

# 栃木県農業試験場ニュース

農業試験場のホームページ <http://www.pref.tochigi.lg.jp/g59/index.html>

No.346 平成 28 年 4 月

## 研究成果

# 次世代のなし栽培法「盛土式根圏制御栽培法」 導入マニュアル完成!!

なしでは高樹齢化が進み、生産量は 1970 年代の約半分に落ち込んでいます。生産向上のためには植替えが必要ですが、成木になり移植前の収量に回復するまで十年程度が必要なこと、紋羽病等の懸念ため、改植が進んでいません。

そこで、栃木農試では早期成園化および高品質多収栽培技術の確立を目的として、遮根シートにより地面と隔離した盛土に苗を植付け、樹齢・生育時期ごとに測定した吸水量、養分吸収量に基づき、樹の成長に合わせて設定した養水分管理を行う「盛土式根圏制御栽培法（以下、根圏）」を開発しました。

なしの根圏は、樹形を Y 字形とし「二年成り育成法」で養成することで、移植翌年（2 年目）に結実し、3 年目には慣行成園並の収量、5 年目以降慣行の 2 倍程度の多収が実現できます。

Y 字樹形により上向きの作業が大幅に少なくなることで、作業姿勢が楽になります。また、樹を並木植えに配列することで、効率的に作業できるため、作業時間が短縮され、労働単価（収入/労働時間）が向上します。また、地面と隔離することで土壌病害の回避に有効です。

経営的には、導入後 3 年目には収入が従前の成園並の水準となり、その後は大きく向上します。改植と併せて経営向上を志向される方に活用していただけるものと期待しています。

様々な取組の成果もあり、数十件の導入・問合せがあり、全国で導入が始まっています。

そこで、導入される方、指導者の方を対象に、根圏導入マニュアルを作成しました（下図、一部抜粋）。現在、関係者に向け発送中です。希望される方は、栃木農試まで連絡下さい。

(果樹研究室)



図 マニュアル概要

## ムギ類萎縮病抵抗性に関する 遺伝子領域の1つを見つけました

ムギ類萎縮病はウイルスによって引き起こされる大麦や小麦の重要病害で、発病すると退色斑が出現、株の黄化・萎縮を起こし、激発すると大幅に減収します。薬剤等での防除は難しく、土壌消毒も現実的ではないため、抵抗性品種の作付けが唯一の対策となります。現在作付けされているビール麦品種は全て抵抗性ですが、本県が育成した食用大麦の「とちのいぶき」は罹病性です。ムギ類萎縮病抵抗性に関わる遺伝子やメカニズムはまだ分かっておらず、現段階では抵抗性品種を効率的に開発することが難しい状況です。

そこで、育種の効率化を図ることを目指し、抵抗性を識別できる DNA マーカーを開発するため、抵

抗性と罹病性の品種を交配して得られた個体群(抵抗性と罹病性が混在する;分離集団という)を用いて、ムギ類萎縮病抵抗性と遺伝子型の関連性を解析しました。解析の結果、2番染色体先端に抵抗性遺伝子が存在すると推定される領域が1か所見つかりました。

現在は、この遺伝子座を利用して育種選抜に有用なマーカーを作製できるか検討するため、分離集団の個体数を増やして、病害抵抗性の調査を行っています。また、更なる抵抗性遺伝子を探し出すため、「とちのいぶき」を交配して得られた分離集団も材料として解析を行っています。(生物工学研究室)

