

つくば 作物研究所 ニュース

30

2008. 9

【ヘッドライン】

◆ 研究所ニュース

- 「東アジア作物科学セミナー2008：稲の生物的・非生物的ストレス耐性改良の最近の進歩」を作物研究所が開催

◆ 研究成果

- 飼料米用に期待される新しい多収水稻品種「モミロマン」
- 日本陸稲由来の2つの縞葉枯病抵抗性遺伝子は異なる作用を持つ

◆ 活動のトピック

- 夏休み公開が開催されました
- サマーサイエンスキャンプに明日の科学者を目指す高校生が集合

研究所ニュース

「東アジア作物科学セミナー2008：稲の生物的・非生物的ストレス耐性改良の最近の進歩」 を作物研究所が開催

作物研究所は、7月8日（火）～9日（水）に農林交流センター（つくば市）において、日本、中国および韓国の作物研究所のMOU（研究協力協定）に基づき、「東アジア作物科学セミナー2008：稲の生物的・非生物的ストレス耐性改良の最近の進歩」を開催しました。韓国、中国からそれぞれ5名の研究者が来日して研究成果の発表を行い、日本からは11名が口頭発表を、14名がポスター発表を行いました。

口頭発表は、生物的ストレス耐性、非生物的ストレス耐性、ストレス耐性に関する基礎研究、最新トピックスの4つのセッションに分かれて行いました。生物的ストレス耐性のセッションでは、いもち病、縞葉枯病、白葉枯病抵抗性、トビイロウンカ抵抗性に関する研究が発表され、非生物的ストレス耐性では、高温登熟性、低温耐性、穂発芽性研究が、ストレス耐性の基礎研究では遺伝資源の利用、ゲノム研究が、最新トピックスではWRKY45、microRNA、高温ストレス下での薬での遺伝子発現、の研究成果が発表されました。ポスターセッションでは稲以外に大豆等の成果も発表され、休憩時間にはポスターの前で日中韓の研究者により熱心な議論が行われていました。

東アジア作物セミナーは3カ国の作物研究所が、それぞれの研究所間のMOUに基づいて2008年から回り持ちで開催するもので、第1回をつくばで開催しました。来年は中国で開催の予定です。このセミナーが東アジアの作物科学研究の進展に大きく貢献すると期待されます。



飼料米用に期待される新しい多収水稻品種「モミロマン」

低コスト稲育種研究チーム 根本 博

現在飼料用トウモロコシの輸入価格の高騰が国内の畜産経営に大きな影響を与えており、その対応策として、飼料米を濃厚飼料に利用する技術開発が期待されています。しかし、米を飼料として使うためには、高い生産性を備えた専用品種が必要です。新しく育成された水稻品種「モミロマン」は高い収量性と安定した栽培性を備え、飼料米用に期待される多収品種です。また、稲発酵粗飼料としての収量性も高く、様々な用途の飼料に対応できる水稻品種として期待されています。

【来歴】

「モミロマン」は収量性の向上を目標としてフィリピンにある国際稲研究所の育成系統「IR65598-112-2」に九州沖縄農業研究センターの多収系統「西海203号」を3回戻し交配して育成した品種です。

【特徴】

- 1) 「モミロマン」の屑米を含む粗玄米重は、主食用品種の「日本晴」より3~4割高く、多収品種の「タカナリ」より1割多収です(表、図1)。
- 2) 「モミロマン」の黄熟期の株全体のTDN収量は1.10t/10aで、「日本晴」と「タカナリ」より1割程度多収で、稲発酵粗飼料にも向いています(表)。

表「モミロマン」の生育特性

品種名	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/㎡)	粗玄米重 (kg/a)	黄熟期 乾物全重 (kg/a)	地上部TDN 収量 (t/10a)
モミロマン	8.15	10.09	89	23.5	227	82.3	180	1.10
タカナリ	8.09	9.28	77	25.1	270	71.8	171	1.00
日本晴	8.17	9.27	90	19.7	419	59.6	176	1.02

注) 作物研究所における平成15年~19年の多肥栽培での平均値



図1. 「モミロマン」の草姿
(左, モミロマン; 右, タカナリ)



