

三重の植物防疫

No. 68

令和 6 年 7 月 1 日発行

発行所 一般社団法人 三重県植物防疫協会 三重県松阪市嬉野川北町530番地

TEL 0598 (42) 4349

FAX 0598 (42) 4705

URL. <http://miesyokuboukyoukai.p-kit.com/>

主 な 記 事

2024年度一般社団法人三重県植物防疫協会通常総会を開催	2
施設トマト栽培における微生物殺虫殺菌剤を用いた 病害虫のデュアルコントロール	5
炭疽病に抵抗性を持つイチゴ種子繁殖型品種「うた乃」	9
カンキツ園で使える軽トラアタッチメント防除機の開発	13
事務局だより	18

(題字は一般社団法人三重県植物防疫協会 会長 西場 信行)



2024年度



一般社団法人 三重県植物防疫協会通常総会を開催

2024年6月20日、津市のプラザ洞津において、通常総会を開催いたしました。本年は昨年度と同様に来賓、賛助会員の皆様を招いて開催しました。

事務局から提案しました第1号～第6号議案について審議していただき、すべての議案が承認されました。



通常総会開催風景

- | | |
|-------|-----------------------|
| 第1号議案 | 2023年度事業報告並びに収支決算について |
| 第2号議案 | 2024年度事業計画並びに収支予算について |
| 第3号議案 | 会費賦課額及び徴収方法について |
| 第4号議案 | 2024年度歳計現金預託先の承認について |
| 第5号議案 | 役員の選任について |
| 第6号議案 | 付帯決議 |

2023年度事業の概要

新型コロナウイルス感染症の取り扱いが5月に5類に移行し、社会活動が以前に戻りつつあった中で、講演会および研修会、資材展示圃の成績・設計検討会については、会議の持ち方で定着したオンライン方式と従来の対面方式を併用したハイブリッド方式により開催しました。

公益目的事業では、農薬講演会、植物防疫講演会を主催、植物防疫技術研修会を共催し、生産現場の課題解決に有効な情報の提供と共有化を図りました。最近の植物防疫に関する話題を内容とする機関紙「三重の植物防疫」66号、67号を発行し、関係機関に配布しました。本県の植物防疫における現場課題の解決に寄与することを目的に、県内で新たに発生が問題となった病害や雑草の防除対策について、三重県農業研究所との共同研究を実施しました。

試験事業では、一般社団法人日本植物防疫協会からの農薬残留試料調製試験を当協会で実施しました。また、一般社団法人日本植物防疫協会および公益財団法人日本植物調節剤研究協会からの委託試験を三重県農業研究所に再委託し、課題解決に有望な資材について農薬登録の取得に向けて取り組みました。新規登録農薬、肥料や新規開発資材等を対象に、農業生産、芝草管理の現場における普及性、問題点を明らかにするため、農業資材展示圃および芝草管理資材展示圃を賛助会員のご協力を得て設置しました。農業資材展示圃は、三重県農業改良普及センター、三重県農薬商業協同組合、三重県肥料商業組合およびJA全農みえが実施し、芝草管理資材展示圃は、三重県ゴルフ連盟が実施しました。

2023年度決算

経常収益計	27,586,819円	(前年対比 1,210,522円減)
経常費用計	28,327,834円	(前年対比 1,112,764円減)

以上の事業及び経理について監事の監査結果を受け、承認をいただきました。

2024年度事業計画

国、県の動向等を踏まえつつ、行政、農薬メーカー、関係団体等の植物防疫関係者との連携強化につとめるとともに、農薬登録支援に向けた試験研究の実施や農業資材展示圃の設置、講演会や研修会の開催による植物防疫に関する各種情報の提供など、諸事業を確実に推進し、本県の農業振興に寄与するとともに、食料の安定生産や安全性、信頼性の確保に貢献します。利便性の高いオンライン会議は、継続して実施し、効率的な事業運営を図ります。

