

栃木県農業試験場 ニュース 農試 News

No.429
2023.3

Follow us!



栃木県農業試験場 tochi_noushi

栃木県農政部 YouTube チャンネル

Contents

- [研究成果] いちごの新規四季成り性判別DNAマーカーの開発及び幼苗選抜への活用(P1)
水稲栽培でメタンガスの発生を抑制するためには、中干し・間断かん水が有効です(P2)
- [試験の紹介] 多収で加工適性の高いもち性食用大麦有望系統「栃木二条糯(もち)59号」の特性(P4)
なしの新たな開花予測プログラムの開発に取り組んでいます(P5)
にらのウォーターカーテンを利用した栽培における冬季の保温開始時期の影響を調査
しています(P6)
にらのネダ二類に対するIPM防除体系の確立 (P7)
- [トピックス] 令和4年度果樹試験研究セミナーを開催しました(P8)

研究
成果

いちごの新規四季成り性判別 DNA マーカー の開発及び幼苗選抜への活用

【背景】

いちごには、「とちあいか」や「とちおとめ」などの一季成り性（促成栽培向け）品種と夏季でも収穫できる「なつおとめ」などの四季成り性（周年栽培向け）品種があります。

県では、主力農産物であるいちごの市場拡大を図るため、現在、新たな四季成り性品種の開発を進めています。

従来、四季成り性判定は、交配により得られた全個体をほ場に定植して、一定期間 24 時間日長下で栽培することにより実施してきました。

一方、DNA マーカーを利用すると、定植前の幼苗段階で四季成り性判定を行えることから、四季成り性個体だけを選抜できるため、効率的な品種開発を進めることができます。

このため、より高精度かつ幅広い育種素材に対応可能な四季成り性判別マーカーを開発し、これを用いた幼苗選抜を実施しました。

【結果】

2021 年度に新たな四季成り性判別マーカー「FAN-indel-21」を開発しました（宇都宮大学との共同研究）。本マーカーは、これまでに県が開発してきたマーカーと比較して、幅広い交配組合せに使用でき、かつ判定データの識別性に優れているという特徴を有しています。

2022 年度(夏季)は、本マーカーと既存の県開発マーカー*を使用し、9 組合せ 1,920 個体のうち 989 個体を四季成り性個体と判定しました。7~8 月にかけて四季成り性判定を実施した幼苗は、9 月上旬にほ場に定植し、生育や果実品質などの調査・選抜を行っています。

今後は、さらに DNA マーカーの精度向上を図りつつ、マーカーによる効率的な個体選抜を行い、**本県いちご生産の発展に寄与できる品種の開発**に取り組んでいきます。

(※ FAN_221v3：簡便な手法で検出可能であるが、使用可能な交配組み合わせが限定される)



図1 いちご育種における DNA マーカーを用いた四季成り性判定の概略

(生物工学研究室・いちご研究所)

研究
成果

水稲栽培でメタンガスの発生を抑制するためには、中干し・間断かん水が有効です

【背景】

水稲栽培で発生するメタンガスは、気候変動の原因となる温室効果ガス(GHG)の一種であり、その排出量は農業分野における排出量のおよそ4分の1を占めています。

メタンガスの発生には、土壌中に存在するメタン生成菌が関わっており、これらは土壌が湛水状態となって、酸素が供給されにくい状態(還元状態)で活発に働きます。一方で、中干しや間断かん水により、表層が空気に触れることで、土壌中に酸素が供給されやすい状態(酸化状態)になると、メタン生成菌の働きが弱まり、メタンガスの発生も抑制されます。

そこで当場内黒ボク水田において水稲を栽培し、**水管理の違いが土壌中の酸化還元電位(Eh)に及ぼす影響と、実際に発生するメタンガスとの関係及び収量**について検証を行いました。

