

農業試験場 ニュース



‘まりひめ’ 高設栽培での温度管理試験の様子

目次

研究成果

- ・イチゴ ‘まりひめ’ 高設栽培でのCO₂施用時の温度管理 2
- ・冬季におけるスプレーギクの切り花品質向上効果の高い光の強さの検討 . . . 4
- ・スプレーギク栽培における植物成長調整剤の使用量が切り花品質に及ぼす影響 . . 5
- ・黄色土水田における土壌改良資材の長期連用効果 6

トピックス

- ・トマト葉かび病菌の薬剤感受性検定 8
- ・令和4年度人事異動 8

イチゴ‘まりひめ’高設栽培でのCO₂施用時の温度管理 ～糖度の安定化に向けて～

1. はじめに

近年、イチゴ栽培では作業負荷が少ない高設栽培が増加するとともに、増収や品質向上を目的としたCO₂施用の導入が進みつつある。‘まりひめ’は良食味が特徴で、CO₂施用によりさらなる品質向上が期待されるが、CO₂施用時の適正な温度管理が明らかでない。また冬季の低日射時や春先に糖度低下が起こる等、安定した効果が得られていない。そこで栽培期間を通じた糖度の安定化に向け、CO₂施用時の適正な温度管理について検討したので報告する。

2. 材料および方法

‘まりひめ’を2020年9月25日にピートモス12Lを充填したプランターへ5株（2条千鳥植え）ずつ、各区9プランターに定植し、表1に示す条件でCO₂施用を行い栽培した。慣行の

表1 CO₂施用条件

天候（日射）	換気	CO ₂ 施用濃度 (ppm)
晴天 (0.2W/m ² 以上)	無換気	800
	換気小（開度30%未満）	500
	換気大（開度30%以上）	400
曇天 (0.05～0.2W/m ²)	条件なし	600

注) プロパンガス燃焼式CO₂発生機「G-ACE」を利用
複合環境制御装置「YoshiMax」で制御

表2 各試験の温度処理

処理区	処理期間	管理温度 ²
① 初冬～年明け	12月～1月5日	28/3°C
② 厳寒期	1月6日～2月14日	28/9°C
③ 早春以降	2月15日～	23/3°C
慣行	—	25/6°C

各区とも、処理期間以外の時期は慣行管理

² 表記は、日中換気温度/夜間加温温度
各区とも、日中は最低14°Cで加温、ただし、
早朝（日の出30分前～1時間後）は、
最低12°Cで加温した

温度管理に対して、時期別に以下の温度処理（表2）を行い、果実糖度および収量について調査を行った。なお、栽培は間口7.5m×奥行25m×軒高2.7mのエフクリーン被覆単棟屋根型ハウス2棟で行い、温度処理は管理温度の異なるハウスへプランターを移動させて行った。

(1) 初冬～年明け（寡日照時の糖度維持）

低日射時にCO₂施用の効率化を図るため、12月～1月上旬における日中の管理温度を高め、換気開度とCO₂濃度の推移を調査した。また、日平均気温は慣行と同等となるよう夜間は慣行より低温とした。

(2) 厳寒期（早春の糖度低下抑制）

生産現場で問題となっている早春の糖度低下を抑えることを目的に、1月～2月中旬の管理温度を設定した。日中は①と同様にCO₂施用の効率化のため、また夜間は休眠抑制（矮化抑制）のため、それぞれ慣行より高温とした。