(1) 植物防疫に必要な防除資材の実用化試験事業

一般社団法人日本植物防疫協会、公益財団法人日本植物調節剤研究協会から、本県における農業推進に必要な作物を対象に委託を受け、三重県農業研究所に再委託し、薬効・薬害試験を実施します。また、一般社団法人日本植物防疫協会からの農薬残留試料調製試験は、当協会受託し実施します。

(2) 植物防疫およびその他生産資材の資材展示圃事業

当協会賛助会員の委託を受け、農業生産、芝草管理の現場における課題解決のため、三重県農業改良普及センター、三重県農薬商業協同組合、三重県肥料商業組合、JA全農みえ、三重県ゴルフ連盟がそれぞれの現場を活用しながら、新規登録薬剤等の効果、問題点に関する情報を共有し、新たな資材の活用の効果的な普及促進を図ります。

(3) 植物防疫に関する知識、情報を提供する事業

ホームページで当協会の事業概要を発信します。また、病虫害発生状況や栽培技術に関して入手した資料についてはメールにより賛助会員に情報提供します。

(4) 植物防疫に関する情報交換及び指導者育成のための研修事業

農業生産、芝草管理の現場における指導者を主対象として農薬講演会及び植物防疫講演会を主催し、効率的で安全な防除技術、農薬の適正使用等に関する情報提供を行います。また、現場課題の解決に向けた技術的課題に関する植物防疫技術研修会を共催し、情報共有を図ります。

(5) 植物防疫に関する参考資料の作成事業

当協会の機関紙「三重の植物防疫」を発行し、関係機関に配布します。

(6) その他この法人の目的を達成するために必要な事業

本県の植物防疫における農業現場の問題解決に寄与するため、病虫害防除および雑草防除の技術的課題について三重県農業研究所との共同研究に取り組みます。その他円滑に本協会の目的を達成するための事業に取り組みます。

2024年度の予算

経常収益計	24,111,000円	(前年対比 369,000円減)
経常費用計	25,213,500円	(前年対比 4,500円増)

以上の事業計画及び予算で事業運営を行うことについても承認をいただきました。

役員の選任

2024年は改選年でしたので、全役員が改選となりました。

○2024年度の体制

役 職 名	氏 名	所 属	
理 事	西 場 信 行	学識経験者（三重県議会議員）	会 長 副 会 長
理 事	和 田 隆	三重県農業共済組合 専務理事	
理 事	奥 本 保 昭	全国農業協同組合連合会三重県本部 生産資材部長	
理 事	中 村 剛 明	三重県農薬商業協同組合 理事長	
理 事	青 木 貴 行	三重県農薬商業協同組合 副理事長	
理 事	加 藤 眞 八	三重県肥料商業組合 理事長	
理 事	新 良 和 也	三重県園芸振興協会 事務局長	
理 事	後 藤 健 治	三重県茶業会議所 常務理事	
理 事	諏 訪 稔	三重県ゴルフ連盟 副会長	
理 事	北 村 八 祥	三重県農業研究所 副所長兼基盤技術研究室長	
理 事	野 末 光	三重県中央農業改良普及センター 専門技術室長	
理 事	岩 本 さつき	三重県病虫害防除所 所長	
監 事	佐久間 孝	三重県農薬商業協同組合 事務局長	
監 事	服 部 寛	税理士（東海税理士会津支部）	