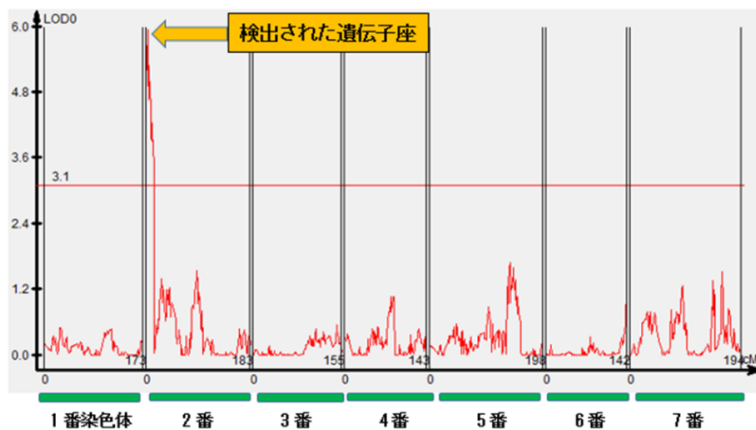


図 ムギ類萎縮病抵抗性に関与する遺伝子領域の解析結果

横軸は、大麦の7本の染色体上に DNA マーカーを順番に並べてあります。縦軸は各マーカーと抵抗性との関連性を示し、この値が 3.1 を超えたとき、その位置にあるマーカーが抵抗性に関与している可能性が高いことを示します。最も高い値は 2 番染色体の先端で検出され、この領域に抵抗性遺伝子が存在する可能性が高いと考えられます。

## 試験の紹介

## LED を利用した洋ラン類の花芽分化抑制および 開花促進技術を開発します

洋ラン生産においては、燃油コストおよび電力コストの削減が経営上の大きな課題となっています。本県の洋ランの中心品目であるファレノプシスでは、育苗時は 28℃前後の高温管理を行い、花芽分化を抑制する必要があります。また、花芽誘導から開花までは、18℃程度での冷涼管理を行います。そのため年間を通じて冷暖房に多くのコストを要することから、育苗時の管理温度を抑える技術、また開花までの期間短縮につながる技術の確立が求められています。一方、カトレアは短日条件で花芽を形成するため、電照による長日処理で花芽分化を抑制して出荷時期を調整しており、白熱電球に代わる新たな光源の利用が急務となっています。そこで、洋ラン生産におけるこれらの問題を解決するため、足利市のオグラ金属株式会

社およびオーエムシー株式会社と共同研究を行い、LED の効果的な利用を検討し、洋ラン類の花芽分化抑制および開花促進技術の確立を目指しています。(花き研究室)



写真 電照を利用したカトレアの栽培

# 県内水田の放射性セシウムは土壌、玄米で低下しているが カリの適正施用は必要である

東京電力福島第一原発事故1年後の平成24年から4年間、玄米及び土壌の放射性セシウム濃度の経年変化を県内10地点で定点調査を実施しました。

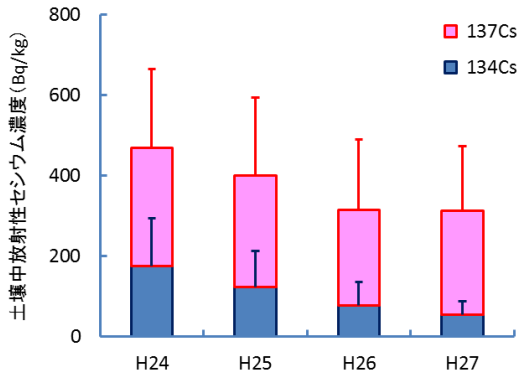


図-1 土壌中放射性セシウムの経年変化  
エラーバーは標準偏差を示す。

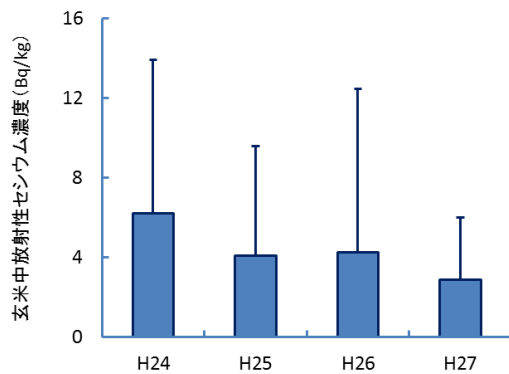


図-2 玄米中放射性セシウムの経年変化  
エラーバーは標準偏差を示す。

その結果、10地点の土壌の放射性セシウム濃度の平均値は平成24年から27年の3年で約33%減少し(図-1)、物理的減衰とほぼ同じでした。また、玄米の放射性セシウム濃度も低下しました(図-2)。