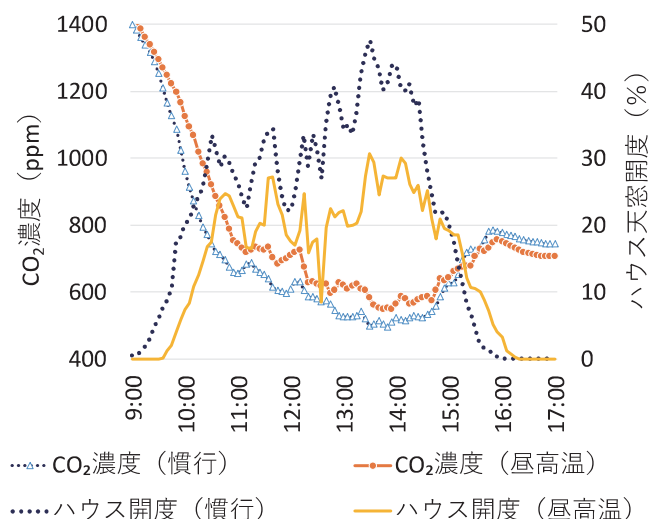


図1 初冬～年明けにおけるハウスの換気温度設定

がハウス開度およびCO₂濃度に及ぼす影響

注) 数値は12月1日～1月5日のうち

晴天日の平均値

換気は天窓およびサイド巻き上げを利用

慣行: 昼25°C管理、昼高温: 昼28°C管理

(3) 早春（早春の糖度低下抑制）

2月中旬以降は、日射量が急増し温度が上昇することで茎葉の生育が急激に旺盛となることから、それらを緩和するため昼夜ともに低温とした（表2）。

3. 結果

(1) 初冬～年明けに慣行の温度管理に対して、日中の管理温度を高めることで換気が抑えられ、CO₂施用機の稼動時間が減少するとともに、ハウス内のCO₂濃度はやや高まり、効率的な施用が可能であった（図1）。また日中高温管理とする一方で夜間を低温で管理することで、1月中旬～2月中旬にかけての果実糖度が向上した（図2）。収量は、12～1月に増加したが、2～3月はやや少なく総収量は慣行とほぼ同等となった（図3）。

(2) 厳寒期の昼夜高温管理により、草姿の矮化が緩和されるとともに果実の成熟が速まり、処理期間中の糖度はやや低下した。その一方で、問題となる早春の糖度はやや高まっ

た（図2）。収量は、1月に増加し2月はやや少なく、3月は多くなり、総収量は同等以上となった（図3）。

(3) 早春の低温管理により、茎葉の急激な成長が抑えられ、4月の糖度が高まった（図2）。収量については、慣行とほぼ同等となった（図3）。

これらのことから時期ごとに管理温度を変更することで、糖度の向上・安定化が可能であると考えられた（図4）。

4. おわりに

現在、①～③の各時期の温度管理を組み合わせた場合の効果の検証を行っており、今後得られる結果は本誌で紹介する。なお、日中の高温管理については、CO₂施用を前提としており、無施用で日中の換気を抑えるとCO₂不足に拍車をかけ、品質や草勢の低下が懸念されるため、注意が必要である。