* アンダーラインは新理事、新監事

なお、当協会の会員は2024年 6 月20日現在、次のとおりです。

○正会員：7

全国農業協同組合連合会三重県本部、三重県農業共済組合、三重県農薬商業協同組合、三重県肥料商業組合、三重県茶業会議所、三重県園芸振興協会、三重県ゴルフ連盟

○特別会員：4

学識経験者（西場信行氏 三重県議会議員）、三重県農業研究所副所長兼基盤技術研究室長、三重県中央農業改良普及センター専門技術室長、三重県病虫害防除所長

○賛助会員：38

以上のとおり、事務局が提案した原案について出席者全員の賛成により可決されました。これを受けて、2024年度事業を遂行してまいります。

施設トマト栽培における微生物殺虫殺菌剤を用いた 病害虫のデュアルコントロール

三重県農業研究所 基盤技術研究室

農産物安全安心研究課 川 上 拓

1. はじめに

近年、施設栽培では、薬剤耐性菌や薬剤抵抗性害虫の発生が問題となっています。代替となる新たな農薬の開発には多大な労力、コストがかかるため、化学農薬に依存した従来の防除は成り立たなくなってきました。このような背景をもとに、三重県では、後述の研究プロジェクト*において、農研機構、大学、メーカーおよび他県公設試験場と連携し、微生物殺虫殺菌剤を用いた病害虫同時防除技術（デュアルコントロール）の確立に向けて取り組みました。本誌では、主に三重県が実施した「トマトにおけるデュアルコントロール技術」に関する研究成果の概要について紹介します。

2. 病害虫のデュアルコントロール技術

病害虫の「デュアルコントロール」とは、病害および害虫を1つの農薬で同時に防除する技術です。対象となる病害虫を同時防除することにより、散布する農薬の種類および散布回数を削減することで、薬剤抵抗性病害虫対策に加え、散布労力の軽減および環境負荷低減効果などが期待できます。

本プロジェクトでは、昆虫寄生性糸状菌である *Beauveria bassiana* を主成分とするボーベリア・バシアーナ乳剤（ボタニガードES；以下、ボーベリア乳剤）を用いました。本剤は、従来、コナジラミ類、アザミウマ類などの微小害虫に登録のある微生物殺虫剤として利用されていましたが、プロジェクトにおいて、トマト、イチゴ、キュウリなどのうどんこ病に対しても防除効果を有することを見いだしました（Iida et al, 2023）。2019年には、野菜類うどんこ病に対して適用拡大され、これらの微小害虫とうどんこ病を同時防除できる微生物殺虫殺菌剤として現場での活用が可能となりました。そこで、本県ではトマトを対象に、うどんこ病およびコナジラミ類に対するデュアルコントロール技術について研究を進めました。

トマトうどんこ病は、近年三重県内の環境制御型施設栽培の増加に伴い発生が増加しています（図1 A、



図1 防除の対象とした病害虫

A：トマトうどんこ病、B：トマト黄化葉巻病、C：トマト黄化病、D：タバココナジラミ成虫

図2)。被害が広がると防除が難しくなるため、トマト施設栽培における重要な病害です。また、コナジラミ類(図1D)はトマト黄化葉巻病(図1B)や黄化病(図1C)の病原となるウイルス(TYLCV: *Tomato yellow leaf curl virus*、ToCV: *Tomato chlorosis virus*)を媒介することから、近年全国的に発生が問題となっている重要な害虫です。特にタバココナジラミバイオタイプQは、多くの殺虫剤に対して抵抗性を発達させており、防除が年々困難になっていることから、対策が求められています。

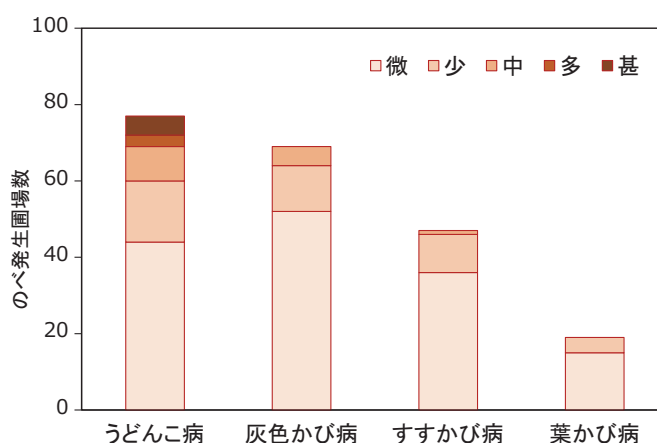


図2 三重県におけるトマト地上部病害の発生状況
※2016年～2018年にかけて、三重県内トマト栽培圃場13圃場において、概ね1か月に1度地上部病害の発生状況を調査した。

