

## Contents

- [研究成果] いちご「とちあいか」の窒素施肥量は、とちおとめと同じ20kg/10aが適正と分かりました(P1)  
あじさい「パラソルロマン」、「エンジェルリング」、「プリンセスリング」の生産技術の確立(P3)
- [成果の速報] なし「にっこり」に発生するナシ汚果病の原因菌と発病条件が明らかとなりました(P4)  
いちご「とちあいか」の空洞果発生要因を解明しました(P5)
- [試験の紹介] 気候変動に対応したなしの新たな生育診断予測プログラムの開発に取り組みます(P7)  
穂発芽しにくい大麦の育種に取り組んでいます(P8)  
いちご「とちあいか」の経営状況を調査中(P9)  
今年度から夏どりにらの品種選抜を開始しました(P9)
- [トピックス] りんどうの現地検討会が開催されました(P10)  
作物研究セミナー（大豆の研究結果、播種機の実演）を開催しました(P11)

## 研究成果

# いちご「とちあいか」の窒素施肥量は、 「とちおとめ」と同じ 20kg/10a が適正と分かりました

### 【背景】

「とちあいか」は、収量性が高く、シーズンを通して食味が安定していることから、生産者数、栽培面積とも大幅に増加してきており、品種の能力を最大限に発揮する栽培技術を早急に確立することが課題となっています。

このため、「とちあいか」の**養分吸収特性を解明し**、適正な窒素施肥量を明らかにしました。

### 【結果】

- (1) 「とちあいか」の窒素施肥量を 10a 当たり 0kg、20kg、30kg の 3 処理区とし、肥料は全て基肥で施用しました（緩効性肥料含む）。**養分吸収量は、窒素 20kg 施肥の場合、10a 当たり窒素 17kg、リン酸 10kg、カリ 23kg、カルシウム 3.5kg、マグネシウム 5.2kg になりました（図 1）。**
- (2) 収量は、栽培期間中、0kg 区より 20kg 区及び 30kg 区の方が多く推移し、10a 当たり 7,000kg 程度でした。窒素施肥量を「とちおとめ」の施肥基準（窒素 20kg/10a）より多く施用しても収量の差は判然としませんでした。 **窒素 20kg/10a 施肥で「とちあいか」は「とちおとめ」より 40%程度収量が多くなりました（図 2）。**
- (3) 栽培期間中の土壌無機態窒素は、図 3 のように 20kg 区や 30kg 区に比べ、0kg 区ではかなり低く推移しました。ただし、本試験を実施したほ場では地力が高く、0kg 区