（栽培部 川西 孝秀）

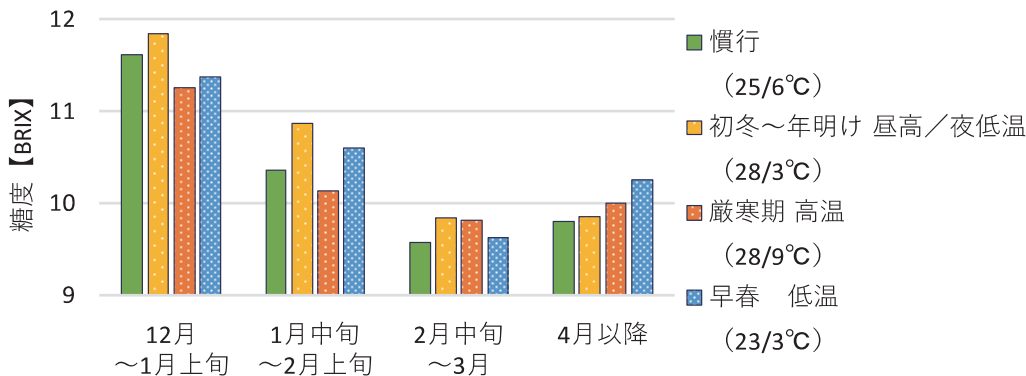


図2 CO₂施用時のハウス管理温度が果実糖度に及ぼす影響
注) 1区9果実について1週間に2回、全果汁を測定した平均値

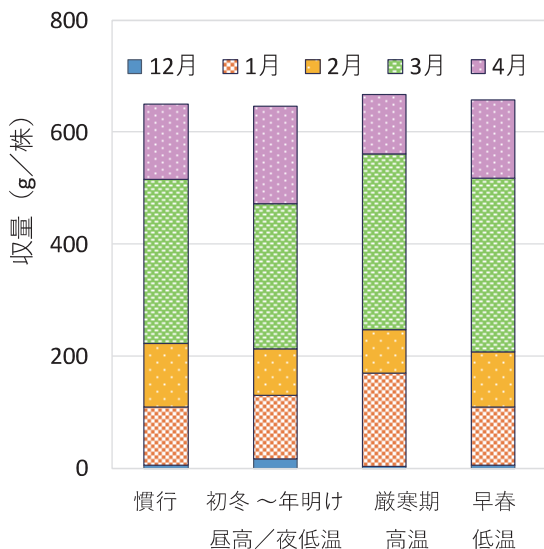


図3 ハウス管理温度が収量に及ぼす影響

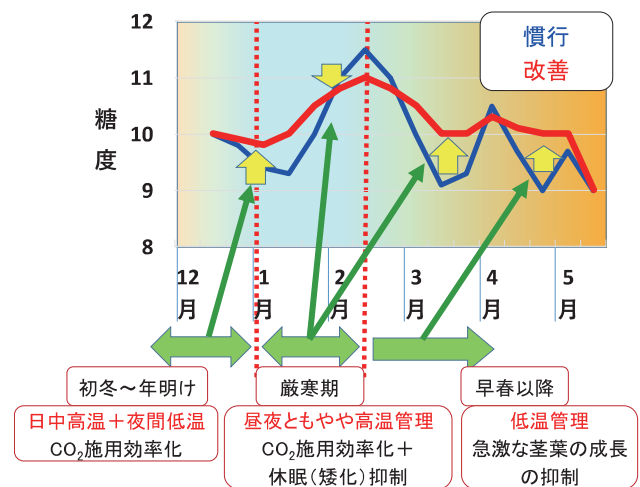


図4 時期別温度管理のイメージ

注) 図中の黄色矢印は、想定される糖度の変化

冬季におけるスプレーギクの切り花品質向上効果の高い光の強さの検討

～放射照度0.1W/m²を確保することで安定した品質向上効果～

1. はじめに

和歌山県では、施設を利用したスプレーギクの周年生産が行われているが、冬季作では他の時期と比べて切り花のボリュームが不足しやすいことが問題となっている。その一因として非常に短い日長の影響で植物体の栄養生長と生殖生長のバランスが崩れることが挙げられる。

そこで、農業試験場では、ボリュームアップのための電照処理技術を開発する目的で、新規光源を用いた暗期中断終了後の電照処理技術の開発に取り組んでいる。ここでは、その中から暗期中断終了後の日長延長処理における光の強さがスプレーギクの切り花品質に及ぼす影響について報告する。

2. 材料および方法

試験には、県内で広く栽培されている3品種（‘セイプリンス’、‘レミダス’、‘ピュアハート’）を供試した。2020年10月27日、栽培ベッドに15cm×15cm間隔で2株ずつ直挿しにより定植し、12月7日まで白熱電球により深夜4時間の暗期中断を行った。暗期中断終了から3週間、17時00分～翌7時00分までハウス内にシルバフィルムを展張して完全に遮光するとともに、3波長形電球色LEDを放射照度①0.02、②0.05、③0.1、④0.2W/m²の4段階の光の強さで朝夕各1時間15分の日長延長処理（12.5時間日長相当）を行い、日長延長処理を行わない無処理を含めた5処理区を設定した。日長延長処理終了後は自然日長で管理した。

3. 結果

切り花長は、いずれの品種とも、光が強くなるほど大きく伸長した（図1）。

切り花重は、無処理区と比較して、‘セイプリンス’では0.2W/m²で、‘レミダス’では0.1W/m²以上で重くなったが、‘ピュアハート’