※酸化還元電位(Eh)とは酸化や還元状態を表したもので、土壌中ではEhがプラスで大きいほど酸化状態が強く、逆にマイナスになると還元状態が強い。

【結果と活用方法】

移植後1か月～落水まで、以下の3とおりで水管理を行い、比較しました。

- ① 常時浅水
- ② 間断かん水（県慣行）
- ③ 中干し（最高分けつ期に2週間実施、それ以外の期間は間断かん水）

その結果、図1、2のとおり、

- ・ 常時浅水区では移植後から徐々にEhが低下し、メタンガスの発生が助長される-200mV付近の値で推移するとともに、メタンガスが発生し続けました。
- ・ 間断かん水区も、常時浅水区と同様の傾向が見られましたが、メタンガスの発生量はやや減少しました。
- ・ 中干し区では、中干し開始後からEhが上昇し、酸化状態が続いたことで、メタンガスの発生量が減少しました。また中干し終了後も、2週間程度はEhが高く維持され、メタンガスの総発生量も減少しました。
- ・ 収量は、「中干し区」が「間断かん水区」に比べ、1割ほど減収しました。

以上のことから、中干しを行うことで土壌の酸化状態が維持され、メタンガスの発生を抑制できることが分かりました。また間断かん水も、中干しほどではありませんがメタンガスの発生抑制につながりました。ただし、中干しは収量の低下を引き起こす可能性があるため、**水稻の生育診断値に基づき実施する**必要があります。

今後は、中干し実施の可否や、追肥による収量減への対策などについて検証していきます。

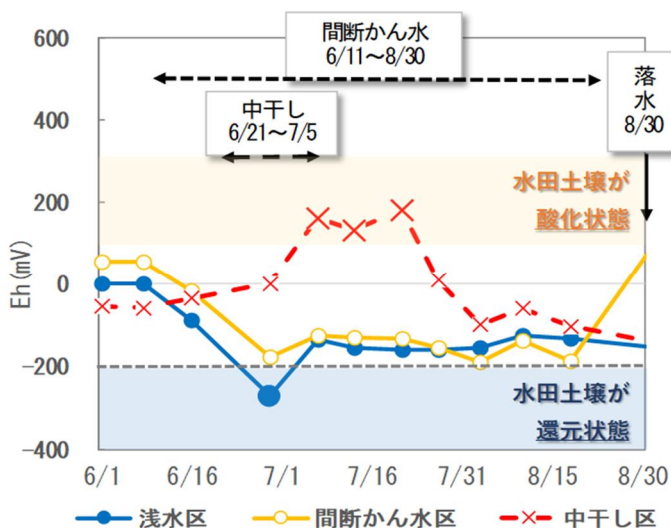


図1 栽培期間中の土壌Eh

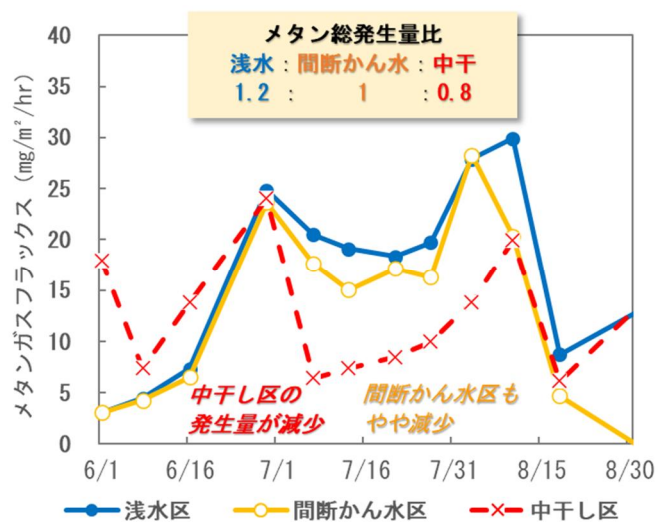


図2 栽培期間中のメタン発生量

(土壌環境研究室)

多収で加工適性の高いもち性食用大麦

有望系統「^{もち}栃木二条糯59号」の特性

【背景】

もち性食用大麦は、水溶性食物繊維であるβ-グルカンを多く含み、血中コレステロール値の正常化や食後血糖値の上昇を抑制する効果があります。また、食味が優れるとともに、もちもちとした食感から人気が高く、需要が急速に高まっています。

実需者からは、さらなる機能性の向上や加工適性が改善されたもち性大麦品種の育成が要望されており、大麦特有のにおいや味、食感、色相を改善することにより外国産大麦との差別化できる品種の開発が求められています。

