

## イチゴ高設栽培における萎黄病に対するカンキツモラセスを用いた土壌還元消毒の最適条件の検討

萬 周平・篠崎 毅\*・山本智樹\*・毛利幸喜\*・伊藤博章\*・吉田 孝\*\*・芝田英明  
(愛媛農水研, \*愛媛防除所, \*\*愛媛東予産業振興課)

キーワード：イチゴ, 萎黄病, カンキツモラセス, 土壌還元消毒

愛媛県のイチゴ栽培では高設栽培が普及するとともに、県育成品種の「あまおとめ」の面積拡大によりイチゴ萎黄病の発生が増加している。このため防除対策として、培地の太陽熱消毒が行われているが、高温による資材の劣化が懸念されている。そこでイチゴ萎黄病菌 nit 変異菌株の菌液 (bud cell  $2.2 \times 10^3$ /ml) 約14L/m<sup>2</sup>を灌注接種した愛媛農試方式高設栽培の培地に、地域未利用資源のカンキツモラセス (炭素含有率約20%) を炭素含有率0.55~1.02%に調整した希釈液約425L/m<sup>2</sup>を投入し、ハウスは常時開放状態として土壌還元消毒を行った。処理後の菌密度は15cm深までの培地約10gを採取し、Fo-N2培地 (Nishimura, 2007) を用いた希釈平板法により計測した。その結果、炭素含有率0.55, 0.61, 0.79%で8月2日から28日

間処理、および炭素含有率0.82%で8月3日から14日間または28日間処理した場合、菌密度が検出限界以下となった。これに対し、炭素含有率1.02%で7月4日から14日間または28日間処理した場合、萎黄病菌が残存した。また、10cm深の培地の日別平均温度について、8月3日からの処理では34.5~44.9℃で推移した。これに対し、7月4日からの処理では、処理直後からの天候不良によって処理後5日間は大きく下回り、処理6日後以降はほぼ同等の推移を示した。以上のことから、概ね35℃以上の培地の日平均温度が安定的に確保できる時期において、炭素含有率0.55%以上で28日間、0.82%で14日間以上の処理を行うことによって、安定した消毒効果が得られるものと考えられた。

## 低濃度エタノールを用いて土壌還元消毒した翌年の太陽熱消毒のエンドウ根腐病に対する効果

豊岡昌志・米本謙悟\*・佐藤泰三\*\*

(徳島農総技支セ・\*徳島県もうかるブランド推進課・\*\*徳島東部農林水産局)

キーワード：低濃度エタノール, 土壌還元消毒, 太陽熱消毒, エンドウ根腐病

県内のハウス栽培エンドウでは、連作障害の対策として毎年クロルピクリン等で土壌消毒が行われている。しかし、近年 *Fusarium solani f.sp. pisi* によるエンドウ根腐病が発生し大きな問題となっている。この対策として2016年に、本病の発病株率が前年51.9%の現地圃場で低濃度エタノール (エタノール濃度0.28%) を用いた土壌還元消毒 (以下、Et-BSD) を処理した結果、発病株率は1.1%にまで低下した。この場合、資材コストが約20万円/10a かかったため、毎年処理することは生産者

にとって大きな負担となる。そこで、Et-BSD を行った翌年に石灰窒素を用いた太陽熱消毒 (以下、太陽熱消毒) を行い、Et-BSD を連用した圃場と発病の抑制効果を比較した。処理は2017年7月24日に石灰窒素を100kg/10a 施用、耕耘し、農業用水を飽和容水量まで投入し、0.05mm 厚の透明フィルムで8月18日まで被覆した。対照区はEt-BSD (濃度0.42%) を行った。被覆期間中は地表15cm 下の地温を測定した。播種は9月5日に行った。発病調査は11月から翌年の3月まで約14日間隔で、各区

100株×5ヵ所の発病株数を調査した。その結果、地温は両区とも処理日から上昇し、4日間40℃以上となった。しかし、8月4日に施設を被覆したビニールを取り除いたため、以降は30～36℃間で推移した。発病株率は、11月13日で太陽熱消毒が1.4%、Et-BSDが0.8%となり、その後、発病が増加したが、1月上旬以降は停滞した。最終調査（3月22日）

では、それぞれ3.8%、3.0%となった。資材コストは、太陽熱消毒が約1.5万円/10a、Et-BSD処理が約15万円/10aであった。以上の結果から、Et-BSD後、翌年は太陽熱消毒することで、Et-BSD連用とほぼ同程度に発病を抑制することが可能で、また、この体系により低コスト化もはかれると考えられた。

## UV-Bを用いたイチゴうどんこ病の現地実証と四国地域における防除マニュアルの作成

西村文宏・相澤美里\*・森 充隆・中井清裕・佃晋太郎

(香川農試・\*香川県みどり整備課)