では光の強さによる変化に乏しかった（図1）。

花序数は、いずれの品種とも、光の強さによる増減はほとんどみられなかった（データ省略）。上位5葉の平均葉面積は、無処理区と比べて、いずれの品種とも0.1W/m²以上で大きく拡大した（図1）。

4. おわりに

スプレーギクの冬季作において、暗期中断終了後3週間の期間、光の強さを変えて3波長形電球色LEDを各種光源により12.5時間日長条件となるように日長延長処理を行ったところ、光が強くなるほど切り花品質は向上し、放射照度0.1W/m²以上で効果が高かった。

今後は、切り花品質向上効果をより高められるような電照処理条件の解明に引き続き取り組んでいく。（栽培部 松本 比呂起）

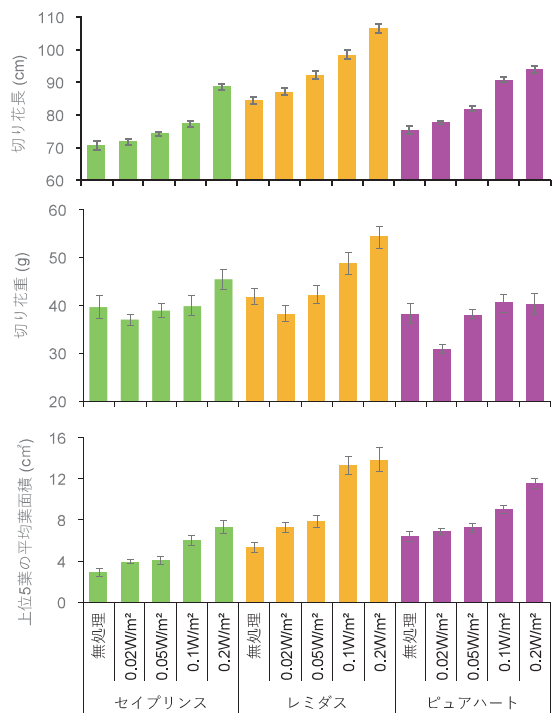


図1 暗期中断終了後の日長延長処理におけるLED光源の光の強さが切り花品質に及ぼす影響
エラーバーは標準誤差を表す

スプレーギク栽培における植物成長調整剤の使用量が切り花品質に及ぼす影響

～使用量の増加に伴う伸長抑制効果の変化～

1. はじめに

スプレーギクの生産現場では、花首や節間の過度な伸長を抑制し品質を向上させるために、植物成長調整剤（ビーナイン顆粒水溶剤、以下ビーナインと表記）が用いられるが、登録内容の使用量が50～150ℓ/10aと幅広く、効果的な使用量が明確でない。そこで、スプレーギクの品質向上を目的として、植物成長調整剤の使用量が切り花品質に及ぼす影響について検討した。

2. 材料および方法

‘ガルダ’ 及び ‘セイプリンス’ の2品種を供試した。2021年11月10日に床幅90cmのベッドに直挿しし、15cm×15cmの枠に2株ずつの6条植えとした。無摘心栽培とし、最低夜温が15℃以上となるように加温した。定植時から12月23日まで白熱電球を光源として、深夜4時間の暗期中断（22:00～2:00）を行い、消灯後は自然日長で管理した。試験区として、ビーナイン1000倍希釈液の散布量①50L/10a区、②100L/10a区、③150L/10a区の3区を設置し、消灯10日後と消灯30日後に散布した。また、対照として無処理区を設けた。

3. 結果

切り花長は、無処理区を基準とすると、どちらの品種においても50L/10a区、100L/10a区では大きな違いがみられなかったが、150L/10a区では10cm程度短くなる結果となった（図1）。

切り花重、出荷調整後の重量も、切り花長と同様に50L/10a及び100L/10a区では無処理区と大きな違いがみられなかったが、150L/10a区では3～5g程度、重量が低下した（データ省略）。