3. トマトにおけるデュアルコントロール技術

ボーベリア乳剤のトマトにおけるデュアルコントロール技術を検証するにあたり、トマトうどんこ病およびコナジラミ類それぞれに対する効果的な処理条件について検討しました。その結果、ともに少発生条件下において、7日間隔で本剤を予防的に散布することで高い防除効果が認められました。そこで、これらの病害虫が同時に発生した研究所内圃場においてデュアルコントロールの有効性を検討しました。慣行区(化学農薬散布)と比較するとやや効果は劣りましたが、本剤の1,000倍希釈液を7日間隔で複数回散布することにより、トマトうどんこ病の発病とコナジラミ類密度を抑制できることが明らかとなりました(図3)。

また、化学殺虫剤の種類によっては、ボーベリア乳剤と混用することで、ボーベリア乳剤単用や化学殺虫剤単用に比べてコナジラミ類に対する防除効果が向上することが明らかとなりました(図4)。

以上より、ボーベリア乳剤を用いた、トマトにおけるデュアルコントロールが可能であることが示唆されました。

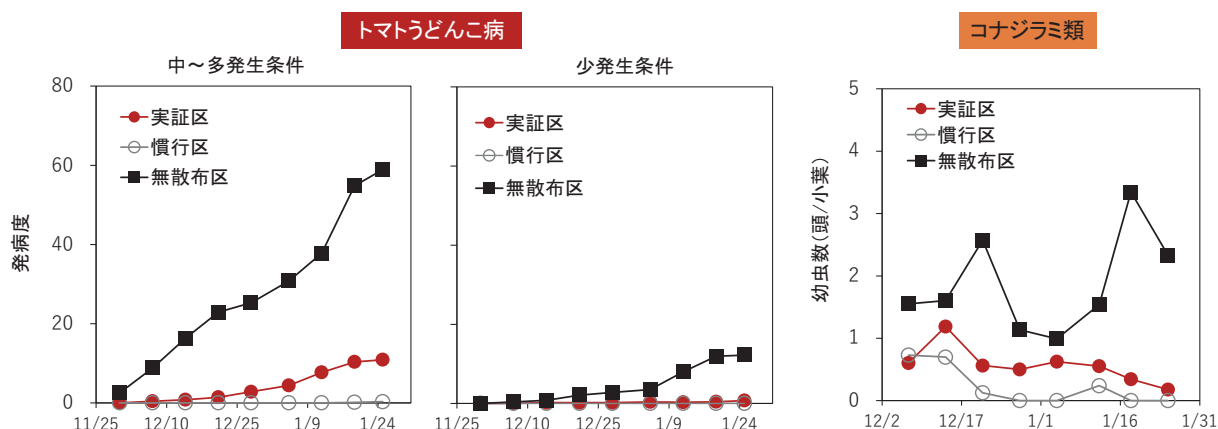


図3 トマトうどんこ病およびコナジラミ類に対するデュアルコントロールの実証

品種：CF桃太郎ファイト 定植：2020/10/19

実証区：ボーベリア乳剤1000倍希釈液を11/16から1週間間隔で10回散布

慣行区：トマトうどんこ病に登録のある化学殺菌剤(計6剤)とコナジラミ類に登録のある化学殺虫剤(計6剤)を2週間間隔で散布