図2. 「モミロマン」の籾と玄米
(左, モミロマン; 中, タカナリ; 右, 日本晴)

- 3) 「モミロマン」は多肥栽培でも倒れにくく、直播栽培に適します。
- 4) 出穂期は「日本晴」より2日程度早く、成熟期は12日程遅いです(表)。
- 5) 「モミロマン」の米飯食味や玄米外観品質は食用品種よりも著しく劣ります(図2)。しかし、飼料用として利用する際には、逆に一般食用米と区別するための特徴となります。

【用途及び適地】

「モミロマン」は飼料米用や稲発酵粗飼料用として、関東以西の飼料用水稻生産地域での利用が期待されています。現在、全国農業共同組合(全農)等と共同して「モミロマン」の玄米を配合飼料の素材として利用する研究を宮崎県や千葉県で進めています。「モミロマン」は縞葉枯病と白葉枯病に弱いので、常発地での作付けは避けてください。また、いもち病真性抵抗性が不明のため、病原菌のレースの変化に注意する必要があります。

【名前の由来】

多収米として広く普及することを期待して命名しました。

日本陸稲由来の2つの縞葉枯病抵抗性遺伝子は異なる作用を持つ

低コスト稲育種研究チーム 前田英郎

イネ縞葉枯病はイネを侵す代表的なウイルス病で、ヒメトビウンカが媒介するウイルスによって発病します。日本では過去に大流行し、1960年代に最大で60万ヘクタールを超える大きな被害がもたらされました。この縞葉枯病に対する抵抗性には、インド型品種由来のものと同様に日本陸稲由来のもの2つがありますが、ここでは日本陸稲（品種名）の抵抗性について研究を行いました。この陸稲由来の抵抗性は、*Stva*、*Stob*の2つの遺伝子によって成り立っていますが、詳しい作用については分かっていたため、これらの抵抗性遺伝子に関する準同質遺伝子系統を作り、抵抗性遺伝子の作用を解析しました。

【準同質遺伝子系統の作成】

陸稲由来の抵抗性を持つ稲系統「中国40号」に「コシヒカリ」を交配し、さらに「コシヒカリ」を4回戻し交雑した雑種集団からDNAマーカー選抜により、*Stva* または *Stob* 遺伝子を持つ準同質遺伝子系統（中系IL1および中系IL9）を作製しました。これらの系統の農業上の特性は「コシヒカリ」とほぼ同じで、縞葉枯病抵抗性遺伝子 *Stva*、*Stob* の染色体部分だけが置き換えられています。また、これらの準同質遺伝子系統を交雑した集団から、両方の遺伝子を持つ準同質遺伝子系統（中系IL10）も作製しました。

【抵抗性遺伝子の作用解析】

作製した3つの準同質遺伝子系統について縞葉枯病抵抗性を検定した結果、抵抗性遺伝子 *Stob* を導入した準同質遺伝子系統は、感染株率を「コシヒカリ」よりも大幅に低下させる作用を持つことがわかりました。しかし、感染した個体は枯死するような重度の病徴を示しました（表）。一方、抵抗性遺伝子 *Stva* を導入した準同質遺伝子系統は、感染株率は「コシヒカリ」と同程度ですが、感染個体は軽微病徴を示すものが多くなりました。両方の遺伝子を保有する「中系IL10」は、日本陸稲と同等の高い抵抗性を示しました。

これらの結果から、日本陸稲の縞葉枯病抵抗性遺伝子 *Stob* はウイルスの感染を抑制するような効果を持ち、もう一方の *Stva* は感染後の病徴を抑制するような作用があることがわかりました。これら2つの遺伝子が揃うことにより感染率の抑制と感染後の病徴が抑制され、日本陸稲のような強い抵抗性が示されます。

本研究において選抜した準同質遺伝子系統の中系IL1を「中国IL1号」、中系IL10を「中国IL2号」と命名して奨励品種決定調査試験を行っており、今後の品種化に向けて取り組んでいます。