頂花花柄長は、‘ガルダ’ では50L/10a区から、‘セイプリンス’ では100L/10a区から伸長抑制効果がみられた。特に‘ガルダ’ では抑制効果が高く、50L/10a・100L/10a区と150L/10a

区の違いに1cm程度の差がみられた（図2）。

また、開花日は各区とも同時期で、ビーナイン処理による違いは見られなかった（データ省略）。

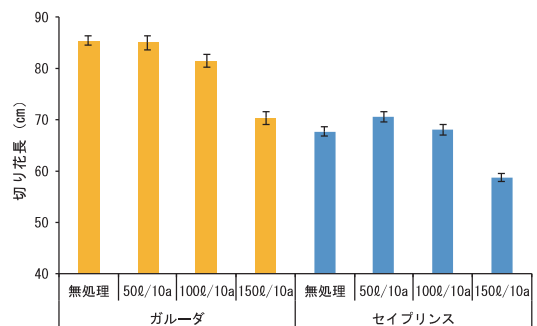


図1 ビーナインの使用量が切り花長に及ぼす影響
エラーバーは標準誤差を示す（以下も同様）

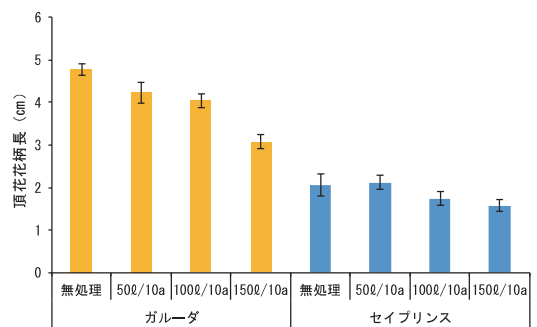


図2 ビーナインの使用量が頂花花柄長に及ぼす影響

4. おわりに

ビーナイン処理により、切り花長、頂花花柄長の伸長が抑制され、いずれの品種においても使用量が多いほど伸長が強く抑制される傾向が認められた。特に150L/10aの量を散布した場合には、伸長が強く抑制されることで十分な切り花長（出荷規格：2L 80cm、L 70cm）を確保できず、出荷調整後の重量が低下した。このことから、散布量は100L/10aまでを基本とし、150L/10aの量を散布する場合には十分な切り花長を確保できる品種であるか等を確認することが必要であると考えられた。今後は、新規光源を利用した電照栽培下での植物成長調整剤の効果的な使用方法について調査する予定である。

（栽培部 井溪 奏一郎）

黄色土水田における土壌改良資材の長期連用効果 ～牛糞オガクズ堆肥の連用による増収と減肥～

1. はじめに

和歌山県に分布する代表的な土壌の1つである黄色土（図1）は、土性が粘質で透水性が不良であり、塩基や腐植含量が少ないという特徴を有する。そのため、黄色土での作物生産の場合、土壌の物理性や化学性を改善する必要がある。また、水田裏作には、キャベツやハクサイ等のアブラナ科野菜が多く栽培されているが、根こぶ病対策として石灰窒素の多量連用が行われている。

