

# くろっぴ ニュース



## 作物研究所

# 27

2007. 11

### 【ヘッドライン】

#### ◆ 巻頭言

- 変化の時代に

#### ◆ 研究成果

- 日本で初めてのトビイロウンカ抵抗性稲品種「関東BPH1号」
- アントシアニンを糊粉層に有するコムギの抗酸化活性と種子休眠性

#### ◆ 活動のトピック

- 研究スポットライト β-グルカン含量を飛躍的に高めた高機能性大麦の開発
- 埼玉県農林総合研究センターとの研究協力協定



## 巻頭言

### 変化の時代に

作物研究所  
研究管理監 岡本正弘

コシヒカリは、1979年以降28年間、作付け面積の第一位を誇ってきました。しかしそのブランド信仰にも陰りが見え始めてきています。この9月、「新潟コシ10%下げ 低価格志向に対応 全農にいがた」という衝撃的な記事が日本農業新聞の1面に掲載されました。「新潟コシ」でさえ、ブランド名だけでは売れない時代になって来ているのです。

銘柄米が苦戦する一方で、かつては食味の点で不評を買った北海道産米や青森県産米の人气が高まっています。その要因としてマスメディアは、外食産業や小売り業者、さらには消費者の低価格米嗜好が顕著になったことを挙げています。すぐには気づきませんがその前提には、かつては産地や品種によって歴然としていた食味の差が、すっかり小さくなったことが挙げられるでしょう。安い米でも十分においしくいただけるようになったのです。

米が余り始めた1970年代、良食味米の品種育成が本格的に始まりました。全国各地の育成地ではコシヒカリが交配親に盛んに使われましたが、子供は草丈が高

くて倒れやすいものがほとんどでした。「コシヒカリは母本としては使いにくい」、そんな指摘が育種家の間で定説になろうとしていました。

こうした中、1984年にコシヒカリの味を見事に受け継いだ品種「あきたこまち」が開発されました。これを機に、良食味品種の開発競争は一気に加熱します。「キヌヒカリ」(1988年育成)、「ヒノヒカリ」(1989年育成)、「ひとめぼれ」(1991年育成)といったコシヒカリ系の良食味品種が全国各地で続々と誕生しました。道産米のイメージを一新した「きらら397」(1988年育成)を加え、日本のお米は、おいしい米へと刷新されたのです。一昔前まで北海道や九州などの実家等から米を送ってもらってきた人たちは、ここ20年余りで田舎の米が驚くほどおいしくなったことを実感されたことでしょう。

銘柄米の多くが今、国内では不振にあえぐ一方で、海外市場ではジャパンプランドとして新たに脚光を浴びようとしています。米を取り巻く世界は、私たちの予想以上に急速に変わろうとしているようです。

変化の時代を迎えた今、私たち研究開発部門もまた、変わらなければなりません。変化する時代だからこそ、未来を切り拓く新しい技術が求められているのです。

## 日本で初めてのトビイロウンカ抵抗性稲品種「関東BPH1号」

稲マーカー育種研究チーム 平林秀介

トビイロウンカは温暖地・暖地の水稻栽培に大きな被害をもたらします。平成17年にはアジア大陸からの飛来数が多くなり、甚大な被害がもたらされました（被害推定金額：52億円）。今後も被害が懸念されています。現在、殺虫剤でトビイロウンカを防除していますが、農薬の低投入・低コスト生産および環境負荷の軽減のためには、トビイロウンカに抵抗性の品種を育成することが必要です。わが国では、1970年代からトビイロウンカ抵抗性品種の育成を行ってきましたが、抵抗性遺伝子 *bph1*、*bph2* をもった育成系統が、これらを侵すバイオタイプの飛来により、実用化前の1990年代に抵抗性を示さなくなってきました。そのため、新たな抵抗性遺伝子の探索と導入が必要になりました。そこで、野生稲由来の新たな抵抗性遺伝子 *bph11* を、西日本で広く栽培されている良食味品種「ヒノヒカリ」に導入し、「ヒノヒカリ」と同等の農業形質を有するトビイロウンカ抵抗性品種を育成しました。

### 【育成経過】

「関東BPH1号」は、「ヒノヒカリ」と野生稲由来

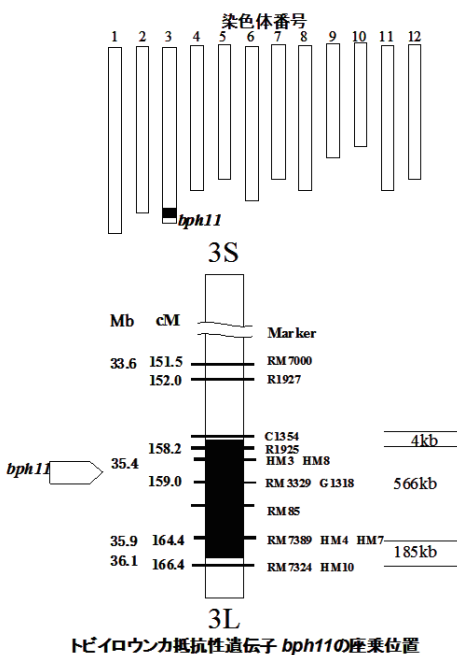


図1. 関東BPH1号の染色体地図

のトビイロウンカ抵抗性を有するインド型品種「IR54742」の交配を行い、さらに「ヒノヒカリ」を4回戻し交配した雑種後代から開発しました。トビイロウンカの抵抗性遺伝子の選抜にはDNAマーカーを用い、*bph11* を含む566kbの領域以外はヒノヒカリ型の染色体を持っています（図1）。2003年から「関東IL2号」の系統名で奨励品種決定調査に供試され、2007年10月に「関東BPH1号」として出願公表されました。

