

# 作物研究所 ニュース



# 15

2004.12

## 【ヘッドライン】

### 巻頭言

#### 観察の重要性

#### 研究成果

サツマイモの食物繊維含量向上による機能性強化は育種的に可能である

大麦の赤かび病抵抗性には開閉花受粉性の影響が大きい

### 活動のトピック

「高トリプトファン含量イネ栽培実験」が終了しました

「アグリビジネス創出フェア」に参加しました

中国科学院東北地理・農業生態研究所との研究協力について

人事異動

## 巻頭言



### 観察の重要性

麦類研究部長

田谷 省三

夏作物分野では収穫を終えて圃場でのデータ収集が終わり、収穫物調査等の室内でのデータ収集に、また、冬作物分野では麦等の播種を終えて圃場でのデータ収集が始まり、室内での品質データの収集等と、それぞれ多忙なことと思います。

試験データが出そろい、取りまとめを始める頃はわくわくするような楽しさがありますが、同時にデータの解釈に苦しめられることも多いものです。仮説どおりのデータが得られれば良いのですが、時には全く予想していなかったデータとなったり、前年と異なったデータが得られたりすることは多々あります。個々のデータの解釈や、試験結果についての考察に行き詰まった時など、試験時に観察していたことが役立つ場合が多々あります。

私の初任地は、九州農業試験場(現九州沖縄農研センター)の大麦育種研究室ですが、麦を見たこともなかったため、情けないことに当初は大麦と小麦の区別もつかない有様で、ましてや育種家にとって基本的な品種の識別ができるわけがありませんでした。そんなわけで、毎日毎日畑に出て麦を観察・調査するように厳命を受け、朝、研究室を出ると夕方戻るといふ、一日の大半を麦畑で

過ごす生活を続けました。この頃の麦の調査で思い出深いのは、葉数や分けつ数の調査です。新しい知見を得るためのものではなく、その年の大麦の生育状況を定期的に調査することが目的でしたが、私にとってはつぶさに大麦を観察できる貴重なものでした。稲麦の主稈葉数が品種固有の特性で品種ごとに決まっていること、一見でたらしめに出ているように見える分けつが実は極めて規則正しく出ていることは周知のことでしたが、この調査で初めて実感しました。この規則性はもちろん驚きでしたが、むしろ「稲・麦の分蘖(ぶんげつ)の研究」の片山先生の観察の鋭さ、緻密さに驚いたものです。

当時、メンデルのエンドウを材料とした遺伝実験の英訳論文を読んだことがあります。その時の驚きは、この実験データからメンデルは「遺伝の法則」をどうして発想できたか、でした。メンデルの綿密な観察結果を土台にした卓越した想像力がなせるわざと思ったものです。

生物(いきもの)である作物の試験で得られるデータは、気温や降水量など、多くの環境条件の影響を強く受けた結果であるため、観察の重要性が一層増します。作物はいろいろなことを我々に訴えているのに、我々はその一部しか読み取れていないのではないのでしょうか。

想像力をたくましくし、壮大な夢と情熱を持って観察にあたれば、必ずやすばらしい結果がもたらされると確信しています。

## サツマイモの食物繊維含量向上による機能性強化は育種的に可能である

畑作物研究部 甘しょ育種研究室 田宮 誠司  
(現在 農林水産技術会議事務局 研究調査官)

サツマイモは元来、食物繊維に富む食物です。近年、食物繊維の持つ機能性に関する研究が進み、人の生理機能、老化、発ガン、免疫などに関係する腸内代謝にも影響を与えることが明らかにされつつあります。そこで、サツマイモ塊根に含まれる食物繊維が腸内の善玉菌とされるビフィズス菌を活性化させる機能性を確認するとともに、その含量を品種改良によって強化する可能性を検討しました。

### 【サツマイモ食物繊維のビフィズス菌類への効果】

サツマイモ塊根（イモ）の凍結乾燥物から可溶性糖類等を除去し、さらに、ヒトの炭水化物消化系と類似の酵素処理により、デンプン等可消化性炭水化物を除去した食物繊維（非消化性）を調整しました。この食物繊維の水溶性分画は、善玉のビフィズス菌 *Bifidobacterium bifidum*, *B.breve*, *B.adolescentis*, *B.infantis*, *B.longum* を活性化する一方で、腸内の悪玉菌とされる *Clostridium* は活性化しないことを確認しました（表）。このことは、サツマイモの水溶性食物繊維が、腸内代謝の改善に寄与できることを示しています。また、236品種・系統の塊根の不溶性並びに水溶性食物繊維含量と *B.bifidum* を活性化する程度との間には、有意な相関が認められ、食物繊維含量が多いほど高い機能性が期待できることが分かりました。

