導入した同質遺伝子系統「関東IL2号」を開発しました。この系統は、現在地域適応性試験に供試されています。



図3. トビイロウンカ抵抗性同質遺伝子系統「関東IL2号」の草姿(左、ヒノヒカリ、右、関東IL2号)

### 稲・夏畑作物の所内立毛検討会



作物研究所の研究員全員で研究所内の試験水田や畑を回り、栽培されている稲、大豆、甘しょなどを観察しながら、試験内容を検討する所内立毛検討会を9月14日に開催しました。一日かけて観音台と谷和原地区の各試験圃場を訪れ、

栽培されている作物を前に、各試験の担当者の試験説明を受け、今後の調査について検討を行いました。

### アグリビジネス創出フェアに参加しました

10月6日から7日に東京国際フォーラムで開催されたアグリビジネス創出フェアに参加しました。この展示会は、大学、独法、関連企業などが開発した技術を紹介、技術移転、事業化、市場開拓などのビジネスチャンスを作るものです。作物研究所からは、リグナン含量の高いゴマ品種「ごまぞう」と生産性の高い飼料イネ品種「クサホナミ」、「関東飼215号」を紹介しました。特に、「ごまぞう」には食品企業関係者から多くの質問が寄せられました。



### 作物研究所セミナーのお知らせ



作物研究所では、月に1回程度、外部から講師を招き、作物研究所セミナーを開催しています。このセミナーでは、作物研究について幅広い話題を取り上げ、第34回セミナーでは「イネプロテオーム研究の現状と今後の展望(生物研、小松節子氏)」、第37回セミナーでは「韓国農村振興庁と、その作物開発研究の現況について(韓国嶺南農業試験場、呉世寛氏)」などが紹介されています。このセミナーは公開で、一般の方でも参加できます。セミナーの案内は作物研究所のホームページで行っていますので、興味をお持ちの方は、ぜひご参加ください。

### 編集後記

作物研究所が設立されて5回目の収穫の秋を迎えました。今年は巻頭言にもありますように、第1期中期計画の最終年です。こうした5年間の研究は、次期中期計画へ結びついていくものと期待されます。