

# くろっぴ 作物研究所 ニュース

29

2008. 6

## 【ヘッドライン】

### ◆ 巻頭言

- 「水」の観点からの作物学研究

### ◆ 研究成果

- 関東地域で栽培できるパン用小麦新品種「ユメシホウ」
- オオムギ種子休眠QTL SD1座とコムギ種子休眠QTLの対応関係

### ◆ 活動のトピック

- 研究スポットライト イネの「超多収栽培」技術確立に新たに着手
- 科学技術週間一般公開が開催されました
- 小麦新品種「ユメシホウ」の現地検討会が開催されました



## 「水」の観点からの作物学研究

作物研究所  
所長 岩永 勝

過去 30 年間近く海外 6 カ国で生活をして帰国してみると、日本は水が豊かな国であると改めて実感します。東京の年降水量はおよそ 1,500mm であるのに比較し、ロンドンとローマは 750mm 前後、北京は 500mm、ケニアの首都ナイロビは 900mm というデータから分かるように、日本はまさに水もしたたる国です。また島国である日本は他の国と河川等の水源を共有しているわけではないので、水に関しては自給・独立しているように思えますが、実は水の輸入大国です。

日本が海外から輸入しているものを、もし日本で作ったとしたら必要となる水のことを仮想水 (virtual water) といいます。たとえば、1kg のコムギの生産には 2 トンの仮想水が必要です。さらに牛肉 1kg 生産に必要な水は 21 トンとなり、牛肉を輸入するとその量の 21,000 倍の仮想水を輸入していることになります。日本は豊かな水資源を誇りながらも、食料自給率が 39% と低く、世界最大の農産物輸入国です。このため、食料輸入という形で大量の仮想水を輸入しています。これは国民一人当たり毎日

## 巻 頭 言

1.4 トンの水を食料輸入という形で海外に依存していることになります。

「気候変動」に伴う降雨量の変動・不安定化が世界での農業生産の一番の障害となっています。たとえば、オーストラリアは 2006 年に干ばつに見舞われ、小麦生産が平年の 40% にとどまり、これが現在の世界的な食料価格高騰の大きな引き金となりました。また、世界の水資源が枯渇し、その獲得が国際紛争の原因になることも多く、水資源の最大の使用目的である農業に対する社会的圧力も強くなると想定されています。世界での水資源が枯渇していく中で、農業は水多消費型産業であるという事実を考えると、日本国内そして海外での農業における水資源利用効率を高めることが農学研究の最大の課題と思います。

水が豊かな日本は水田稲作を主とした農業体系を作り上げてきましたが、この体系をもっと有効的に活用していくのが現在の農業政策、農業研究の主な目標です。具体的には休耕田で飼料稲・米を栽培する、あるいは水田転換畑での大豆等の畑作物栽培での湿害対策等であり、大きくまとめれば「豊かな水の活用、あるいはありすぎる水への対応」に換言できます。農業の基本は土ですが、もう一方の基本的な資源である水という観点から作物学研究を見ると面白い展開があるのではないのでしょうか？

## 研究成果

### 関東地域で栽培できるパン用小麦新品種「ユメシホウ」

小麦育種グループ 乙部千雅子

近年、消費者から地元産の小麦を使った安全・安心でおいしいパンを食べたいという声が数多くあがっています。しかし、関東地域で栽培できるパンに適した小麦品種がありませんでした。品種開発の結果、作物研究所は、関東地域で栽培できるパン適性を備えた新品種「ユメシホウ」を育成しました。

#### 【来歴】

「ユメシホウ」は、温暖地向けのパン用品種を育種目標として、関東地域に栽培適性のある「関系W421(後の「タマイズミ」)」を母、製パン適性のある「谷系RA4965」を父として1998年5月に交配し、半数体育種法を用いて育成されました。2007年10月に品種登録出願されました。

#### 【特徴】

「ユメシホウ」には次のような特徴があります。

- 1)関東地域で最も多く栽培されている「農林61号」より、稈長は短く耐倒伏性に優れ、多収です(写真1、表1)。
- 2)製パンに必要な強いグルテン(小麦特有のタンパク質)を作るGlu-D1d遺伝子をもち、製パン適性があります(写真2)。
- 3)穂発芽耐性とうどんこ病抵抗性は、「農林61号」より劣ります(表1)。

#### 【名前の由来】

関東地域のパン用小麦という夢が四方に広がることを願って命名しました。



写真1. 左：ユメシホウ、右：農林61号



写真2. ユメシホウで試作したパン

表1. 「ユメシホウ」の生育特性

| 品種名   | 出穂期<br>(月日) | 成熟期<br>(月日) | 稈長<br>(cm) | 穂長<br>(cm) | 穂数<br>(本/㎡) | 耐倒伏<br>性 | 穂発芽<br>性 | うどんこ病<br>抵抗性 | 収量<br>(kg/a) |
|-------|-------------|-------------|------------|------------|-------------|----------|----------|--------------|--------------|
| ユメシホウ | 4.20        | 6.10        | 84         | 8.9        | 670         | 中        | 中        | 中            | 64.1         |
| 農林61号 | 4.23        | 6.13        | 99         | 9.3        | 790         | やや弱      | 難        | 難            | 50.1         |