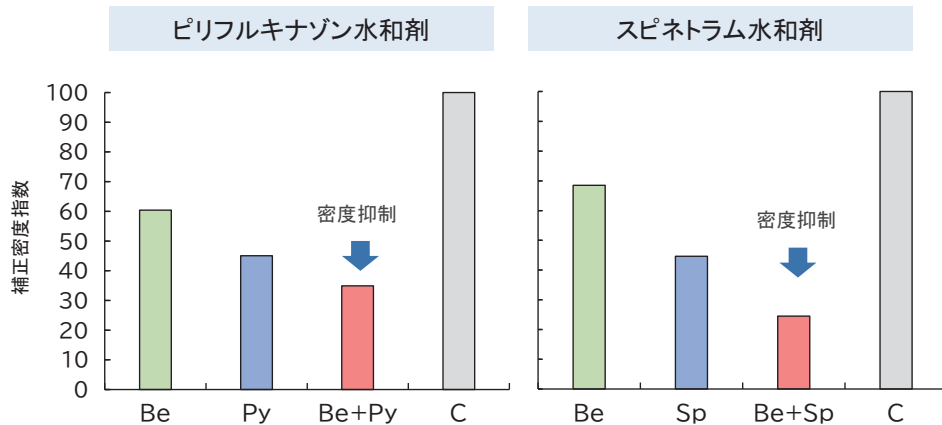


図4 ボーベリア乳剤と化学殺虫剤との混用によるコナジラミ類に対する防除効果

供試虫：タバココナジラミ バイオタイプQ 品種：CFハウス桃太郎

処理方法：ボーベリア乳剤 1000倍希釈液、化学殺虫剤は登録濃度の希釈液を散布。250 L/10 a 相当量を1回散布。

ピリフルキナゾン水和剤散布7日後、スピネトラム水和剤散布3日後の幼虫数の補正密度指数を算出。

Be：ボーベリア乳剤単用、Py：ピリフルキナゾン水和剤単用、Sp：スピネトラム水和剤単用、

Be+Py：ボーベリア乳剤、ピリフルキナゾン水和剤混用、Be+Sp：ボーベリア乳剤、スピネトラム水和剤混用、C：無処理

4. トマト生産現場におけるボーベリア乳剤の使い方の一例

本プロジェクトで得られた結果をもとに、研究所では、トマト生産現場（抑制長期栽培）における防除体系について提案しています（2022年度成果情報、図5）。10～11月および4月以降にボーベリア乳剤を利用することで、うどんこ病およびコナジラミ類に対して効果的な防除が可能となります。やや散布回数が多くなりますが、これらの時期に1週間間隔で3回以上散布することにより、うどんこ病およびコナジラミ類に対する高い防除効果が期待できます。

一方、本剤はコナジラミ類成虫に対する効果が得られにくいとされています。コナジラミ類の密度が高い場合、化学殺虫剤と比べると効果が劣るため、ウイルス病の重点防除時期である7月～9月は使用を避け、化学殺虫剤を中心とした防除体系を検討してください。