そこで本試験では、二毛作体系で土壌改良資材として牛糞オガクズ堆肥および石灰窒素を連用した際に、作物生産と土壌の物理化学性に及ぼす影響を検討した。

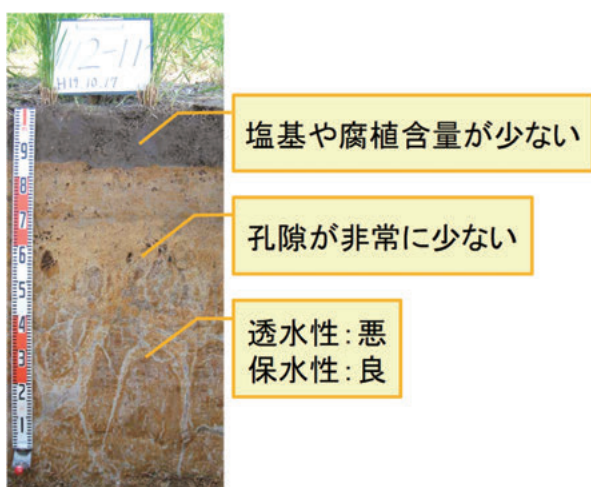


図1 黄色土(水田)の断面写真

2. 材料および方法

1998年から2020年までの22年間、水稲 - キャベツ作付け体系で栽培試験を行った。水稲は2013年まで「キヌヒカリ」、2014年以降「きぬむすめ」を供試し、キャベツは‘来陽’を供試した。試験区は無窒素区、化学肥料区、有機物区、石灰窒素区、総合改善区の5試験区とした（表1）。キャベツ作では、各試験区で苦土石灰100kg/10aを施用し酸度矯正を行った。試験に用いた牛糞オガクズ堆肥は、C/N比が22.3（1998年～2020年の平均値）であった。水稲は6月に、キャベツは11月に定植し、病虫害防除等の一般管理は慣行栽培に準じて行い、水稲は9月に、キャベツは4月～5月に収穫した。わら及びキャベツの収穫残渣は全量ほ場外へ持ち出した。

3. 結果

水稲およびキャベツの収量は、有機物区、石灰窒素区、総合改善区で化学肥料区と比較して10%以上増加した（表2）。水稲栽培における標準的な施肥量（窒素-リン酸-カリ：9.6-8.8-10.4kg/10a）に対して、水稲—キャベツ作付け体系で牛糞オガクズ堆肥を連用することにより、窒素、リン酸、カリの減肥が可能であることが示された。

腐植含量は、22年間で有機物区では4.2%、総合改善区では4.8%増加し、これらの試験区

表1 試験区の設定

	処理内容(水稲—キャベツ作付体系)	
	水稲作	キャベツ作
①無窒素区	無施肥	②—窒素
②化学肥料区	全量基肥 (窒素-リン酸-カリ:5-0-0kg/10a)	窒素、リン酸、カリ (33.2-29.4-31kg/10a)
③有機物区		②+牛糞オガクズ堆肥3t/10a
④石灰窒素区		②+石灰窒素200kg/10a
⑤総合改善区		②+牛糞オガクズ堆肥3t/10a +石灰窒素200kg/10a

では、連用試験を開始してから3年で、腐植含量の目標値である3%を超えた（図2）。

全窒素含有量は、22年間で有機物区では0.19%、総合改善区では0.23%増加した（図3）。このことから、牛糞オガクズ堆肥の連用により、地力窒素も増加したと考えられる。

表2 水稲とキャベツの収量

	水稲 平均精玄米重 (kg/10a)	キャベツ 平均球重 (kg/株)
	1998-2020	1998-2020
無窒素区	244.4	—
化学肥料区	475.3	0.986
有機物区	559.0	1.089
石灰窒素区	559.4	1.086
総合改善区	597.6	1.190