### 【食物繊維含量の強化の可能性】

31品種・系統を4年間栽培した結果、塊根乾物当たりの不溶性並びに水溶性食物繊維含量には品種間差があり、年次間差も認められるものの、それぞれの遺伝率（広義）は0.55、0.75と比較的高く、品種改良により食物繊維含量を向上させるこ

とは可能であることが示されました。また、水溶性食物繊維含量は、塊根収量とは相関が認められず、収量性には影響を及ぼさずに、水溶性食物繊維含量を向上できることも分かりました。さらに、塊根の食物繊維含量は、近赤外分光分析により迅速に推定が可能であり、1,036品種・系統について食物繊維含量を推定したところ、不溶性は1.2%～9.4%、水溶性は1.3%～7.2%であり（図）、食物繊維含量が高い育種素材として、Georgia jetなどの品種が利用できることも明らかになりました。

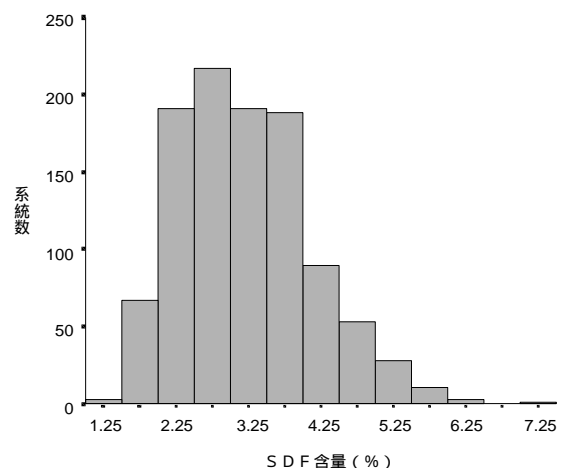


図. サツマイモ 1036 品種・系統の水溶性食物繊維含量 (SDF) の分布

### 【おわりに】

サツマイモは、現在では健康的な食物としての認識が高まっています。この認識をさらに高め、サツマイモの消費拡大につなげていくために、本成果を基に、現在、甘しょ育種研究室では高食物繊維含量の品種育成を進めており、今後の成果が期待できます。

表. サツマイモ精製食物繊維分画におけるビフィズス菌等の増殖効果

食物繊維の種類	<i>Bifidobacterium bifidum</i>	<i>B.breve</i>	<i>B.infantis</i>	<i>B.adolescentis</i>	<i>B.longum</i>	<i>Clostridium perfringens</i>
不溶性	-	±	-	-	±	-
水溶性	+	+	+	+	++	-

## 大麦の赤かび病抵抗性には開閉花受粉性の影響が大きい

麦類研究部 大麦育種研究室 吉岡 藤治

赤かび病は麦類の最重要病害の一つですが、免疫的抵抗性遺伝資源が無いと、抵抗性品種の育成が困難となっています。大麦では一般的に二条種に比べ六条種の抵抗性が弱いことから、従来から条性が本病抵抗性に関与すると考えられてきました。

しかし当研究室において、既存の大麦30品種・系統について赤かび病抵抗性を調べたところ、二条種と六条種間の抵抗性の違いよりも、閉花と開花受粉性間の違いの方が大きく、二条種の持つ抵抗性には閉花受粉性など条性以外の要因が、より関与していることが示唆されました。

そこで、大麦の各種穂形質に関する準同質遺伝子系統（NILs）を育成し、これらの形質が赤かび病抵抗性に及ぼす影響について検討してきました。

### 【NILsの育成と抵抗性検定法】

二条・並性・閉花受粉性の「ミサトゴールドン」を遺伝的背景（反復親）として、条性、開閉花受粉性、並渦性、ロウ質の有無について、同じく「ニューゴールドン」、「関東二条29号」を反復親として、穂密度や側列欠条性などの穂形質について、それぞれの形質を改変したNILsを育成しました。

ポット検定法（くろっぷニュースNo.7参照）及び切り穂検定法により、これらのNILsの罹病程度を反復親と比較して、赤かび病に対する各種穂形質の影響を調べました。赤かび病の病原菌としては、*Fusarium graminearum* H-3菌株を用いました。

### 【穂形質と赤かび病抵抗性】

複数年にわたる赤かび病抵抗性検定において、年次間や検定法により程度の違いはありますが、条性と開閉花受粉性に関するNILsで、反復親の罹病程度との間に有意な差が認められました（表）。この結果から、六条性及び開花受粉性は赤かび病抵抗性を弱めることが明らかになり、その効果は六条性よりも開花受粉性の方が大きいと推察されました。