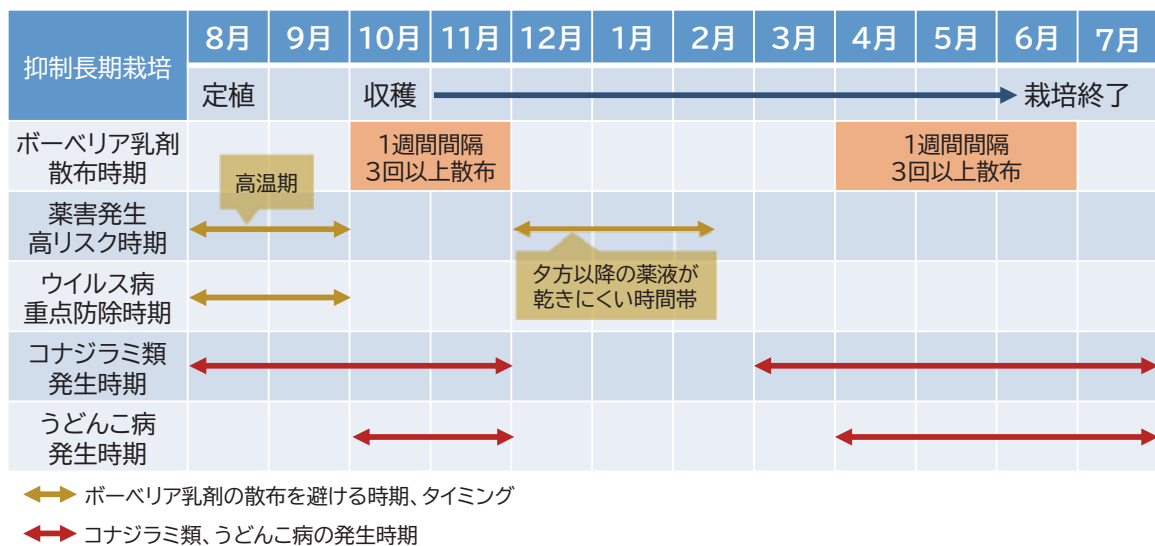


図5 トマト栽培におけるボーベリア乳剤の効果的な散布体系の一例

5. トマトにおけるデュアルコントロールの注意点

トマト栽培においては、コナジラミ類を極少発生とし、ウイルス病を蔓延させないことが重要です。本体系のねらいは、継続的に多発しているコナジラミ類を少発生に抑え、かつ、うどんこ病を効率的に同時防除することです。IPMの考えに基づき、化学農薬をボーベリア乳剤に代替する防除体系が最終的な目標となりますが、コナジラミ類媒介ウイルス病の多発地域で化学殺虫剤を即座に本剤に代替することはリスクが高いと思われます。そのため、まずは化学農薬による慣行防除にボーベリア乳剤を追加する体系を実施し、多発状態にあるコナジラミ類の密度を抑えることを優先しましょう。

一方、散布のタイミングや混用する薬剤の選択には注意が必要です。ボーベリア乳剤は、高温期や散布後に植物体上で薬液が乾きにくい条件（曇天時など）では、葉や葉柄部分などに薬害を生じる可能性があります。なお、本剤は糸状菌を成分とする薬剤であることから、他の化学薬剤と混用したり、散布時期が近かったりする場合には、成分菌の生存に影響を及ぼす可能性があります。混用や近接散布で本剤の効果を低下させる恐れのある殺虫剤、殺菌剤についても研究結果が得られています。詳細は、以下のホームページサイトより確認できるので、ご参照ください（<https://www.setsunan.ac.jp/~pp/images/leaflet.pdf>）。

6. さいごに

農林水産省が掲げる「みどりの食料システム戦略」において化学農薬の使用量低減が求められていように、微生物農薬を活用した防除技術がより一層求められています。その一方で、微生物農薬単独での効果には限界があることや、防除効果を担保するためには散布回数が必然的に増えることも考慮する必要があります。現状の散布技術では労力的にも限界があることから、農業研究所では、より省力的な散布技術についての検討を行っています。

※本研究の一部は、生研支援センター・イノベーション創出強化研究推進事業（JPJ007097）「微生物殺虫・殺菌剤を用いた野菜重要病害虫のデュアルコントロール技術の確立」によって実施しました。

【引用文献】

Yuichiro Iida, Yumiko Higashi, Oumi Nishi, Mariko Kouda, Kazuya Maeda, Kandai Yoshida, Shunsuke Asano, Taku Kawakami, Kaori Nakajima, Katsutoshi Kuroda, Chiharu Tanaka, Ayano Sasaki, Katsumi Kamiya, Naho Yamagishi, Masashi Fujinaga, Fumihiro Terami, Satoshi Yamanaka, Masaharu Kubota Frontiers in Plant Science : Volume14 (2023)

炭疽病に抵抗性をもつイチゴ種子繁殖型品種「うた乃」

三重県農業研究所 生産技術研究室

野菜園芸研究課 小堀純奈

はじめに

三重県は平成20年に炭疽病抵抗性をもち収量性に優れる栄養繁殖型品種「かおり野」を開発し、県内外で普及を図ってきました。一方で、ランナーを介さないため病害虫の伝染リスクが軽減でき、育苗の省力化が可能な種子繁殖型イチゴ品種の育成にも取り組んでおり、平成27年に国内で初めて実用化に成功した種子繁殖型品種「よつぼし」は、食味や連続出蕾性に優れ、全国に広く普及しています（図1）。しかし、「よつぼし」には病害抵抗性を持たない、果実が柔らかいなどの課題の他、特に、近年の育苗期は高温多雨条件になりやすいことから炭疽病の発生が助長され、炭疽病抵抗性の品種が求められています。