注) 栽植密度は、水稲: 20.8株/m²、キャベツ: 3800株/10a

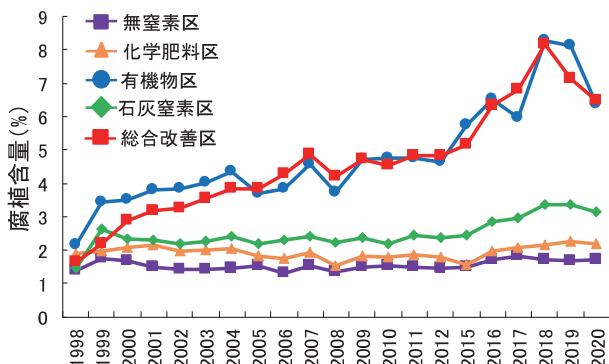


図2 腐植含量の推移

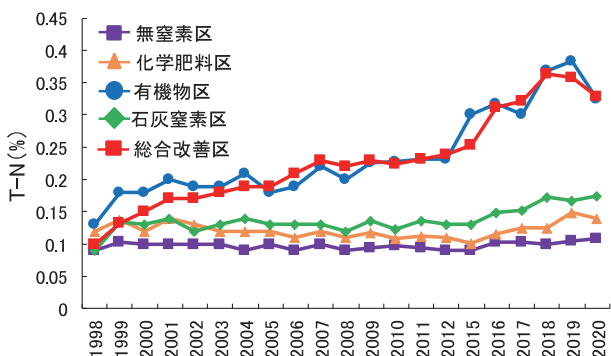


図3 全窒素含有量 (T-N) の推移

土壌pHは、石灰窒素区や総合改善区で他の試験区と比較して高い数値を示し、石灰窒素の連用により根こぶ病対策に有効とされるpH7.2付近まで上昇させることが可能であった（図4）。

連用試験を開始してから20年経過した2018年における土壌の仮比重と固相率は、有機物区と総合改善区で他の試験区と比較して低い数値を示した（図5）。このことから、牛糞オガクズ堆肥の連用により土壌の物理性が改善されたことが示された。

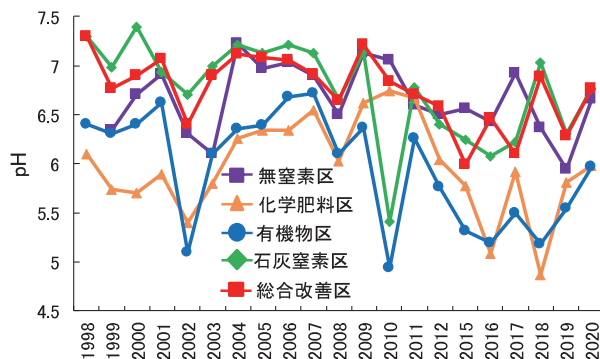


図4 土壌pHの推移

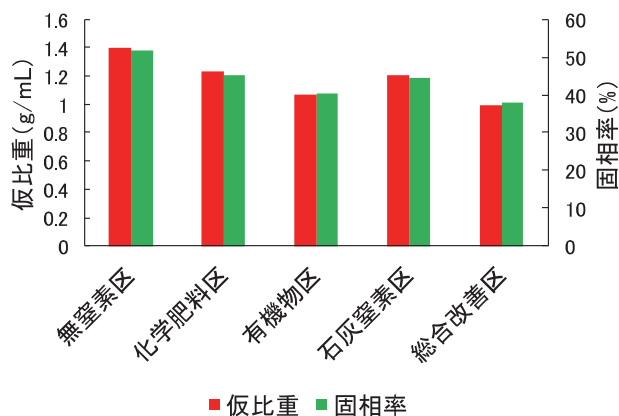


図5 土壌の仮比重と固相率(2018年)

4. おわりに

本試験の結果から、水稲 - キャベツ作付け体系において、牛糞オガクズ堆肥の連用（3t/10a/年）により、（1）土壌の物理性の改善や地力窒素の増加により収量が増加すること、（2）水稲栽培における窒素・リン酸・カリの減肥が可能であることが示された。また、石灰窒素の連用（200kg/10a/年）により、土壌pHを根こぶ病対策に有効とされるpH7.2付近まで上昇させることが可能であることも示された。今後も、土壌への有機物連用試験を継続していく。

（環境部 中岡 俊晃）

1. はじめに

トマト葉かび病は、県内の施設栽培ミニトマトで被害が問題となる病害である。本県で栽培が盛んなミニトマトは葉かび病に弱い品種が多いため、防除対策における薬剤散布の重要性が高いが、薬剤耐性菌の発生も懸念されている。そこで、耐性菌の発生実態を確認するため、県内の主要産地で葉かび病菌を採取し、数種殺菌剤に対する感受性について培地を用いた検定を行った。