でも栽培期間を通じて10mg/100g程度の高い無機態窒素で推移したため、収量は0kg区でもある程度確保できたと推察されました。

これらのことから、「とちあいか」の窒素施肥量は、「とちおとめ」と同じ10a 当たり20kgが適正と考えられました。

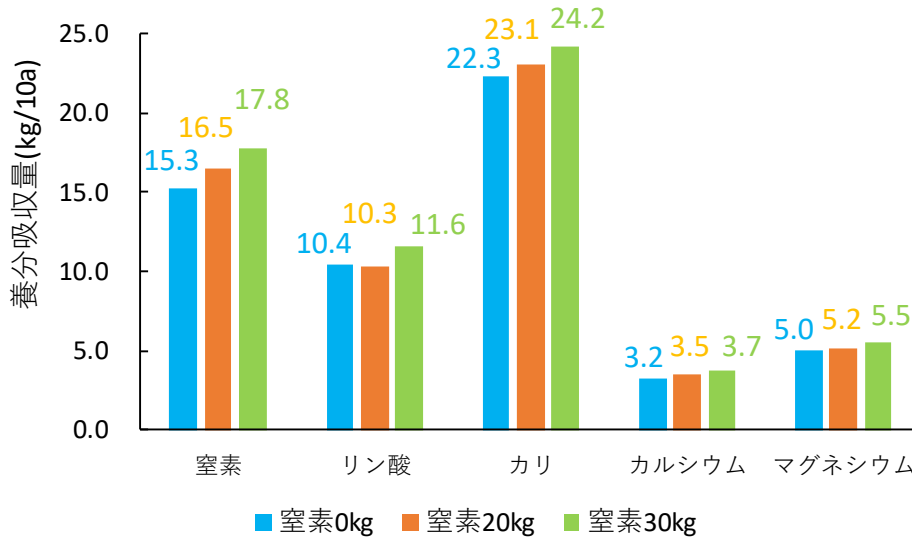


図1 窒素施肥量の違いによるとちあいかの養分吸収量

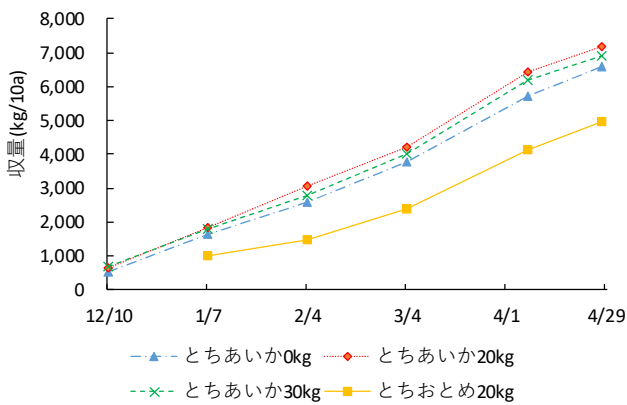


図2 収量（全果実）の推移

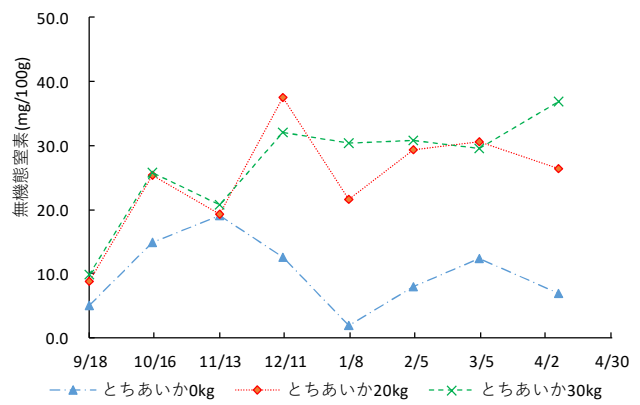


図3 栽培期間中の土壌中無機態窒素

# あじさい「パラソルロマン」、「エンジェルリング」、「プリンセスリング」の生産技術の確立

## 【背景】

栃木県育成品種「パラソルロマン」、「エンジェルリング」、「プリンセスリング」を需要の高い「母の日」に安定した品質で開花させるための生産技術を確立しました。

## 【結果】

### (1) 育苗期の摘心時期の検討

育苗期の花芽分化前に行う最終摘心は、「パラソルロマン」は8月30日、「エンジェルリング」は8月20～30日、「プリンセスリング」は8月20日を目安にいずれの品種も8月下旬に行うことで、その後に伸長した側枝に形成される花芽の揃いが良好になります(表)。

### (2) 休眠打破条件の解明

育苗時の休眠打破に必要な5℃以下の低温遭遇期間は、栃木県宇都宮市では「パラソルロマン」及び「プリンセスリング」が600時間、「エンジェルリング」は720時間であると考えられました。無加温ハウスでは1月中旬に休眠が打破されます(表)。

### (3) リン酸が花色発現の変化に与える影響の解明

「パラソルロマン」「エンジェルリング」「プリンセスリング」はピンク～濃赤色を主色とします。**赤色を安定的に発色させるためにリン酸が有効であり、5号鉢でりん酸成分を10g/鉢程度を与えることで、濃いピンクが発色します**(写真1、2、3)。

表 母の日出荷向けの栽培体系(促成栽培)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
育苗期間					上中旬 挿し木	上旬 鉢上げ	中旬 摘心①	下旬 摘心②		花芽分化	→ (休眠)	
定植～開花	→ (休眠) 上旬定植 夜温15℃加温開始			下旬	上旬	開花、出荷開始						