そこで、三重県農業研究所は近年の気候変動や減農薬嗜好に応える品種開発を進め、極早生性で炭疽病に抵抗性を持ち、果実品質に優れる三重県オリジナル種子繁殖型品種「うた乃」を育成したので報告します。



図1 イチゴ種子繁殖型品種
左：種子 中：406穴プラグ苗 右：9 cmポット苗（プラグ苗鉢上げ後）

1. 育成経過

種子繁殖型イチゴ系統は、4回ほど自殖を繰り返して育成した自殖固定系統を両親に用い、交配により作出します。三重県農業研究所では炭疽病菌接種検定によるスクリーニングを行いながら自殖系統を選抜することで、炭疽病に抵抗性をもつ自殖固定系統の育成を進めてきました。平成29年度に自殖第4代系統同士の交配から得た166組合せのF1系統を供試し、令和2年度まで選抜を重ね、系統「18特選②」を選抜しました。「18特選②」は、系統「1410606」を種子親、系統「1546501」を花粉親にした交配から得られ、炭疽病抵抗性と極早生性を持ち、光沢や形状、食味、果実の硬さなどの果実品質に優れた系統です。令和1～2年度には、「18特選②」について特性調査を行い、品種特性と均一性を確認し、令和4年3月に「歌のように広がり愛されるイチゴ」となるよう「うた乃」と命名して品種登録出願を行い、同年9月に出願公表されました（第36049号）。

2. 品種特性

「うた乃」は促成栽培に適した一季成りの種子繁殖型品種です。7月に406穴プラグ苗を9cmポットに鉢上げし、9月に定植する二次育苗法にて栽培した2021年度作の結果を紹介します。

1) 種子発芽率

「うた乃」の種子発芽率は「よつぼし」と同等に高く、播種3週後に約90%に達します(表1)。

表1 種子発芽率

品種	播種日	セル トレイ	播種数	発芽率(%) ^z		播種3週後 平均発芽日数
				播種10日後	播種3週後	
うた乃	2021.6.4	200穴	100	38.0	90.0	13.8
よつぼし			50	36.0	88.0	13.5
うた乃	2021.6.18	200穴	50	68.0	98.0	11.4
よつぼし			50	54.0	92.0	11.8

z: Itoら (Environ.Control Biol.,2010) の酵素処理法に準じて採種した種子を、ガラス温室内で播種。

2) 草勢

草勢は強く、収穫開始期の草丈は「よつぼし」や「かおり野」と同等です(図2、図3)。



図2 「うた乃」株
(2021年11月撮影)

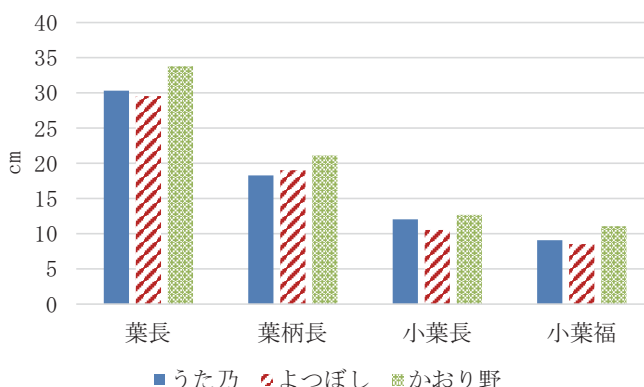


図3 収穫開始時期の生育(2021年11月22日調査)

3) 果実品質

「うた乃」の果形は円錐形で、果皮色は赤、果肉色は淡赤です(図4)。

「うた乃」の果実糖度は1月から2月にかけて「よつぼし」や「かおり野」に比べてやや高く、酸度は収穫期を通して「かおり野」より高く「よつぼし」より低いです(図5)。また、独特の風味をもち食味に優れます。



図4 果実(左:「うた乃」、右:「かおり野」)