しかし、平成27年の玄米への移行係数は、収穫時土壌の交換性カリ含量が20mg/100g未満の場合、比較的高く(図-3)、土壌中の放射性セシウムが高い地域では引き続き適正なカリ施用が必要です。

(土壌環境研究室)

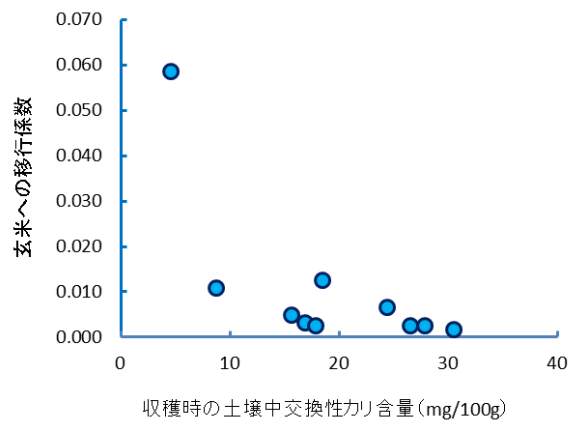


図-3 収穫時の土壌中交換性カリ含量と玄米への移行係数との関係 (H27)

## トピックス

# 平成28年産ビール大麦合同品種比較試験 春分時調査検討会が開催されました

当场では、45年以上前からメーカーと連携して優良なビール大麦品種を開発してきました。3月17日にビール会社4社及び関係者が農業試験場に集まり栃木二条49号や九州二条25号などの有望系統の試験圃場における生育調査を行いました。午後は、「ニューサチホゴールド」を用いた下都賀農業振興事務所の現地試験の視察や、小山市の「サチホゴールド」や「アスカゴールド」の生育状況を観察しました。

今後、排水対策、赤かび病防除及び適期収穫等の基本技術の実施により、昨年同様今年も良質麦が生産されることが期待されています。(麦類研究室)



写真上 : 有望系統生育状況調査(場内)

写真下 : アスカゴールドの生育状況調査(小山市)

## 県農試の黒ボク土水田で栽培した水稲玄米のヒ素濃度は低かった

ヒ素は自然環境中に普遍的に存在するため、様々な食品には微量のヒ素が含まれています。食品安全委員会は、「日本において食品を通じて摂取したヒ素による明らかな健康影響は認められておらず、ヒ素について食品からの摂取の現状に問題があるとは考えていないが、一部の集団で無機ヒ素の摂取量が多い可能性があることから、特定の食品に偏らず、バランスの良い食生活を心がけることが重要」との見解です。しかし、ヒ素の過剰な摂取は健康を害することから、Codex 委員会で国際基準値が精米 0.2mg/kg と設定され、玄米についても基準値が検討中です。

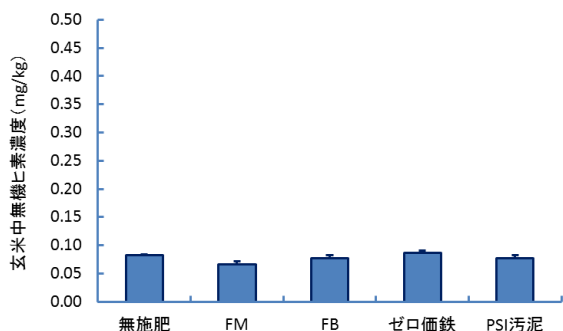


図 4種類の鉄資材についての施用効果

区名は FM：転炉さい 2t/10a、FB：フェリハイドライト様資材 1t/10a、ゼロ価鉄 1t/10a、PSI：ポリシリカ鉄鉄含有発生土 1t/10a 施用を示す。

そこで、農試場内の黒ボク土水田において、ヒ素を吸収しやすい常時湛水を基本とする水管理で水稲コシヒカリを栽培し4種類の鉄資材について施用効果の試験を実施しました。その結果、資材無施用であっても玄米の無機ヒ素濃度は 0.1 mg/kg 以下でした。一般に、玄米を精白すると無機ヒ素濃度は低下するので、この玄米を精白して得られる精米に含まれる無機ヒ素濃度は、国際基準値より低いと考えられます。さらに、転炉さい (FM) 施用により玄米の無機ヒ素濃度は有意に低下しました。また、鉄資材施用による水稲の生育、収量および玄米品質への影響はありませんでした。今後、このことが黒ボク土水田に普遍的な現象か否かを検討する必要があります。