基肥のりん酸成分量  
0g/鉢 9.9g/鉢 13.2g/鉢  
写真1 パラソルロマン花色



基肥のりん酸成分量  
0g/鉢 9.9g/鉢 13.2g/鉢  
写真2 エンジェルリング花色



基肥のりん酸成分量  
0g/鉢 9.9g/鉢 13.2g/鉢  
写真3 プリンセスリング花色



写真4 パラソルロマン  
開花株



写真5 エンジェルリング  
開花株



写真6 プリンセスリング  
開花株

(花き研究室)

成果  
の  
速報

# なし「にっこり」に発生するナシ汚果病の原因菌と発病条件が明らかとなりました

## 【背景】

なし「にっこり」では、収穫期から貯蔵中にかけて果実表面に黒あざ症状が発生するナシ汚果病が問題となっています。収穫時に無病徴だった果実が貯蔵中に発病することもあり、発生原因の解明が求められています（写真）。

## 【結果】

なし「にっこり」の果実からの経時的な菌の分離及び分離菌を用いた接種試験により、***Acaromyces ingoldii* または *Zasmidium* sp. がナシ汚果病(写真)の原因である**ことが明らかとなりました。これらの感染時期は、7月から8月がピークと考えられます（図）。

収穫した「にっこり」の果実を異なる温湿度条件下で貯蔵し、発病状況を調査したところ、**貯蔵中の高湿度条件により発病が助長される**ことが明らかとなりました（表）。



写真 「にっこり」のナシ汚果病発病果

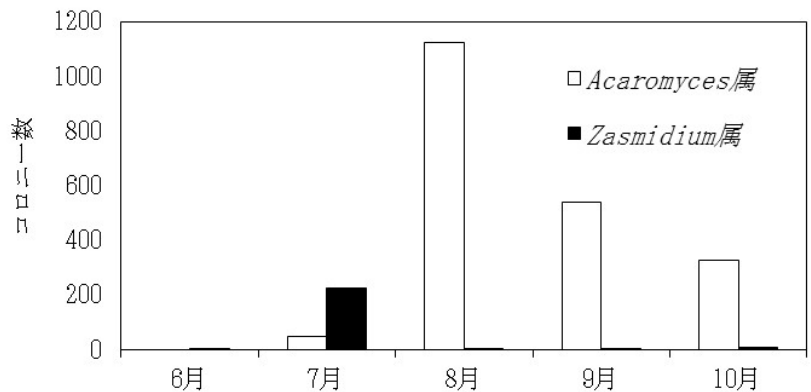


図 「にっこり」の果実表面から分離された菌の推移

表 貯蔵環境の違いによる汚果発生率及び病斑部から分離された菌の割合

試験区	汚果発生率 (%)	分離菌 (%)			平均温度 (°C)	平均湿度 (%)
		<i>A. ingoldii</i>	<i>Zasmidium</i> sp.	その他		
12°C・100%区	50	0.6	11.9	87.5	10.5	100
12°C・50%区	0	-	-	-	11.1	52.6
5°C・100%区	10	0.0	6.0	94.0	4.8	100
常温・100%区	20	0.0	5.9	94.1	16.3	100
常温区	0	-	-	-	16.3	59.6
収穫直後 (参考)	0	0	0	100	-	-

(病理昆虫研究室)



# いちご「とちあいか」の空洞果の発生要因を解明しました

## 【背景】

いちご「とちあいか」に発生する空洞果は、果実内部からへた元に向かって空洞が貫通してしまうため出荷することができません（写真1）。一般的に、空洞果は、生育が旺盛な圃場で多発する傾向で、開花期以降のハウスの温度が影響することが報告されています。そこで、定植時の花芽分化ステージ、土壌消毒量、定植後から保温開始までのハウス温度管理の違いによる、空洞果の発生状況を調査しました。