2. 材料および方法

2020年3～4月に、紀の川市、印南町及びみなべ町のミニトマト栽培施設11か所で罹病葉を採取し、葉上の菌を単孢子分離し、表1の薬剤を供試した。

供試薬剤のうち、アゾキシストロビン、チオファネートメチル、ボスカリド、ペンチオピラドについては、各剤97菌株について検定を行った。供試菌株を前培養したものから菌そう磨砕液を作製して、各薬剤を添加した培地へ滴下した。25℃で10日間培養後、菌糸生育の有無を確認し、生育したものを耐性菌と判定した。なお、チオファネートメチルについては、1、10ppmの2濃度で検定を行い、1ppmで生育を認めるが、10ppmで生育を認めないものを中等度耐性菌、10ppmで生育を認めるものを高度耐性菌と判定した。

トリフルミゾールについては、93菌株について検定を行った。直径6mmの含菌寒天片を供試

表1 供試薬剤及び濃度

供試薬剤	(商品名)	FRAC コード ¹⁾	濃度 (ppm)
アゾキシストロビン	(アミスター20フロアブル ²⁾)	11	1
チオファネートメチル	(トップジンM水和剤)	1	1・10
ボスカリド	(カンタスドライフロアブル)	7	1
ペンチオピラド	(アフエットフロアブル)	7	0.5
トリフルミゾール	(トリフミン水和剤)	3	100

1) 有効成分を作用機構により分類したコード。

2) 2022年4月時点、ミニトマトに適用なし。

薬剤添加培地に置床し、25℃で30日間培養した。培養後の菌糸伸長量が、無添加培地における菌糸伸長量の10%以上であったものを耐性菌と判定した。

なお、これら耐性菌の判定基準は、植物防疫71(2)の渡辺(2017)の方法に従った。

3. 結果

アゾキシストロビンについては27%、トリフルミゾールについては23%が耐性菌と判定された(表2)。チオファネートメチルについては、59%が中等度耐性菌、33%が高度耐性菌と判定された(表2)。ボスカリド及びペンチオピラドについては、全ての菌株が耐性菌と判定された(表2)。

表2 薬剤感受性検定における耐性菌の割合

供試薬剤	耐性菌割合 (%)			
	紀の川市	印南町	みなべ町	全体
アゾキシストロビン	23 (13)	32 (44)	23 (40)	27 (97)
チオファネートメチル				
中等度耐性菌	92 (13)	52 (44)	55 (40)	59 (97)
高度耐性菌	8 (13)	48 (44)	25 (40)	33 (97)
ボスカリド	100 (13)	100 (44)	100 (40)	100 (97)
ペンチオピラド	100 (13)	100 (44)	100 (40)	100 (97)
トリフルミゾール	0 (13)	30 (43)	22 (37)	23 (93)

注) 表中の()内は検定菌株数を示す。

4. おわりに

今回の薬剤感受性検定では、5種の殺菌剤に対する耐性菌の発生状況を確認した。チオファネートメチルでは、30%以上の菌株が高度耐性菌であった。ボスカリド及びペンチオピラドについては、すべての菌株が耐性菌であった。このことから、葉かび病に対する薬剤防除の有効性が低下している可能性が考えられた。

今後は、有効な薬剤を探索するとともに、耐性菌発生リスクの低い薬剤の活用についても検討を行う予定である。また、薬剤の散布適期の検証も行い、効果的な防除方法について検討していく。(環境部 木村 響)

【人事異動】—令和4年4月1日付け—

「転入」

鈴木 正人 (場長)
久田 紀夫 (環境部長)
川村 和史 (栽培部 主任研究員)
岡本 崇 (環境部 主任研究員)
木村 響 (環境部 研究員)

「転出」

藪野佳寿郎 (農業環境・鳥獣害対策室課長補佐)
岩橋 良典 (東牟婁農業水産振興課 主査)
高岸 香里 (国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 主査)
嶋本 旭寿 (那賀農業水産振興課 技師)
中居由依奈 (食品・生活衛生課 技師)
前田 和也 (退職)

農業試験場ニュース No.140
令和4年7月発行

編集・発行 和歌山県農業試験場

〒640-0423 和歌山県紀の川市貴志川町高尾160
電話：0736-64-2300(代) FAX：0736-65-2016
<https://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/070100/070109/gaiyou/001/nougyoushikenjyou/top.html>