水管理や他の資材を利用した安全な玄米を生産する技術開発について、平成 25 年度より (国研) 農研機構や農林水産省を中心に取り組んでいます。

(土壌環境研究室)

この結果は、農林水産省委託プロジェクト研究「水稲におけるヒ素のリスクを低減する栽培管理技術の開発」で行ったものです。

## 試験の紹介

### 食物繊維を多く含む大麦の開発

大麦は食物繊維を多く含む穀物として知られ、特に水溶性食物繊維のβ-グルカンを多く含みます。昨年始まった「機能性表示食品」制度に沿って、「糖質の吸収を抑える」、「血中コレステロールを低下させる」、「おなかの調子を整える」などのβ-グルカンによる機能性を謳った製品が 3 社から販売されており、需要の拡大が期待されます。

一方でビール醸造にとってはβ-グルカンは妨げとなるため、主にビール醸造用として品種改良されたサチホゴールドは、β-グルカンの含有率が高くありません。また、県内外で栽培されているビューファイバーは、β-グルカンの含有率がサチホゴ

ールデンの3～4倍と豊富に含まれているものの、晩生、低収で栽培性に劣る問題点があります。

そこで、β-グルカンを多く含み栽培性の優れる大麦品種の開発に取り組みました。その結果、モチ性でβ-グルカンを多く含み、炊飯後褐変の少ない栃系 363、サチホゴールドと同等の熟期で、ビューファイバーと同程度のβ-グルカンを含む栃系 364などを育成し、現地試験による特性評価を行っています。

なお、2 か年は農林水産省による委託プロジェクト研究 (広域・大規模生産に対応する業務・加工用作物品種の開発) によって行われました。

(麦類研究室)

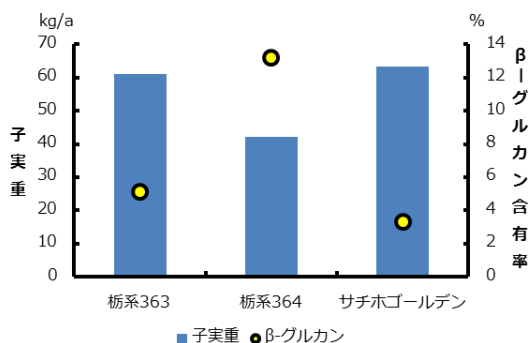


図 有望系統の子実重とβ-グルカン含有率



写真 栃系 364 (左) ・ 栃系 363 (右)

## 健全な大麦種子を供給しています

平成 27 年 5 月に県内の大麦ほ場で、葉や葉鞘に細長い黄白色の条斑がある株が散見されました(図 1)。診断の結果、オオムギ斑葉病であることがわかりました。

本病は指定種子伝染性病害であることから、主要農作物種子法に基づく厳しい審査の下で栽培管理が行われています。そのため、近年、ほ場での発生が確認されることはありませんでした。今回、一般栽培ほ場で発生が確認されたことから、原種(県から供給される種子)の本病保菌状況を調査しました。その結果、表 1 のとおり、原種において本病菌は検出されず、原種の健全性が示されました。

当研究室では、種子の検定と併せて、乾熱処理と薬剤処理を組み合わせた大麦の種子消毒法を開発しています。これらの技術を用いることで、病気に汚染されていない健全な大麦種子を供給できます。

(病理昆虫研究室)



図 1 オオムギ斑葉病罹病株

表 1 大麦種子のオオムギ斑葉病保菌状況(品種: サチホゴールド)

供試種子	供試数(粒)	保菌種子数(粒)	保菌率(%)
H25 年産原種	160	0	0
H26 年産原種	160	0	0
H27 年産原種	245	0	0
H27 現地発病株	154	4	2.6