注) 2003～2006年度のドリル栽培の平均値(作物研究所)

## オオムギ種子休眠QTL SD1座とコムギ種子休眠QTLの対応関係

麦類遺伝子技術研究チーム 中村信吾

麦類では収穫前の種子が降雨により圃場で発芽してしまう穂発芽が安定生産の障害となっています。穂発芽に対する耐性の高低は種子休眠性の高低と関連があります。コムギと同じ Triticeae (コムギ連) に属するオオムギは、5H 染色体長腕の動原体近傍に作用力の非常に大きな種子休眠性 QTL (SD1 座) を持つことが知られています。しかし、6 倍体の普通コムギではこの領域に作用力の大きな QTL は検出されていませんでした。そこで、2 倍体のコムギ属植物を用いて種子休眠性の QTL 解析を行い、オオムギの SD1 座に対応するコムギ属における種子休眠性 QTL の存在を検証しました。

## 【結果】

弱い休眠性を持つ 2 倍体の栽培コムギ *Triticum monococcum* L.(Tm) と、強い休眠性を持つ 2 倍体の野生種 *T.boeoticum* L.(Tb) を材料に用いました。これらを両親とする組換え自殖系統 (RILs) の発芽指数は、発芽率の高い方に偏った連続分布を示しました (図1)。

オオムギの SD1 座は 5H 染色体上の分子マーカー ABC302 及び K01353 の近傍に位置することが知られています。そこで、EST 情報を用いてこれらオオムギのマーカーに対応するコムギの dCAPS マーカー *wABC302* 及び *wK01353* を作製しました。こ

れらのマーカーを含む連鎖地図を用いて上記 RILs の発芽指数をインターバルマッピング法により QTL 解析を行ったところ、2 倍体栽培コムギの染色体 5A<sup>m</sup> 上に種子休眠 QTL が検出されました。この種子休眠性 QTL 領域は、オオムギ SD1 座に対応するコムギ dCAPS マーカーがマッピングされた領域と一致しました (図2)。

## 【考察と今後の課題】

以上の結果は、コムギ属植物の染色体において、作用力の大きな種子休眠性 QTL がオオムギの SD1 座に対応する領域に存在することを示しています。しかし、6 倍体の普通コムギではこの領域に作用力の大きな種子休眠性 QTL が検出されていないことから、今回の実験で 2 倍体コムギを用いて検出した QTL 遺伝子は劣性であり、普通コムギでは発現しない可能性が考えられます。今後、ゲノムごとの種子休眠性 QTL の変異解析が進めば、交雑で普通コムギの A、B、D ゲノム上の劣性型の種子休眠性遺伝子を集積して、強い種子休眠性を持つ普通コムギを作出できる可能性があり、穂発芽の解決に役立つと考えられます。

これらの成果は、Theor. Appl. Genet. (2007) 114: 1129-1139 で発表しました。

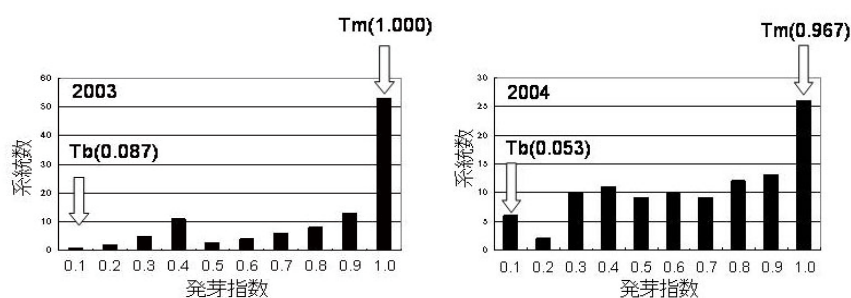


図1 Tm と Tb の RIL における発芽指数の頻度分布 (左: 2003 年 n=109、右: 2004 年 n=108)  
発芽試験条件: 暗黒下、20℃ 発芽指数: 各系統 30 粒、2 反復、5 日間の発芽率から式 1 により算出

式 1 =  $(5 \times N_1 + 4 \times N_2 + 3 \times N_3 + 2 \times N_4 + N_5) / (5 (\text{日間}) \times 30 (\text{粒}))$ 、 $N_1 \sim N_5$ : 1 日目から 5 日目の発芽率  
発芽指数の数字が小さい程発芽率が低く休眠が強いことを意味する

