

# 栃木県農業試験場ニュース

目次

No.404 令和3(2021)年2月

- [研究成果] 栃木オリジナルにら育種法の開発(P1)
- [成果の速報] 露地青ネギ生産技術の確立(P2)
- とちあいか及びミルキーベリーにおける親株の給液管理と採苗時の葉数について(P3)
- 食用大麦の精麦品質に関するQTL(Quantitative trait locus:量的形質遺伝子座)解析(第一報)(P4)
- [試験の紹介] 土壌環境の改善によるアスパラガス多収栽培体系の構築(P4)
- 水田転換畑の土壌中窒素の挙動予測手法(P5)
- [若手研究者の紹介] (P5・P6)

## 研究成果

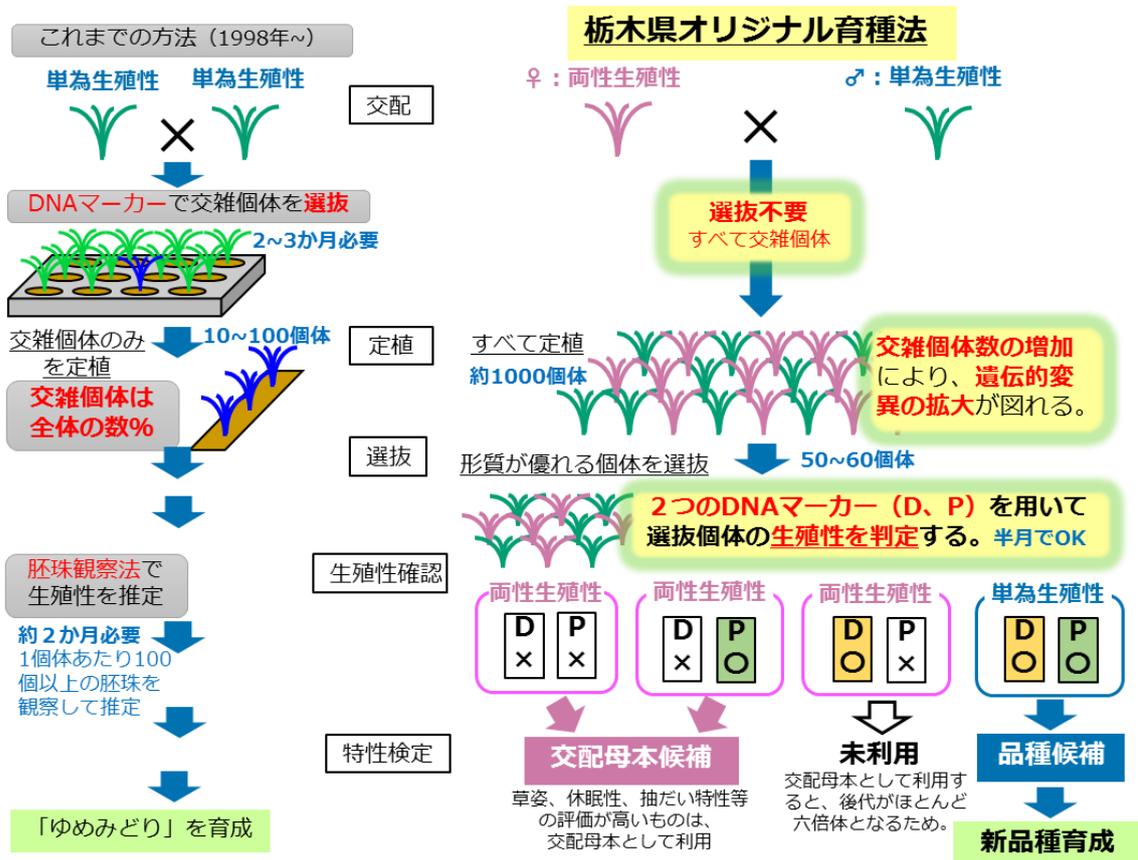
### 栃木オリジナルにら育種法の開発

にらは、交配しても種子のほとんどが母親と全く同じ性質になるという単為生殖性を持つことから、品種改良が非常に難しい作物です。

当场では、まず、交雑個体の中から単為生殖性を持たないにら(100%交雑する;両性生殖性)を見出し、交配母本として育成するとともに、単為生殖性を判別する2つのDNAマーカーを開発しました。そして、それらを育種に活用することによって、これまでにないオリジナルで効率的な育種法を確立することができました。