今回はもち性二条大麦品種の有望系統「栃木二条糯59号」を紹介します。

【結果および活用方法】

「栃木二条糯59号」は、栽培性に優れ高品質である「もち絹香」と、加熱後の褐変が小さく穂発芽性が改善された「しらゆり二条」を交配親とした**もち性二条大麦(皮麦)**です。

栽培特性に関しては、「もち絹香」と比較して出穂期は4日早く、成熟期は同程度です。穂数が多いことに加え、整粒歩合が高いため、**整粒重は「もち絹香」より重く、多収**です。側面裂皮粒や凸腹粒等の被害粒の発生が少なく、**外観品質が優れています**（表1）。

精麦品質に関しては、「もち絹香」と比較して搗精時間が短く、砕粒率が低いため、**加工適性が優れます**。また、極低ポリフェノール遺伝子（*ant28*）を持つ系統であり、**炊飯後の褐変が起こりにくい**特徴があります（表2）。

今後、奨励品種選定現地調査や実需者による加工適性調査等を進めていきます。

表1 「栃木糯59号」の主な栽培特性

系統名・品種名	出穂期	成熟期	稈長	穂長	穂数	1穂粒数	子実重	整粒重	対サチホ比	整粒歩合	容積重	側面裂皮粒	凸腹粒	剥皮粒	基黒粒
	月/日	月/日	cm	cm	本/m ²	粒	kg/a	kg/a	%	%	g/l	(0-5)	(0-5)	(0-5)	(0-5)
栃木二条糯59号	4/13	6/1	84	5.2	1066	21.4	74.4	71.4	110	96.1	701	0.7	0.1	1.2	2.8
標) サチホゴールド	4/16	5/29	92	6.9	752	26.3	70.3	64.8	100	93.3	710	3.5	0.2	3.4	3.7
参) もち絹香	4/17	5/31	76	5.7	877	22.7	70.8	67.9	105	95.7	691	2.3	0.4	1.6	4.3

※2019～2021年度（3年間）の平均値

表2 「栃木糯59号」の精麦品質

系統名・品種名	搗精時間 秒	搗精歩留 %	砕粒率 %	精麦白度	玄麦β-グルカン dm%	色相					
						55%搗精麦			炊飯後		
						L*	a*	b*	L*	a*	b*
栃木二条糯59号	282	55.4	3.5	45.3	4.4	79.7	-0.6	17.7	70.3	-1.8	19.0
標) サチホゴールド	138	55.2	60.0	43.0	3.0	78.1	0.6	15.9	-	-	-
参) もち絹香	312	55.3	4.5	47.2	4.4	79.8	-0.4	16.4	70.4	-1.4	16.5

※2019～2020年度（2年間）の平均値、表中の-はデータなしを示す。

※搗精は、佐竹式グレンテストミル TM-05 による。55%歩留搗精を行い、搗精に要する時間（搗精時間）、精麦白度、精麦色相を調査した。色相：L*…明るさ、a*…赤み、b*…黄色み

（麦類研究室）



なしの新たな開花予測プログラムの開発に取り組んでいます

【背景】

当場では、気象データをもとに県内 10 地点におけるなしの開花期や収穫期などの予測情報を提供しており、生産現場で作業管理等に活用されています。しかし、近年の気候変動により予測精度が低下しています。

そこで、生育予測の精度が高く、メッシュ農業気象データの活用等により任意の地点での予測が可能な新たな予測プログラムを開発しています。本年度は、新たな開花予測プログラムの開発に取り組みました。

【結果】

前年の9月1日を起点として、1時間単位の気温を基に温度ごとに重みづけをした積算値 (DVI) により開花を予測しています。既存のプログラムでは、開花までを3つのステージに分け、予測式を用いて積算し算出していますが、新たなプログラムでは、ステージを4つに細分化し、**催芽期から開花期までの予測式を新たに追加するなどの変更**を行いました。

その結果、アメダスデータを用いた新たなプログラムによる開花予測では、農業試験場において現行プログラムより予測の誤差が小さくなっただけでなく(表)、現地ほ場(県内10地点)においても予測の誤差は小さくなり、**予測精度が向上**しました。今後は、メッシュ農業気象データを用い、任意の地点で予測が可能なプログラムを開発していきます。令和5年から新たなプログラムによる開花予測を農業試験場ホームページに掲載しています。初回は2月24日現在の予測を発表しました。次回は3月中下旬に発表予定です。