## 【結果】

**空洞果は、定植後から保温開始までの温度管理を低くしたハウス（妻面ビニールとサイド防虫ネットを外し、風通しを良くしたハウス）で発生が著しく少なくなりました（表）。**

また、定植時の花芽分化ステージは、未分化期より分化期での定植で、土壌消毒の量は、慣行量より 2/3 量で、それぞれ空洞果の発生がやや少なくなりました（表）。

慣行の温度管理を行ったハウスでは、葉が大きく生育が旺盛な株ほど空洞果が発生しやすく、特に、花芽が未分化で定植した株は、生育が旺盛な株が多く、空洞果の発生を助長すると考えられました（図1）。

しかし、温度管理を低くしたハウスは、生育が旺盛な株でも空洞果の発生が少ないことから、**定植後から保温開始までのハウス温度が高温にならない対策が重要**であると考えられました（図2）。

温度管理を低くしたハウスは、慣行温度管理に比べて、**ハウスの気温・地温が1～2℃程度低く推移**する時間帯がありました（図3）。



写真 空洞果（写真左：横断面の空洞 写真右：へた元の穴）

表 処理内容と空洞果発生状況

温度管理	定植時 花芽ステージ	土壌消毒	頂花房の空洞果発生株率（%）			
			合計	第1花のみ	第1花とその他	第1花以外
慣行			22.2	13.5	2.6	6.1
低温			2.9	2.3	0.0	0.5
	分化期		11.8	3.1	2.0	6.6
	未分化		13.3	12.7	0.5	0.0
		慣行量	13.3	8.7	1.6	3.1
		2/3量	11.8	7.2	1.0	3.6

注1. 空洞果発生調査は、頂花房および一次腋花房で実施した。  
 2. 一次腋花房はいずれの処理区とも空洞果は発生しなかった。  
 3. 温度管理は、慣行区は、定植直後から保温開始までの時期に、ハウス妻面ビニールと、ハウスサイド防虫ネットを展張した区で、低温区は、それらを外し、風通しを良くした区。  
 4. 土壌消毒は、クロルピクリン錠剤10錠/m<sup>2</sup>を慣行量区とした。