一方、並渦性、ロウ質の有無、側列欠条性、穂密度などについては、赤かび病抵抗性に対する影響が判然としないか認められず、これらの形質が抵抗性に及ぼす影響は無いが、条性の影響よりも小さいと考えられます。

### 【今後の展望】

二条種の持つ抵抗性は条性以外の影響が大きいことから、閉花受粉性など抵抗性に効果のある形質を導入することにより、二条種に近い抵抗性を備えた六条種を育成できることが示されました。

現在、「ミサトゴールドン」を遺伝的背景として、六条で渦性、六条で開花受粉性、渦性で開花受粉性など、複数の穂形質を同時に改変したNILsの育成を進めています。これらの系統を検定材料として用いることで、今後は穂形質と赤かび病抵抗性との関係をより詳細に明らかにしていきます。

表. 各種穂形質に関する準同質遺伝子系統（NILs）と反復親（ミサトゴールドン）の赤かび病罹病程度

検定法	ポット検定				切り穂検定			
	2000	2001	2002	2003	2000	2001	2002	2003
六条NIL	0.8	2.0**	0.5	1.2*	1.0*	0.1	0.0	1.6
開花受粉性NILs	-	1.7***	1.1	0.6	-	2.3***	2.4***	2.2***
渦性NIL	1.0*	1.2	0.5	0.0	0.2	0.2	0.0	0.2
ロウ質欠NIL	0.7	0.5	-	0.7	1.2*	0.1	-	0.5
ミサトゴールドン	0.5	0.5	0.7	0.4	0.4	0.4	0.0	0.6

数値は接種後1週間目の罹病性スコア(0:発病なし~5:5割程度の小花が罹病~9:全小花が罹病)の平均値。

\*, \*\*, \*\*\*は、それぞれ5%、1%、0.1%水準で反復親と有意差があることを示す。

## 活動のトピック

### 「高トリプトファン含量イネ栽培実験」が終了しました

遺伝子組換えによって開発した「高トリプトファン含量イネ」の一般試験圃場での栽培実験が終了しました。9月第一週に出穂開花期を迎えた「高トリプトファン含量イネ」系統は10月中旬に成熟期となり、天候に恵まれた10月18日(月)に収穫を行いました。刈り取りは試験区の境界を手刈りで、中央部はバインダーを使って行いました。刈り取られたイネは、試験圃場内で乾燥と脱穀を行いました。今回の栽培実験で生産された米は隔離温室内に収納され、畜産草地研究所でニワトリを使った給餌試験に用いられます。



### 「アグリビジネス創出フェア」に参加しました



東京フォーラムを会場にして10月14日(木)、15日(金)に開催された「アグリビジネス創出フェア」に参加しました。会場には独法や民間企業などの60以上のブースが出展されました。2日間で約3,000名の方が訪れ、大盛況でした。作物研究所からは甘しょ品種の「クイックスイート」、パープルスイートロード、大麦新品種の「さやかぜ」を展示しました。

### 中国科学院東北地理・農業生態研究所との研究協力について

作物研究所は「環境ストレス耐性植物の開発と利用」の研究について、中国科学院東北地理・農業生態研究所と研究協力を行います。11月11日(木)に作物研究所の黒田秧所長が吉林省長春市に所在する東北地理・農業生態研究所を訪れ、研究協力に関する覚書に調印しました。両研究所は今後、情報交換や人的交流を通して、学術的なつながりを強めていきます。



### 人事異動(平成16年10月1日付け)

内容	氏名	新所属	旧所属
臨時採用	寺門 はる美	企画調整室(情報管理係)	
転入	今井 正	総務課 会計係長	中央農研 総務部 庶務課 職員厚生係長
転入	相澤 努	総務課 用度係長	統括部財務課 予算決算班 審査係長
転入	熊谷 亨	畑作物研究部 主任研究官(甘しょ育種研究室)	九州農研 企画調整部 連絡調整室 室長補佐
転入	関 昌子	麦類研究部(小麦育種研究室)	九州農研 水田作利用部 麦育種研究室
転出	小川 高士	中央農研 総務部 会計課 審査係長	総務課 会計係長
転出	乙部 千雅子	総合企画調整部 主任研究官(企画調整室)	麦類研究部 主任研究官(小麦育種研究室)
転出	加藤 修	野菜茶業研究所 総務部 会計課 課長補佐	総務課 用度係長

### 編集後記

例年になく多い台風や長雨のため、作物研究所での試験でもイネや畑作物の収穫や麦播が遅れ、担当者が頭を痛めた秋となりました。また、新潟中越地震や相次ぐ台風の被災地の方々にはお見舞いを申し上げます。