にらの単為生殖性は、「複相大孢子形成(以下“D”という)」と「単為発生(以下“P”という)」の2つの要因から成り、それぞれ異なる遺伝子に制御されています。そのため、両性生殖性にらと単為生殖性にらとの交雑個体に

は、4種のマーカー組合せ(①D:×,P:×、②D:×,P:○、③D:○,P:×、④D:○,P:○)が生じます。最近、それぞれの組合せについて、実際の生殖様式を明らかにしました。さらに、交雑個体集団における四倍体にらと六倍体にらの形態的特性を比較したところ、六倍体は四倍体に比べて草丈と分けつ数が有意に劣ることも明らかとなりました。この結果、両性生殖性にらと2つの生殖性判別マーカーを利用した育種法において、マーカーの判定結果と実際の生殖様式との関連が明らかとなり、それぞれの育種用途が明確となりました。今後もこの育種法を活用して効率的ににらの新品種開発に取り組んでいきます。  
(生物工学研究室、野菜研究室)



## 露地青ネギ生産技術の確立

青ネギ（葉ネギ）は、カット野菜や麺類の葉味など加工・業務用として年間を通して安定した需要があります。県内の生産は施設栽培でわずかに行われている程度ですが、需要が高まる中でこれから注目される品目です。

そこで、露地栽培における青ネギの5月～10月どりに適した連続収穫法の確立に向け、4月定植と5月定植で、定植時のリン酸施用と育苗時のセルトレイの大きさについて検討しました。



写真 栽培試験の様子（6月）  
※手前が4月定植、奥が5月定植

### 1 定植時のリン酸施用

4月定植では、定植前にセル育苗した苗をトレイごとリン酸カリウム溶液（ $P_2O_5$ 1.15%）に10分間浸漬処理することで生育・収量が優れました（表1）。しかし、5月定植では効果が認められなかったことから、リン酸処理は低温期に効果が発揮されると考えられました。

### 2 セルトレイの大きさ

4月、5月定植ともに生育・収量は128穴が最も優れ、セルが大きいほど多収となりました（表2）。また、4月、5月定植ともに1回目の収穫は、128穴、200穴が448穴に比べ1週間早くなりましたが、3回の収穫間隔を平均すると同程度となりました。

（野菜研究室）

表1 定植時のリン酸施用が生育と収量に及ぼす影響

定植	処理区	収穫 間隔 (日)	平均1株重		換算 総収量 (t/10a)	草丈 (cm)	葉鞘径 (mm)	葉幅 (mm)
			調整前 (g/株)	調整後 (g/株)				
4月	Pあり	59.7	232	196	12.5	57.1	7.9	15.1
	Pなし		214	180	11.5	55.1	7.4	14.3
5月	Pあり	67.3	220	188	12.0	55.7	8.0	14.1
	Pなし		224	191	12.2	56.1	8.1	14.3

注 供試品種は若いぶき（武蔵野種苗園）を用いた。

基肥としてCDUたまご化成S555を窒素成分で1.0kg/a施用した。

4月定植は6月・8月・10月、5月定植は7月・9月・12月に各3回収穫した。

表2 セルトレイの大きさが生育と収量に及ぼす影響

定植	処理区	収穫 間隔 (日)	平均1株重		換算 総収量 (t/10a)	草丈 (cm)	葉鞘径 (mm)	葉幅 (mm)
			調整前 (g/株)	調整後 (g/株)				
4月	448穴	61.0	194	166	10.6	55.1	7.5	14.9
	200穴	59.0	222	189	12.1	57.4	7.6	14.7
	128穴	59.0	253	209	13.4	55.8	7.8	14.6
5月	448穴	67.3	199	172	11.0	57.1	7.7	13.8
	200穴	67.3	207	176	11.3	56.4	8.0	14.0
	128穴	67.3	260	220	14.1	54.2	8.4	14.8