これらの成果は *Breed. Sci.* (2006) 56: 359-364 で発表しました。

表 準同質遺伝子系統の縞葉枯病抵抗性幼苗検定結果

品種系統名	遺伝子型	各病徴型の個体数 ¹⁾							感染株率 ²⁾ (%)	発病 指数比 ^{2),3)}	判定 ⁴⁾
		A	B	Bt	Cr	C	D	無病徴			
コシヒカリ	(+, +)	10.7	2.7	1.7	0.0	0.0	0.3	14.7	51.1 ^{ab}	71.2 ^a	S
中系IL1	(+, <i>Stob</i>)	2.7	0.7	1.0	0.0	0.0	0.0	25.7	14.4 ^c	19.6 ^{bc}	R
中系IL9	(<i>Stva</i> , +)	2.3	2.0	3.7	3.3	1.3	0.0	17.3	42.2 ^b	39.8 ^b	M
中系IL10	(<i>Stva</i> , <i>Stob</i>)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.5	28.0	6.7 ^c	0.9 ^c	R
陸稲関東72号	(<i>Stva</i> , <i>Stob</i>)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	2.3	27.4	8.6 ^c	0.9 ^c	R
杜 稲	(+, +)	14.3	5.3	1.3	0.0	0.0	0.0	9.0	70.0 ^a	(100)	S

1) 幼苗検定および病徴型の分類は鷲尾ら(1968)の方法に準じて行った。

A (枯死) から D (かすり状病斑) の6段階で評価した。各病徴型の個体数は、6反復の平均値を示した。

2) 同じアルファベットは5%水準で有意差なし (Tukey法)。

3) 発病指数を以下の計算式で算出し、感受性比較品種「杜稲」の発病指数を100として発病指数比を算出した。

$$\text{発病指数} = \frac{\text{調査個体数}}{100A+80B+60Bt+40Cr+20C+5D}$$

4) 抵抗性の判定基準は、発病指数比0~29.9が「抵抗性(R)」、30~59.9が「中程度抵抗性(M)」、60以上が「感受性(S)」。

活動のトピック

夏休み公開が開催されました

夏休み公開を、7月26日(土)に機構本部、中央農業総合研究センター、野菜茶業研究所、他の農研機構研究所と合同で開催しました。本年も2530名という多数の方のご来場をいただきました。今年の作物研の出展は、科学で遊ぼうコーナーが、「バイテクで遊ぼう」、「植物は自然のポンプ」、「3色変幻ホットケーキのサイエンス」で、試食コーナーが、「手打ちうどん作り体験」、「飼料用のイネ“クサホナミ”で育てた牛肉はどんな味」、「ちょっとした工夫で美味しく大豆を食べよう」、「白い麦ごはんできました」、「冷たい紫いもスイーツのカフェ“パープルスイートロード”」でした。科学とあそぼうコーナーでは、ブースの担当者に「どうすれば研究者になれるのですか?」とインタビューしている中学生もいて、子供たちへ科学のおもしろさを伝えることができました。試食コーナーでは、体験型の試食もあり、「とても美味しいね」と子供たちは作物研の育成品種を楽しみながら味わっていました。



サマーサイエンスキャンプに明日の科学者を目指す高校生が集合



北は岩手県から南は鳥取県まで、7県から集まった10人の高校生(1年生～3年生)が、大豆生理研究チームと食用サツマイモサブチームの研究員の指導を受けて、大豆のタンパク質とDNA、およびサツマイモなどの色素の実験を体験しました。目を輝かせて集合した高校生は、プロテオームの難しい実験では先生役の研究員を質問攻めにし、DNA抽出では液体窒素によるサンプル摩砕に感動し、最後のパワーポイントによる発表を一生懸命おこない、和気あいあいと楽しく3日間を過ごしました。きっと優秀な科学者として日本の将来を背負ってくれるに違いない、頼もしい高校生でした。



編集後記

今年は、昨年と比べると気温が低い日があり一部では冷害の心配がされた時期もあり、また8月中旬から不順な天候で大雨の被害に見舞われた地域もありました。サイエンスキャンプの前日も東京は大雨でしたが、つくばは好天となりました。東アジア作物科学セミナーでは、高温登熟と耐冷性と一見矛盾した研究が発表されましたが、最近の気象変動を見ていると様々なストレスに強い作物の開発の重要性が感じられます。