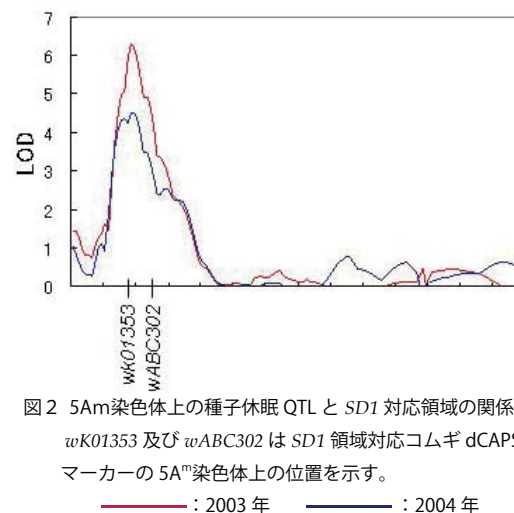


図2 5A<sup>m</sup>染色体上の種子休眠 QTL と SD1 対応領域の関係  
*wK01353* 及び *wABC302* は SD1 領域対応コムギ dCAPS マーカーの 5A<sup>m</sup>染色体上の位置を示す。

— : 2003 年 — : 2004 年

## 活動のトピック

### 研究スポットライト

#### イネの「超多収栽培」技術確立に新たに着手

稲収量性研究チーム 吉永悟志

近年、穀物国際価格が高騰し、食料不足や価格の上昇を招いています。現在我が国の食料自給率は39%であり、食料の安定供給を考えると自給率の向上は喫緊の課題です。自給率を向上させるためには、ひとつには、我が国の豊富な水田を活用して飼料向けまたは加工品向けの低コスト米の生産を促進する必要があります。また、安定供給を図るためには、イネの収量性向上がますます重要です。農研機構ではこのような情勢に対応して、地域農業研究センターの参画(事務局:作物研究所)により、イネの「超多収栽培」技術確立の研究に取り組むこととしました。終戦後間もない1950～60年代に米増産政策の一環として行われた「米作日本一」のコンテストにおいては、800～1000kg/10aの収量が達成されています(図)。このコンテストで適用された、深耕、早植え、間断灌漑、有機物の多施用などの篤農家技術と、近年飼料用等の利用に向けて育成された多収品種を組み合わせるなどにより、各地の年平均単収(全国平均は約530kg/10a)の80%増(900～1000kg/10a)を得るための栽培法を確立することを目的としています。この研究では、各地域の特性に適合した超多収栽培技術の評価、実証を行いながら、普及技術として早急に確立できるよう努力して参ります。

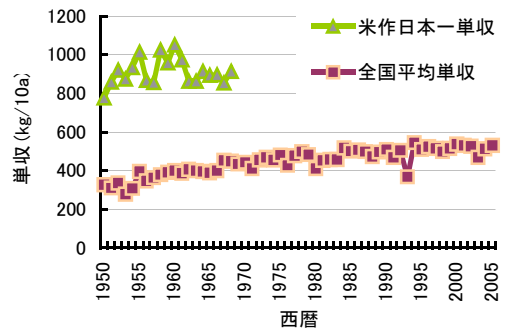


図. 水稻全国平均単収の推移および「米作日本一」での最高収量

問い合わせ先 029-838-8952

### 科学技術週間一般公開が開催されました

科学技術週間における一般公開を4月18日(金)と19日(土)に開催しました。本年は、農研機構本部、中央農業総合研究センター、野菜茶業研究所、農業者大学校、種苗管理センターと合同で行いました。金曜日は風雨が強く悪天候でしたが、2日間で3,351名の方に来場いただきました。作物研究所では、稲新品種「関東HD2号」のおにぎり、サツマイモ(紫芋、新しい育成系統)の焼きいも、小麦新品種「ユメシホウ」のパン、極低ポリフェノール大麦の麦ご飯の試食を行い、いずれも好評でした。



### 小麦新品種「ユメシホウ」の現地検討会が開催されました



作物研究所で新しく開発したパン用小麦新品種「ユメシホウ」の現地検討会が、5月22日に茨城県桜川市大和中央公民館において茨城県筑西地域農業改良普及センターと作物研究所の共催で開催されました。生産者、製パン業者、茨城県、桜川市、つくば市、農研機構から約30名が参加しました。作物研の現地試験圃場を見学したあと、中央農研と作物研から、パン用小麦の栽培技術の解説と新品種「ユメシホウ」が紹介されました。その後、パンの試食をしながら「ユメシホウ」に対する期待と普及の問題点について意見交換が行われました。関係者が一同に会して、地場産のパン用小麦について共通認識をもつことができ、有意義な検討会となりました。

### 編集後記

作物研所長が黒田秋から岩永勝にバトンタッチしました。新所長の挨拶を兼ねた巻頭言、小麦新品種「ユメシホウ」を紹介する研究成果、新規プロジェクトを紹介したトピックス、と新年度の最初のくろっぷニュースにふさわしい内容となりました。今年も最新の成果を報告していきます。