注 供試品種、基肥、収穫時期・回数は表1と同様に行った。

# とちあいか及びミルキーベリーにおける親株の給液管理と採苗時の葉数について

## 【とちあいか】

いちご新品種「とちあいか」の栽培特性を解明するため、空中採苗方式での親株への給液濃度や苗の大きさ（採苗時の葉数）が、子苗の発生本数や不時出蕾の発生に及ぼす影響について検討しました。

子苗の発生本数は、親株への給液濃度が高いほど多くなりました。また、「とちおとめ」に比べ、いずれの給液濃度区においても総子苗数が約 60～80%多くなりました（図1）。

不時出蕾の発生率は、「とちおとめ」と比べ高い結果となりました。特に、葉数4枚以上の大苗で不時出蕾の発生株率が高く、苗の大きさが小さいほど

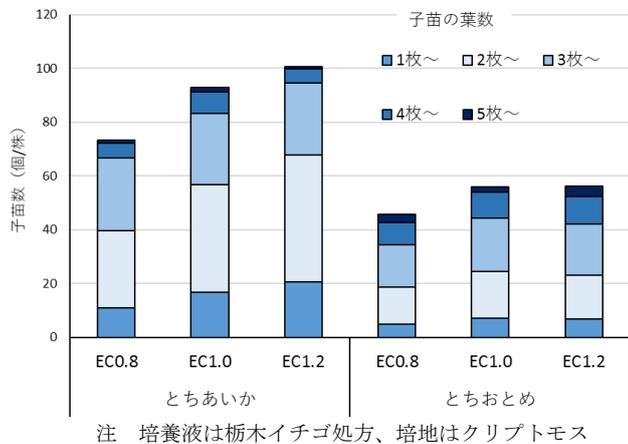


図1 子苗の発生本数

低くなる傾向でした。「とちおとめ」では不時出蕾株が、そのまま心止まりになる傾向がみられましたが、「とちあいか」は心止まり株の発生は見られませんでした（図2）。

以上の結果から、親株への給液濃度は採苗本数が多いEC1.2dS/mが適すと考えられました。

また、不時出蕾は苗のバラツキや収量の低減につながります。採苗時の葉数が多いほど育苗時の不時出蕾率が高まることから、葉数1.5枚以上4.0枚未満の子苗を採苗仮植することが適切であると考えられました。

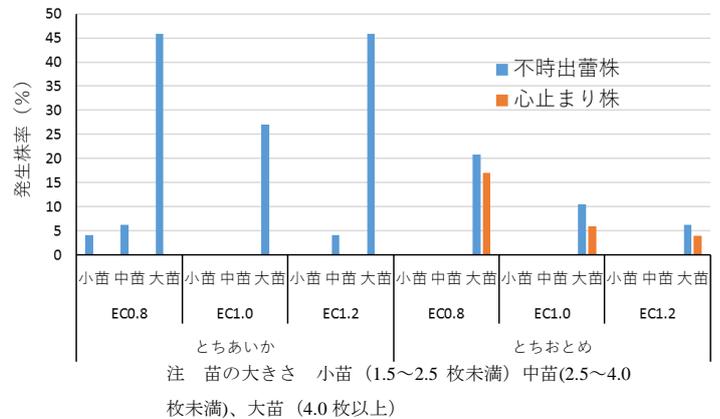


図2 不時出蕾株率、心止まり株率

## 【ミルキーベリー】

白いちご新品種「ミルキーベリー」の栽培特性を解明するため、空中採苗方式での親株への給液濃度や苗の大きさ（採苗時の葉数）が、子苗の発生本数や、不時出蕾の発生に及ぼす影響について検討しました。