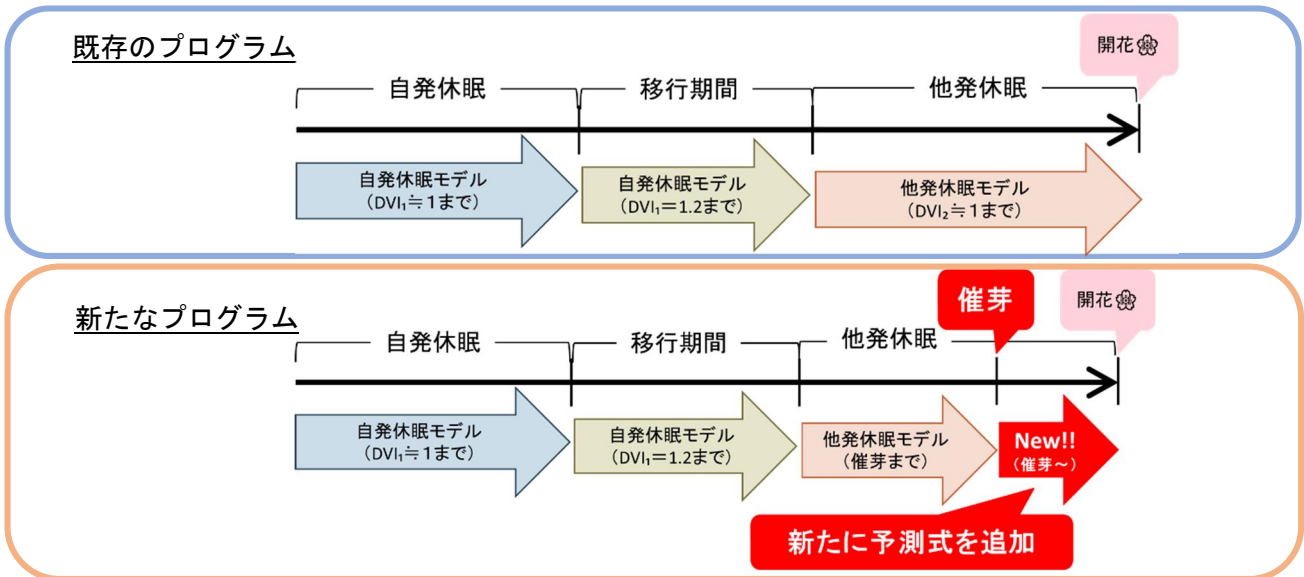


図 開花予測のイメージ図

表 アメダスデータによる農業試験場の開花予測の推定誤差

	幸水 ²		豊水 ²		にっこり ²	
	開花始	開花盛	開花始	開花盛	開花始	開花盛
既存のプログラム	1.44 ^y	1.35	1.47	1.64	1.63	1.87
新たなプログラム	1.30	1.29	1.35	1.50	1.27	1.15

² 幸水、豊水は1977-2022年、にっこりは1992-2022年のデータを使用

^y 推定誤差 (RMSE) = {(予測日-実測日)²/データ数} ^{1/2} × 0.5



にらのウォーターカーテンを利用した栽培における冬季の保温開始時期の影響を調査しています

【背景】

本県のにらの生産量は、夏季の抽だい時期に出荷ができないため減少しています。そのため抽だい時期を集中させない管理が必要となります。その一つの方法としてウォーターカーテン（以下WC）の利用があります。にらの抽だいは冬季保温開始時期にも影響されることから、WCを利用した保温開始時期がにらの抽だい時期および収量に及ぼす影響について調査をしています。

【これまでの結果】

ミラクルグリーンベルト（以下ミラクル）、タフボーイ、ハイパーグリーンベルト（以下ハイパー）、エナジーグリーンベルト（以下エナジー）、ゆめみどりの5品種を、4月定植10月保温（WC稼働は12月1日から、以下早期保温）と6月定植1月保温（以下慣行保温）で栽培し、抽だい時期まで連続収穫をしました。なお、WCはハウス内温度8℃で稼働、10℃で停止の設定とし、使用期間は翌年3月末までとしました。