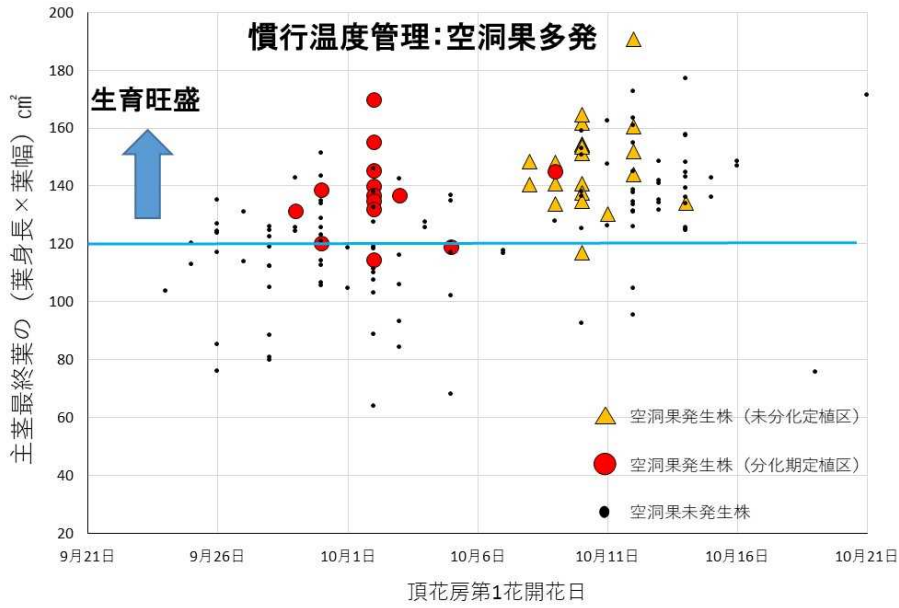


図1 開花期と葉面積（慣行温度管理）

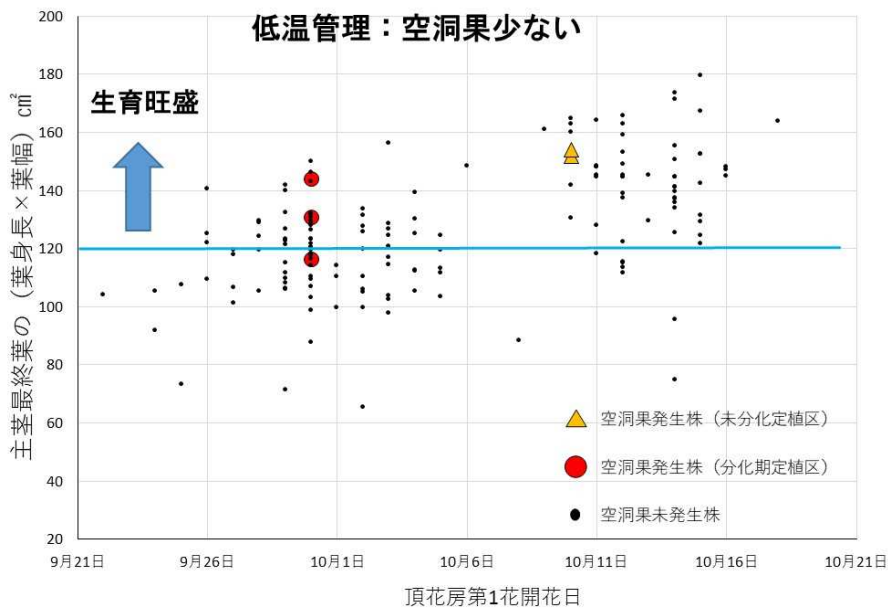


図2 開花期と葉面積（低温管理）

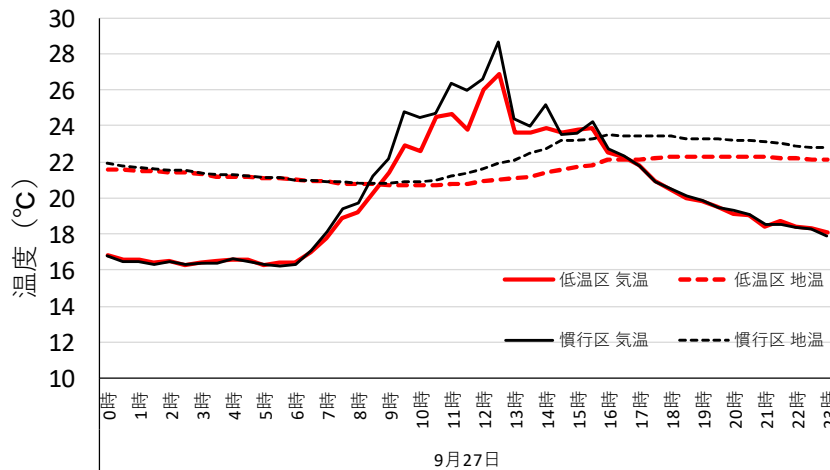


図3 ハウス内気温・地温の推移（9月27日）

（いちご研究所）

# 気候変動に対応したなしの新たな生育診断 予測プログラムの開発に取り組みます

令和2年、令和3年は春先の気温が高く、なしの開花が過去にないほど早まったところへ開花前後の低温等により結実不良が発生し、収穫量が大きく減少し、生産者に大打撃を与えました。他にも、5月の高温や長梅雨、夏期の高温・低温寡照など近年極端な天候が続いており、なしの生育に影響を与えています。

果樹研究室では、これまで気象データを基に県内主要産地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、その情報は現場の作業管理等に活用いただいています。しかし、近年の気候変動がなしの生育に影響し、現在のプログラムでは予測の誤差が大きくなっています。

そこで、予測精度低下の原因を究明し、①生育予測の精度を向上させた新たな予測プログラムを開発しています。また、②メッシュ気象データの活用等により任意の地点での予測を可能にし、生産現場において生育予測を手軽に行えるシステムの開発を目指します。これにより、霜害対策実施の判断など、気候変動下でのなしの安定生産に役立つものとしていきます。