子苗の発生本数は、給液濃度が高いほど多い結果でした。また、「とちおとめ」に比べ、いずれの給液濃度区においても総子苗数が約 25～50%多くなりました（図3）。

不時出蕾の発生株率は、葉数4枚以上の大苗で高

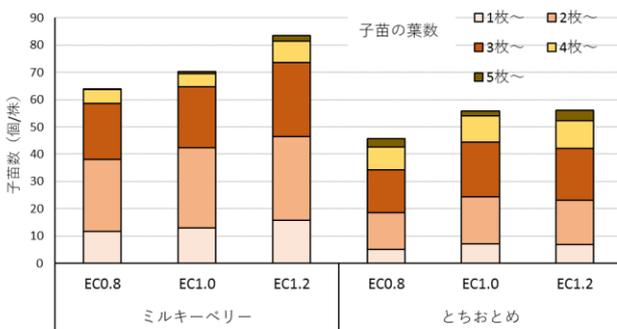


図3 子苗の発生本数

く、苗の大きさが小さいほど低い傾向がみられました。また、EC1.2区では不時出蕾株の発生が見られませんでした（図4）。

以上の結果から、親株への給液濃度は採苗本数が多く、不時出蕾株率が低いEC1.2dS/mが適すと考えられました。また、採苗時の葉数が多いほど育苗時の不時出蕾率が高まることから葉数1.5枚以上4.0枚未満の子苗を採苗仮植することが適切であると考えられました。

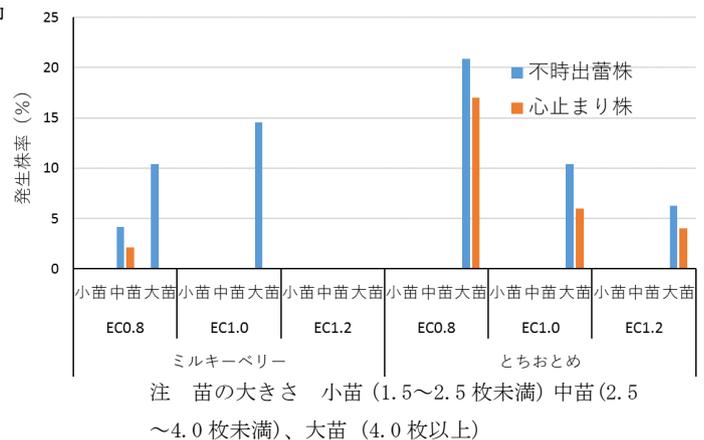


図4 不時出蕾株率、心止まり株率

# 食用大麦の精麦品質に関する QTL (Quantitative trait locus: 量的形質遺伝子座) 解析 (第一報)

食用大麦は食物繊維が豊富であることから、近年その機能性が注目されるなど関心が高まっています。麦ご飯として使用される場合、米と混ぜて炊いたときの見た目が重視されることから、実需者からは精麦（穀皮や表層を削った麦）の色が明るいことや白度が高い（白い）こと等、精麦品質がより高い品種の開発が要望されています。こうした精麦品質の高い系統をより早い世代から効率的に選抜するために、精麦品質に関する DNA マーカーの開発が望まれています。

そのため、食用二条大麦の「とちのいぶき」とビール醸造用二条大麦「スカイゴールデン」の RILs (Recombinant inbred lines: 組換え自殖系統) 92 系統 (世代: F9) を用い、精麦品質に関する QTL 解析を行いました。その結果、精麦白度について 2H、3H 染色体上に QTLs が検出されました。これ以外にも、明るさ、黄色みや硝子率等、精麦品質に関する複数の QTLs が検出されました。今後は年次間変動を確認し、精麦品質に関する DNA マーカーの開発を進めていく予定です。

(麦類研究室)