### 【主要特性】

「関東BPH1号」には、次のような特徴があります。

1. トビイロウンカに対して抵抗性を示します（図2）。
2. その他の主要な栽培特性や品質食味特性については、「ヒノヒカリ」と同等です（写真1）。

### 【栽培適地】

「ヒノヒカリ」同様、温暖地西部の平坦地および暖地の全域です。

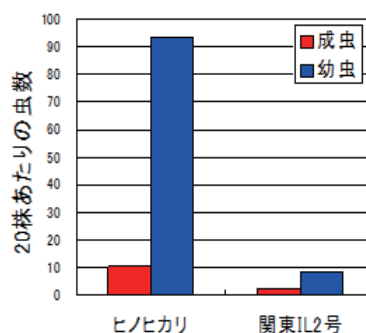


図2. 関東BPH1号の圃場でのトビイロウンカ増殖性試験



関東BPH1号 ヒノヒカリ

写真1. 関東BPH1号の圃場における草姿

## アントシアニンを糊粉層に有するコムギの抗酸化活性と種子休眠性

企画管理室 入来規雄

アントシアニンは、抗酸化活性などの生理活性があり、近年注目されている色素です。イネでは、玄米の果皮、種皮に色素を含む品種があり、紫黒米と呼ばれる品種群にはアントシアニンが蓄積され、糠層からの抽出物には高い抗酸化活性が認められています。コムギでは、糊粉層にアントシアニンを含み、粒色が濃青色の品種 (blue grain) が知られています (図1)。コムギを製粉する過程で糊粉層の大部分は麩として排出されるため、blue grainのアントシアニンは、全粒粉として利用する必要があります。我が国においても全粒粉を用いたパンの需要があることから、アントシアニンを含有するblue grainの全粒粉の利用により、小麦粉製品の需要を拡大できる可能性があります。また、コムギにおいては種皮色 (ポリフェノール系の色素) と種子休眠性の関連が知られており、アントシアニンもポリフェノール色素であることから、糊粉層のアントシアニンが種子の休眠に影響を及ぼす可能性があります。そこで、blue grain の特性を我が国の栽培品種に戻し交雑により導入した場合の特性を検討しました。

### 【Blue grain系統の全粒粉の抗酸化活性】

Blue grain品種「Blue Dark」に春播小麦品種「ハルユタカ」を戻し交雑して、BC<sub>7</sub>F<sub>4</sub>種子を得ました。



図1. Blue Dark (左、blue grain)とハルユタカ (右、赤粒) の粒色の比較

表 Blue Dark/ハルユタカBC<sub>7</sub>F<sub>4</sub>種子の全粒粉の抗酸化活性とアントシアニン含量

	抗酸化活性 (unit/g)	アントシアニン含量 (μg/g)
ハルユタカ	1.6 ± 1.0	11.7 ± 1.6
Blue Dark	80.4 ± 24.9	107.2 ± 0.4
BC <sub>7</sub> F <sub>4</sub>	78.5 ± 20.0	120.8 ± 0.8

数値は平均値±標準偏差。抗酸化活性はESRIにより評価したスーパーオキシド消去能(SOD相当量)。アントシアニン含量は比色法によるシアニジン-3-グルコシド相当量。

BC<sub>7</sub>F<sub>4</sub>種子の抗酸化活性とアントシアニン含量はblue grainの供与品種である「Blue Dark」と同等で、ハルユタカよりも高い値を示しました (表)。したがって、blue grainの形質は抗酸化活性を高めることが確認されました。

### 【Blue grain系統の種子休眠性】

抗酸化活性の測定に用いたものと同じBC<sub>7</sub>F<sub>4</sub>種子の種子休眠性を調べました。圃場および温室で栽培すると、種子休眠性を表す発芽指数は、16℃および20℃の発芽温度において、BC<sub>7</sub>F<sub>4</sub>のほうが「ハルユタカ」よりも有意に低く、blue grainの形質は種子休眠性を高めることがわかりました (図2)。

### 【Blue grainの今後の利用法】

ニュージーランドにおいては、粗挽きしたpurple pericarp (果皮にアントシアニンを含む) 品種がマルチ・グレイン・ブレッドへの配合に用いられていません。blue grain 品種においても、バラエティー・ブレッドの利用が考えられ、また、種子休眠性を高めるという特性は、降雨による穂発芽被害の多い我が国におけるコムギ栽培では、有利な特性と考えられます。