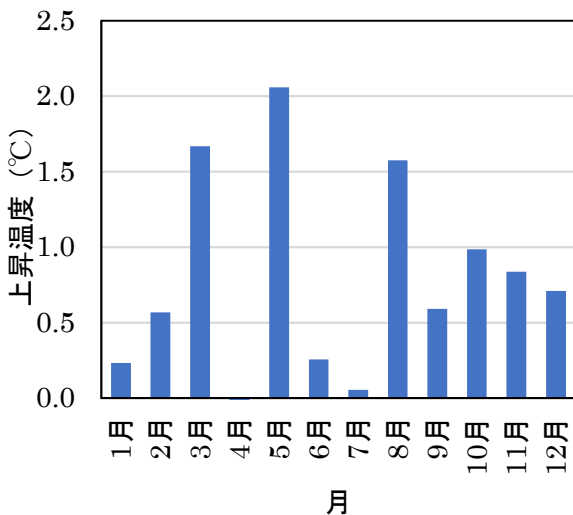


図1 2000年～2020年の月別気温上昇程度

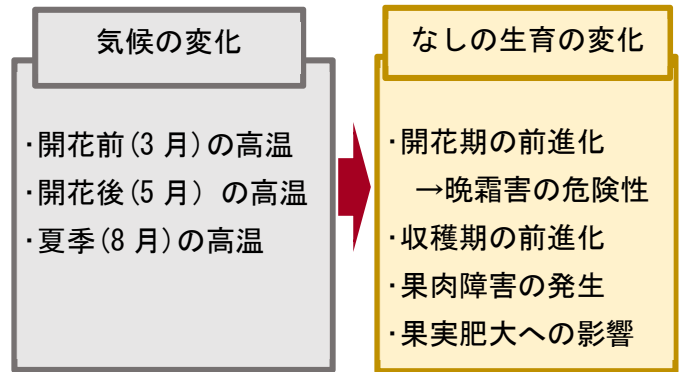


図2 気候となしの生育の変化

(果樹研究室)

## 穂発芽しにくい大麦の育種に取り組んでいます

大麦は成熟後、一定期間の休眠に入ります。ビール大麦では麦芽製造の都合上、なるべく早く休眠が明けるよう、休眠性を浅くする方向に育種を進めてきました。また、食用大麦のうち、炊飯後も褐変しにくい *ant* 遺伝子を持つ品種は、休眠性が浅くなる特性を併せ持つものが多いです。

休眠性の浅さは、穂発芽の発生と関連があることが指摘されており、特に、近年の不安定な気候では収穫期前に降雨に遭遇する危険性が高いことから、**穂発芽耐性を高めた大麦品種の育成は、生産者及び実需者の双方から求められる重要な課題のひとつです。**

平成 26 年度には穂発芽による大被害が発生し、それ以降、当场では穂発芽耐性を選抜項目のひとつとしています。成熟期相当と一か月加温(25℃)処理後の 2 回調査を行い、成熟期穂発芽耐性とその後の休眠明けの早晩を判定しています。

今後も本調査により穂発芽耐性の高い品種育成を進めていきます。



写真 調査開始 5 日目の発芽の様子  
(差が判りやすいように黒皿に乗せています)  
左：穂発芽耐性が高い系統 右：穂発芽耐性が低い系統

表 穂発芽検定結果の一例

系統の種類	調査時期	調査粒数	経時的発芽粒数							不発芽粒数	穂発芽指数	穂発芽耐性評価
			48h	72h	96h	120h	144h	168h	192h			
ビール大麦系統 A	成熟期相当	100	0	1	2	1	20	6	21	49	16	○ 成熟期の耐性が高く、 覚醒が早い
	一か月加温後	100	51	49	-	-	-	-	-	0	97	
ビール大麦系統 B	成熟期相当	100	0	0	0	0	3	0	6	91	2	×
	一か月加温後	99	4	23	54	6	0	0	0	12	66	成熟期の耐性は高いが、休眠 が深い覚醒がばらつく
食用大麦 C	成熟期相当	100	4	24	44	23	2	3	-	0	71	×
<i>qsd1</i> *導入食用大麦 D		100	0	3	9	33	38	12	5	0	48	○ 穂発芽耐性に改善がみられる