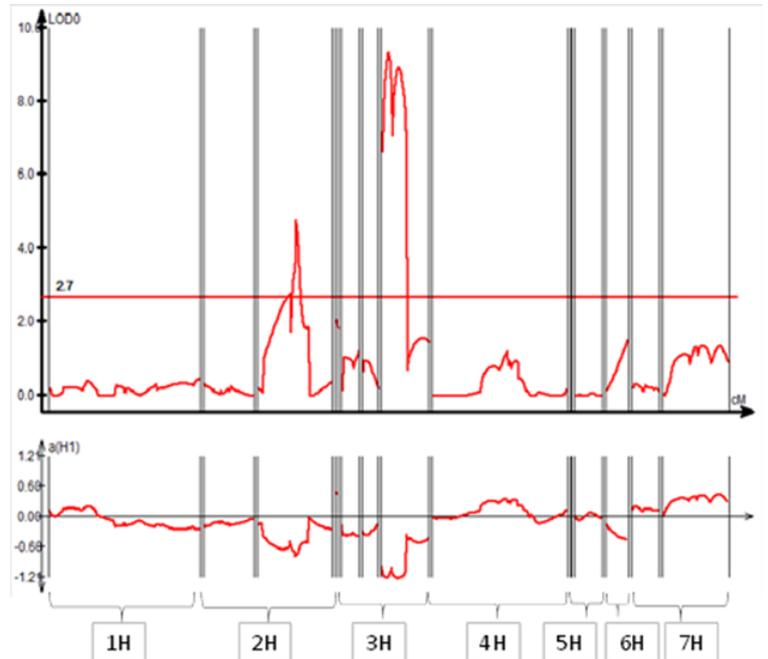


図 「とちのいぶき」 × 「スカイゴールデン」 RILs における精麦白度 (55%搗精) の QTL 解析結果 (1H~7H は染色体)

## 試験の紹介

# 土壌環境の改善によるアスパラガス多収栽培体系の構築

アスパラガスは深根性永年作物で、定植後 20 年以上収穫するほ場もあります。そのため、定植前のほ場の選定や土づくりが重要とされています。しかし、栽培が始まると土壌環境を客観的に把握することが難しいという課題もあります。

そこで、今年度は県内主要産地において 20 箇所程度の現地ほ場を対象に、透水性等の土壌物理性や化学性を調査し、収量との関係を解析することとしました。

土壌調査を基に、土壌環境の改善によって、アスパラガスの多収栽培体系の構築を目指します。

(野菜研究室)



写真 調査箇所



写真 深さ別の土壌採取

## 試験の紹介

# 水田転換畑の土壌中窒素の挙動予測手法

園芸大国とちぎを目指して本県では水田での露地野菜栽培が広がっていますが、水田を畑として利用した場合の土壌養分の挙動はあまり明らかになっていません。また、土壌養分は豪雨によって流されてしまうなど、近年の極端な気象現象の影響を強く受けています。

そこで特に降雨の影響を受けやすい養分である窒素に関して、県内各地の水田転換畑土壌での挙動を調査しています。これにより、降水量や気温などのデータを用いて土壌中の窒素の量や分布を予測し、作物へ過不足なく肥料を供給する技術の開発を目指します。

(土壌環境研究室)



図 県内各地の水田転換畑から採取した土壌  
(異なる種類の土壌についての調査)

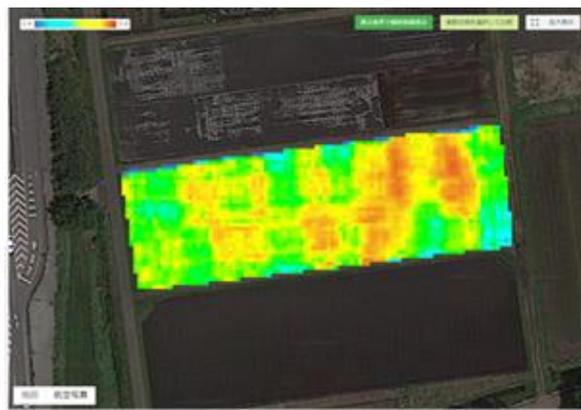
## 若手研究者の紹介

●水稲研究室 主任 そうとめ ひろま 五月女 央起

### 【担当している研究】

私は、水稲生育診断の担当をしています。水稲生育診断は、本県水稲の単収向上、品質や食味の向上に大きく寄与してきました。現在も、定期的な生育調査により生育状況を把握し、適切な肥培管理や水管理に反映させることで、収量・品質の安定が図れるように、情報発信を行っています。

令和2年度は、マルチスペクトルカメラ搭載ドローンにより取得した NDVI 値と、従来の生育診断値との関係を明らかにするための試験を実施しました。NDVI 値が生育診断値として活用できれば、これまで蓄積してきたデータを活用した、効率的で迅速な生育診断が可能となり、さらなる生産性の向上や気象変動にも対応した、生育診断技術が確立できます。