これらの成果は、各地域センターの協力を得て作物研究所でとりまとめ、日本作物学会記事 (2007) 76, 569-575で発表しました。

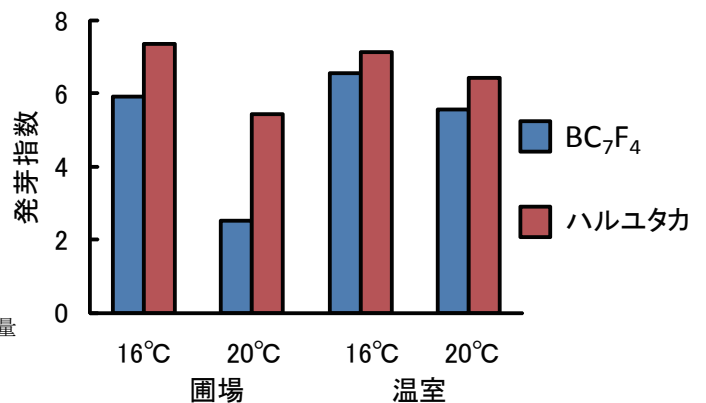


図2. ハルユタカ/Blue Dark BC<sub>7</sub>F<sub>4</sub>種子の休眠性のハルユタカとの比較

## 研究スポットライト

### β-グルカン含量を飛躍的に高めた高機能性大麦の開発

大麦研究関東サブチーム 塔野岡 卓司

大麦の穀粒には米や小麦と異なり、ヘミセルロースの一種であるβ-グルカンが豊富に含まれています。β-グルカンには食物繊維として種々の機能性がありますが、中でも低分子のβ-グルカンには血中コレステロールの低下、血糖値の上昇抑制、免疫機能の増進など高い生理機能性があることが明らかになっています。国内では少子高齢化の進行により成人病や生活習慣病の予防の意識が高まっていますが、そのためにも大麦は利用価値の高い食材です。一般的な大麦品種のβ-グルカン含量は3~5%、糯性品種ではやや多くて5~6%程度ですが、大麦研究関東サブチームではβ-グルカン含量を飛躍的に高めるための研究と実用的な高β-グルカン系統の開発を進めています。β-グルカンは澱粉と同じくグルコースから合成されることから、

澱粉合成を抑えるとその分β-グルカンが増える可能性があり、澱粉の合成基質ADPグルコースのトランスポーターの変異である*lys5h*遺伝子を持つ系統ではβ-グルカン含量が高くなることが報告されています。そこで、*lys5h*や糯性などの澱粉の変異に関する準同質遺伝子系統を用いて、β-グルカン含量に及ぼす影響を解析しました。その結果、*lys5h*遺伝子を導入するとβ-グルカン含量が2倍以上になり、また、糯性などの遺伝子と組み合わせることでさらにβ-グルカン含量が高くなることが分かりました。現在、*lys5h*遺伝子やこれに糯性の遺伝子などを組合せた高β-グルカン系統(関係n551~n554など)を育成しており、実用化に向けて研究を進めています。

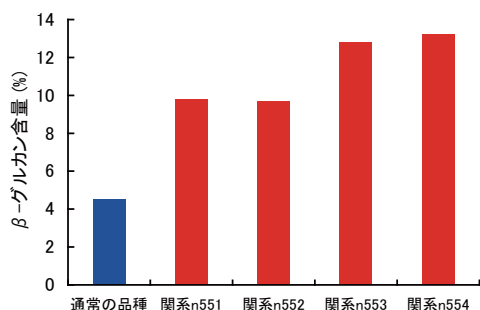
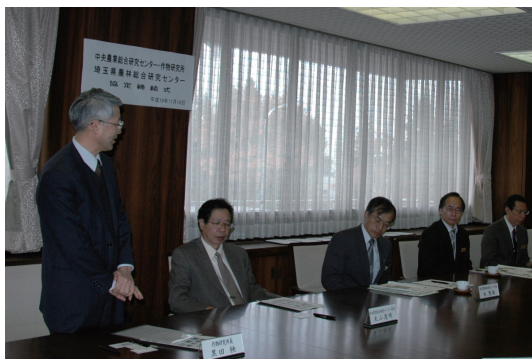


図 大麦研究関東サブチームで育成した高β-グルカン大麦系統 (いずれも*lys5h*遺伝子を持ち、関係n553、554は糯性遺伝子も持つ)

問い合わせ先 TEL 029-838-8862

## 埼玉県農林総合研究センターと研究協定を締結しました

作物研究所と中央農業総合研究センターとは、埼玉県農林総合研究所との間で、「米、麦、大豆等を中心とした土地利用型農業の生産性向上等に関する試験研究の推進及び成果の普及促進に係る協定」を締結しました。今後の一層の研究協力が期待されます。



左より作物研究所黒田所長、中央農業総合研究センター丸山所長、埼玉県農林総合研究センター林所長

### 編集後記

関東BPH1号は、プレスリリースの翌日に新聞に掲載され、その朝に生産者の方から問い合わせがありました。研究成果の普及のためには、良い成果とともに、タイミングの良い広報の重要性を感じさせられた日でした。