主な結果は以下のとおりです。

- (1) **早期保温はすべての品種で抽だい開始となる8月中・下旬まで 10 回の収穫**、慣行保温は、ハイパー、エナジーで途中一時的に抽だいが見られましたが、8回の収穫が可能でした。早期保温は8回目（7月5日）まで、慣行保温は6回目（6月17日）まで、すべての品種で8mm以上の葉幅で収穫することができました（図1）。
- (2) **連続収穫の地上部重(未調整)は、すべての品種で早期保温の方がおよそ 1.5 倍程度多いことが確認できました（図2）**。県育成品種であるゆめみどりは他品種と比較して地上部重が多く、特に早期保温によって10aあたり13.7t（10aあたり5920株として換算）の高い収量が得られました。

以上の結果から、WCによる早期保温は、品種によらず抽だいが8月中・下旬となり、慣行保温と比較して葉幅8mm以上を維持しながら高い収量を確保できることから、来年度は小トンネルを利用した従来の栽培法と比較し、更にWC有用性を確認する予定です。

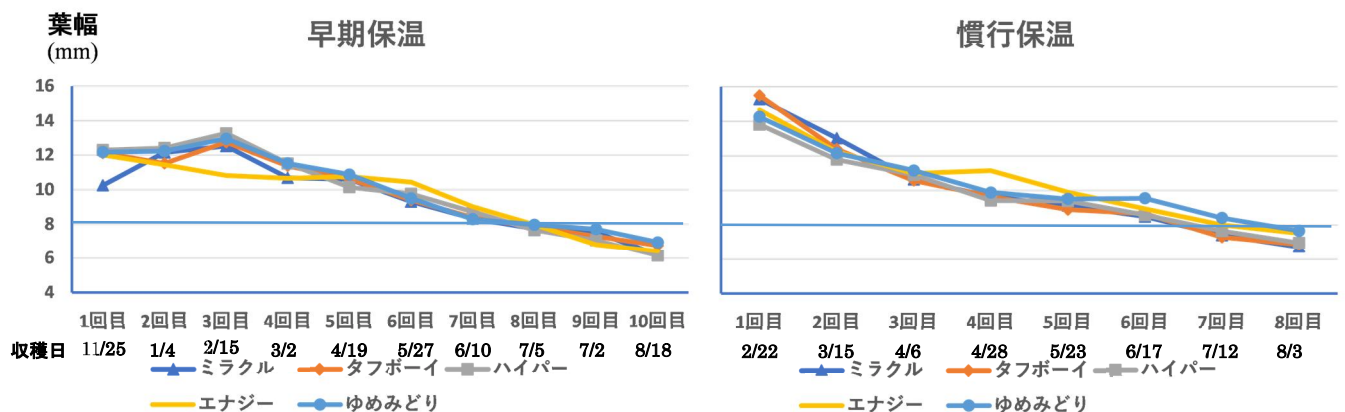


図1 収穫回数と葉幅（最長葉の葉幅）の推移

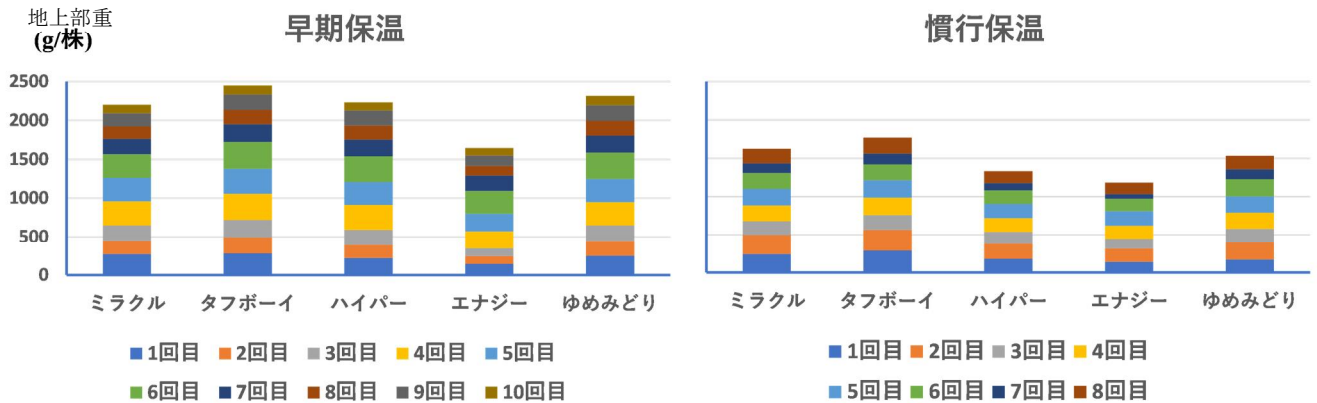


図2 連続収穫における地上部重

(野菜研究室)

試験
の
紹介

にらのネダニ類に対する IPM 防除体系の確立

にら栽培において、地下部に寄生するネダニ類による生育不良や品質低下が問題となっています。ネダニ類の増殖に好適な土壌 pH はやや酸性の 5.0~6.0 と報告があり、栃木県のにら栽培ほ場では加温開始前に露地条件での栽培期間があることで、降雨による影響などから土壌 pH が酸性側に傾いてしまいます。

そこで、基肥に石灰資材を施用することによるネダニ類の密度低減効果を検証するとともに、石灰資材の種類(苦土炭カル、てんろ石灰、かき殻石灰)ごとの土壌 pH の推移を調査し、耕種的に防除する方法を提案できるよう研究を進めていきます。



写真1 ネダニ類の成虫