## 試験の紹介

### トマトの高温条件に対応できる 環境制御法に取り組んでいます。

トマトの促成長期どり作型では、夏季の高温時の定植となるため低段花房での着果不良や障害果が発生し、初期収量が安定しない要因となっています。今後、気候の温暖化により、夏季の気温がより高くなり、高温の期間も長期化することが想定され、更に収量や品質の低下が懸念されます。そこで、高温下での本圃での生育安定と着果安定性の向上等を図るため、高温に対応する安定生産技術の開発に取り組んでいます。

今年度は、高温期に平均気温が 2℃上昇した場合や、定植後から 10 月上旬まで生長点や株元の局所冷房が生育および着果に及ぼす影響を明らかにします。

(野菜研究室)



写真 トマトの局所冷房の様子

# リンドウの花色をピンクにする新たな変異を見つけました

ピンク花のりんどうは希少性から有利な販売が可能のため、当场においても新品種の開発を行っています。ピンク花はフラボノイド 3', 5' 水酸化酵素 (F3', 5' H) 遺伝子の変異が原因とされていますが、当场の遺伝資源の中に未知の変異があると推定されていました (農試ニュース平成 27 年 4 月号参照)。

今回、その変異を明らかにするため、F3', 5' H 遺伝子の塩基配列を解析しました。その結果、1

塩基が欠けている (1 塩基欠失という) 変異であることが分かりました (図)。この 1 塩基欠失により、F3', 5' H 遺伝子は正常なタンパク質が作れなくなり、りんどうの紫色の色素であるゲンチオデルフィンが作れなくなったと考えられます。その結果、紫色の色素に隠れていたピンクの色素が見えるようになり、ピンクの花色となります。

現在、この変異を検出できる DNA マーカーの開発を行っています。 (生物工学研究室)

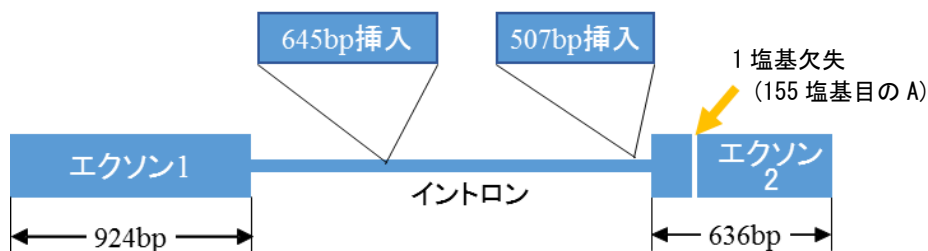


図 新たな変異が見つかった F3', 5' H 遺伝子の模式図

※エクソン : タンパク質に翻訳される DNA 配列  
 インtron : タンパク質に翻訳されず途中で削除される DNA 配列  
 この遺伝子は、エクソン 2 の 155 番目の A が欠失して正常なタンパク質を作れなくなっています。  
 他に、イントロンに 2 つの挿入配列がありました。

## トピックス

# いちご研究所ほ場検討会(第2回)を開催しました。

平成 28 年 3 月 14 日、試験研究の進捗状況について農業振興事務所でいちごを担当する普及指導員と情報交換を行うために、ほ場検討会を開催しました。昨年の第 1 回ほ場検討会 (11 月 19 日) 以降の試験の進捗状況ならびに育成系統の状況につ

いて検討を行いました。特に、スカイベリーの品質向上対策技術のひとつとして取り組んでいる摘果の方法や、ハウスのフィルム資材による果実品質への影響などについて、質問や意見が出され、有意義な検討会となりました。 (いちご研究所)



写真 1 ほ場での検討状況



写真 2 普及指導員との情報交換の様子

### 皆様の声をお聞かせ下さい!!

発行者 栃木県農業試験場長  
 発行所 〒320-0002 栃木県宇都宮市瓦谷町 1,080  
 Tel 028-665-1241 (代表)、Fax 028-665-1759  
 MAIL [nougyou-s@pref.tochigi.lg.jp](mailto:nougyou-s@pref.tochigi.lg.jp)

発行日 平成 28 年 4 月 1 日  
 事務局 研究開発部  
 Tel 028-665-1264 (直通)

当ニュース記事の無断転載を禁止します。