### 【工夫している点】

試験研究を行う上で、目の前だけの作業に集中するのではなく、最終的には現場に役立てることを常に意識しながら業務を行っています。また、部署内でしっかりコミュニケーションをとり、職員同士、助け合いながら業務を行っています。夏場の暑い中作業を行うことが多いため、熱中症にならないように水分補給や休憩をこまめにとり、体力をつけるために、日頃からの運動を心がけています。

### 【抱負】

農業試験場に所属している今しか勉強できないことがあるので、今後の業務に役立てるように、一生懸命頑張っていきたいと思います。

【担当している業務】

生物工学研究室では、DNA マーカー（遺伝子上の目印）を用いた効率的な新品種開発や、栃木県育成品種の品種識別を中心に行っています。その他、県内の農業生産現場における重要病害の耐病性遺伝子の探索や、遺伝子機能解析手法の開発にも取り組んでいます。

私が主に担当しているのは、本県の大麦生産における重要病害であるオオムギ縞萎縮病を引き起こす、土壌伝染性のオオムギ縞萎縮ウイルス（BaYMV : *Barley yellow mosaic virus*）についての試験です。I～V型まで系統分化している BaYMV には、それぞれの系統によって抵抗性品種が異なり、本病の防除には、抵抗性品種の作付けのみが有効とされています。そこで、各系統のオオムギ縞萎縮ウイルスに緑色の蛍光を発する GFP（Green Fluorescent Protein）遺伝子を導入した光るウイルスベクターを作製し、各ウイルス系統の増殖や移行の様子を可視化する手法の開発を行っています。従来ウイルス抵抗性の評価は、一年に一回ウイルス汚染ほ場に作付けする試験のみでしたが、この手法が確立できれば、汚染圃場がなくても検定が可能となります。さらに、接種から最短で1か月と早期に感染判定ができるため、育種年限の短縮に非常に有効です。

【工夫している点】

オオムギの根への人工接種法は確立されておらず、手探りでやっている部分が多い試験なので、文献を調べるだけでなく、新しいアイデアが得られるよう積極的な意見交換を心がけています。また、実験で上手くいかないことがあったら原因を特定できるよう、接種条件や植物の状態で何か変わったことがないかを気にするようにしています。

【抱負】

新品種の開発には十年単位の長い年月と多くの人の労力がかかります。少しでも効率化に貢献できるよう、日々の試験研究業務を正確かつ丁寧に取り組んでいきたいです。

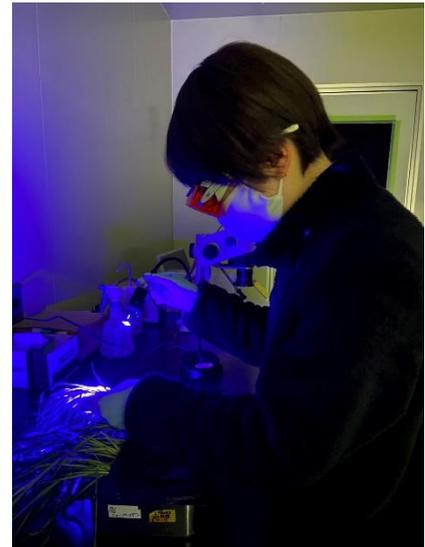


図 1 特殊な波長のライトをオオムギに照射し、GFP 蛍光の有無を観察している様子

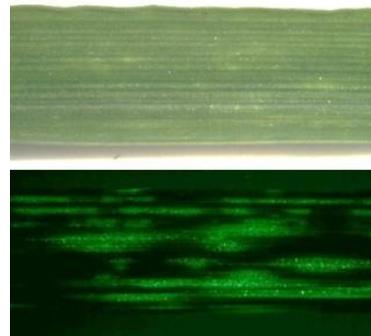


図 2 上 明視野のオオムギのウイルス感染葉  
図 2 下 暗視野のオオムギのウイルス感染葉  
(ライト照射時に GFP 蛍光が見える)

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 令和 3(2021)年 2 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。