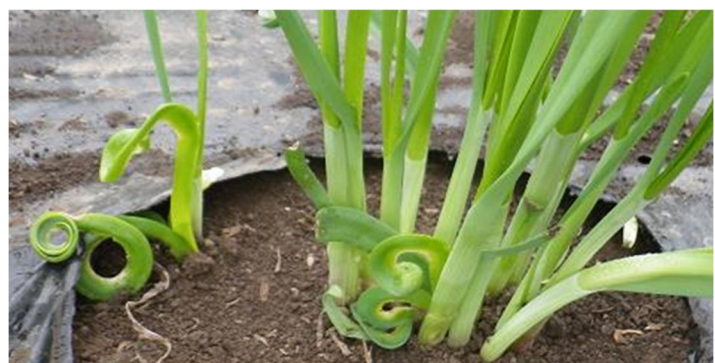


写真2 ネダニ類の食害による外葉の湾曲

(病理昆虫研究室)

令和4年度果樹試験研究セミナーを開催しました

2月23日に令和4年度果樹試験研究セミナーを開催し、生産者や農業団体等、およそ70名が参加しました。

第1部では、気候変動対策をテーマとして岩手大学農学部附属寒冷フィールドサイエンス教育研究センター渡邊学氏を講師とし、「温暖化が果樹の生育に及ぼす影響と対策」と題した講演を行った後、当场で実施している凍霜害対策や、なしの生育予測に関する研究成果について発表しました。

第2部では、シャインマスカットの未熟粒対策、にっこりの汚れ果対策、クビアカツヤカミキリの生態と対策、なし甘太の収穫期についての成果を発表しました。

参加者からは多数の質問が出され、果樹栽培に対する熱心さが伝わってきました。

また同時に、今後のなし育種の参考とするためアンケートを実施し、今後の新品種開発に生かしていくこととしております。

今後とも現場で役立つ試験成果をいち早く生産者の方に紹介できるよう努めていきます。



写真1 講演



写真2 研究成果発表



写真3 研究成果発表



写真4 会場の様子

(果樹研究室)



試験研究成果は、農業試験場ホームページでも見られます！

成果集はこちら → https://www.agrinet.pref.tochigi.lg.jp/nousi/seikasyu_top.html

研究報告はこちら → https://www.agrinet.pref.tochigi.lg.jp/nousi/kenpou_top.html

皆様の声をお聞かせ下さい！！

発行者 栃木県農業試験場
〒320-0002 栃木県宇都宮市瓦谷町 1080
Tel 028-665-1241 (代表) Fax 028-665-1759
MAIL nougyou-s@pref.tochigi.lg.jp - 8 -

発行日 令和5(2023)年3月9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。