穂発芽指数は発芽が早く、多いほど大きくなる。

成熟期の穂発芽指数が小さい＝穂発芽耐性が高い

ビール大麦では成熟期は発芽しにくく、収穫後の覚醒が早いことが望ましい。

食用大麦では成熟期に発芽しにくいことが望ましい。

※ *qsd1* : オオムギの発芽を一定期間休止させる主要な種子休眠性遺伝子



## 試験 の 紹介

# いちご「とちあいか」の経営状況を調査中

いちごは、収穫量 53 年連続日本一の本県農業の基幹作物であり、現在、県が開発した新品種「とちあいか」の本格的な生産が始まっております。令和 4 年産は県全体の約 10% を占め、「とちおとめ」に次ぐ作付面積となりました。

生産性が高い、食味が良い、病気に強いなどの品種特性が生産者から期待されており、ますます生産面積の拡大が見込まれているところです。

そこで、令和 4 年度は「とちあいか」を本格的に導入している生産者を対象に経営状況等の調査を行い、収益性、労働生産性等を明らかにします。

これを元に、今後「とちあいか」導入の手引きを作成し、生産者に品種導入の判断基準を示していきます。



写真 労働管理等の聞き取り調査

(いちご研究所)

## 試験 の 紹介

# 今年度から夏どりにらの品種選抜を開始しました

近年の地球温暖化は、にらの生産にも大きな悪影響を与えています。特に、春～夏期の高温乾燥時には、にらの葉先が枯れる生理障害が多発するなど、にらの出荷を諦めるケースもあります。

これまで農業試験場では、周年栽培に適する品種育成を目標に取り組んできましたが、令和 4 年度から**夏どりにら生産に適する品種の選抜も始めています**。抽苔数が少ない、葉幅が広い、葉厚が厚い、葉先枯れ症状が少ない等の特徴を有する系統を供試しながら、夏期の収量、品質に優れ、花蕾調整作業で労力負担の少ない系統を選抜し、夏どりにらの新品種開発を目指していきます。



写真 夏どりにら育成ほ場の様子

(令和 4 年 7 月 1 日撮影[令和 4 年 5 月 25 日定植])

トピックス

## りんどうの現地検討会が開催されました

6月16日に栃木県りんどう研究会主催の現地検討会が農業試験場を会場に開催されました。生産者及び関係機関から44名が参加し、会場における育種の取り組み状況や、生育状況について情報交換を行いました。育種では、**るりおとめの後継品種として、病気に強く、花色の優れる品種への強い要望がありました。**また、栽培技術では連作障害の回避方法として開発したコンテナ隔離栽培について、その特徴や栽培上の注意点を説明し、活発な意見が交わされました。

総合検討では、各産地の現状や技術情報について、熱心な意見交換が行われました。今後もりんどう産地の支援に取り組んでいきます。



写真 検討会の様子

(花き研究室)

## 作物研究セミナー(大豆の研究成果の紹介、 播種機の実演)を開催しました

6月29日に大豆をテーマとした作物研究セミナーを開催し、生産者、関係機関、農業高校生など、会場とオンラインを併せて約130名が参加しました。

第一部のセミナーでは、会場からこれまでの試験成果及び今年度の試験概要について紹介するとともに、実需者、全農とちぎから、大豆の需要動向等についての情報が提供されました。

ほ場での実演会では、耕起、碎土、施肥、播種を同時に行うことができるトリプルエコロジー及び不耕起汎用ドリルグレートプレーンズの2種類の播種機の実演を行いました。

セミナーでは、研究員、生産者、関連機関等の中で活発な意見交換が行われました。国産大豆の需要が高まる中で、県産大豆の振興が図られるよう、試験に取り組んでいきます。



写真1 今年度試験の紹介



写真2 播種機実演会

(水稻研究室)