図5 果実の糖度および酸度

4) 早晩性および収量性

促成栽培における「うた乃」の収穫開始期は「よつぼし」より早く、11月下旬から収穫が可能です。1月末までの早期収量、4月末までの総収量ともに「かおり野」より少なく「よつぼし」より多いで

す(表2)。

表2 早晩性と収量性

品種	定植日	平均 出蕾日 [¥]	収穫 開始日	1月末までの 総収量(g/株)	4月末までの 総収量(g/株)	平均果重 (4月末,g)
うた乃	9/16	10/15	11/16	402.9	1309.8	20.4
よつぼし		10/19	11/26	273.7	1050.9	19.0
かおり野		10/15	11/19	626.5	1447.1	24.7
うた乃	9/24	10/18	11/22	390.5	1176.7	20.3
よつぼし		10/21	12/3	220.4	1098.3	19.8
かおり野		10/15	11/5	524.8	1562.6	24.7

2021年7月13日に200穴苗を9cmポリポットに移植する二次育苗法を行った。

[¥]10月1日までに出現した花房は除去した(かおり野)。

5) 病害抵抗性

「うた乃」、「よつぼし」、「かおり野」および「章姫」の9cmポット苗各10株を用い、2021年9月に 4.0×10^5 /mlに調整したイチゴ炭疽病菌懸濁液(*Colletorichum fructicola*)を株あたり約12ml噴霧接種し、接種後24時間は28℃の接種器内で、その後はガラス温室内で育成し、枯死株率を調査しました。接種10週後には「章姫」では90%、「よつぼし」では60%が枯死したのに対し、「うた乃」では枯死株は確認されませんでした。この結果から、「かおり野」と同等以上に強い炭疽病抵抗性をもつと考えられます(図6)。

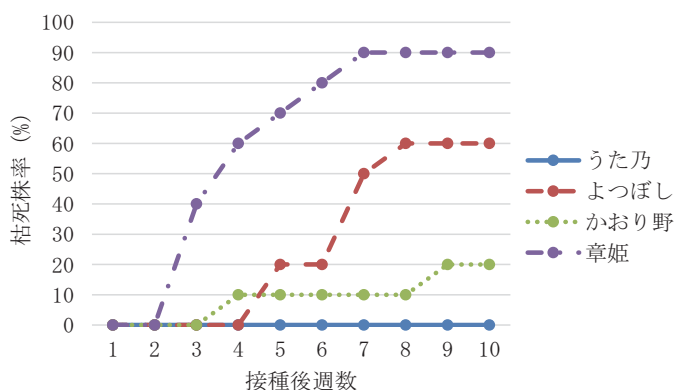


図6 イチゴ炭疽病菌接種後の枯死株率の推移

3. 品種の利用および栽培上の留意点

令和4～5年の現地試験を経て、令和6年3月から「うた乃」生産許諾の申請をスタートしました。三重県は当面、県内の生産者に限定して普及を計る方針です。「うた乃」を栽培するには三重県への生産許諾の申請が必要で、三重県農業研究所HPから申請できます (https://www.pref.mie.lg.jp/nougi/hp/32032026963_00002.htm)。令和6年度から「うた乃」の406穴プラグ苗および種子の販売も開始されています。

また、「うた乃」は炭疽病への抵抗性をもちますが、感染を完全に防ぐものではなく、他の病害虫の被害を防ぐためにも適切な栽培管理と合わせて適宜防除を行う必要があります。

4. おわりに

「うた乃」の赤くて綺麗な外観や、糖度が高く、食味に優れる特徴を活かし、高品質・高単価販売による三重県オリジナル品種のブランド化をめざした取り組みを進めています。

また、イチゴ品種について、消費者ニーズに応える品種バリエーションの強化、高温条件下でも安定して花芽分化し炭疽病や萎黄病への抵抗性をもつ品種の開発および種子繁殖型品種の種子採種効率向上など多様な課題があることから、三重県では、これらの課題を解決するため引き続き次世代のイチゴ新品種育成に取り組めます。