キーワード：UV-B、イチゴうどんこ病、防除マニュアル

イチゴに対するUV-B照射は、うどんこ病を効果的に抑制するとされている(神頭ら, 2008)。そこで、香川県内の現地イチゴ圃場において育苗圃から本圃にかけて照射を行い、うどんこ病の発病抑制効果について実証試験を行った。香川県育成品種「さぬき姫」を供試し、育苗圃(単棟260㎡)は市販培土を充填したポットへの受け苗採苗、本圃(5連棟1,200㎡)は香川型ハンモック式高設栽培(らくちんシステム)として養液管理もそれに準じた。UV-B電球(SPWFD24UB1PB)をビニールハウス6m間口に対して3m間隔2列、培土からの垂直距離1.4m、ピッチを育苗圃3m、本圃6mとした。照射時間は3時間/日(0～3時)とし、2016年8月19日の育苗圃から照射を開始し、9月5日に定植した。照射強度は育苗圃0.5～1.2kJ/㎡d、本圃0.2～1.2kJ/㎡dであった。対照として、UV-B照

射を行わず慣行管理を行った非照射区(定植9月23～24日)を設けた。非照射区は慣行防除暦に準拠、照射区は脂肪酸グリセリド乳剤+炭酸水素Na・無水硫酸銅水和剤等の使用回数制限の無い薬剤を基幹薬剤として薬剤散布を行った。うどんこ病の発病を定期的に調査し、2017年1月22日から5月10日までうどんこ病を認めない可販果実の重量を測定した。照射区では11月4日まで発病を認めなかったのに対し、非照射区では9月26日の定植直後から発病葉率57.6%を示した。薬剤防除回数及び10a当たりの収量は、それぞれ照射区で8回、2.7t、非照射区で15回、2.2tであった。以上のことから、UV-B照射によりうどんこ病を効果的に抑制し、収益性の向上が期待できると考えられた。上記をふまえ、四国地域におけるうどんこ病およびハダニを対象とした防除マニュアルを作成した。

## 送風装置を用いた常温煙霧農薬の施設内での拡散

下元祥史

(高知農技セ)

キーワード：常温煙霧機、送風装置、農薬、拡散

農薬の常温煙霧処理は、専用の常温煙霧機を使用して施設内で少量高濃度の農薬を煙霧化して処理する方法で、煙霧化された農薬が施設内で均一に拡散されることが重要である。そこで、常温煙霧機と送風装置を組み合わせ、施設内で農薬を

均一に拡散させる方法を検討した。まず、ナス栽培施設(面積31a、8連棟(棟1から8)、各棟の水平梁の上に循環扇を2台設置、隣り合う棟間で循環扇の風向は逆)で試験を実施した。施設内の一部のナスにバチルスズブチリス(以下、バチルス)水

和剤10000倍希釈液を300L/10aの割合で散布して風乾させた後、葉を採取した。同日の夕方、施設を密閉して循環扇を稼働させた後、棟4の水平梁の上に常温煙霧機（有光工業製）を設置して、バチルス水和剤167倍希釈液を5L/10aの割合で、循環扇の風向と同じ方向に処理し、翌日、棟4、6および8から葉を採取した。葉上のバチルスの菌数を希釈平板法により調査した結果、各棟の平均菌数は散布区の62.4、2.4および1.7%で、均一な拡散が認められなかった。次に、ピーマン栽培施設（面積20a、5連棟（棟1から5）、循環扇とヒートポンプ

が棟1および5の水平梁の上には各3台ずつ、棟2、3および4には各2台ずつ、隣り合う棟間で循環扇およびヒートポンプの風向は逆）で試験を実施した。常温煙霧機を棟1の妻面に近い地表面に置いた後、施設の妻面に沿ってダクトを配置し、ダクトの上方に穴を開けた。その後の試験はナスでの試験と同様に実施した。その結果、調査を行った棟1、2、4および5の菌数は散布区の41.7、24.8、17.9および24.2%で、棟間で有意差は認められなかった。以上の結果から、ダクトと送風装置を併用することで、農薬が均一に処理されると考えられた。

## *Pythium aphanidermatum* および *Pythium myriotylum* によるカボチャ根腐病について

氏家章雄・楠 幹生

（香川防除所）

キーワード：*Pythium aphanidermatum*, *Pythium myriotylum*, カボチャ根腐病

香川県観音寺市のキュウリ露地栽培圃場において、2018年8月に圃場全体から3割程度の株が立枯れる症状が発生した。立枯れ症状株はキュウリ用台木カボチャの根部が腐敗して容易に抜き取ることができた。立枯れ症状株の根部および根圏土壌から常法によって糸状菌を分離したところ、*Pythium*属菌と思われる2種類の菌が高率に分離され、分離菌の種類は圃場ごとに異なっていた。2種類の分離菌の菌糸生育温度は類似しており、10～45℃で生育し、適温は35℃であった。1種類目の分離菌の形態的特徴は、胞子のうが膨状で遊走子を形成し、造卵器は球形、平滑で18.3～29.5 μm、造精器は1個着生した。卵胞子は球形、非充満性で16.3～22.4 μmであった。2種類目の分離菌は、胞子のうが膨状で遊走子を形成し、造卵器は球形、平滑で26.5～32.7 μm、造精器は1～4個着生した。卵胞子は球形、非充満性で20.4～25.5 μmであった。これらの特徴とLAMP法を用いた遺伝子診断

法から、1種類目の分離菌を *P. aphanidermatum*、2種類目の分離菌を *P. myriotylum* と同定した。次に、台木および食用カボチャに芝種子培地で培養した両菌を接種し、25、30および35℃の人工気象器で管理し、病徴観察と病原菌の再分離を行った。両菌は供試したカボチャに立枯れ症状あるいは生育不良を生じさせ、症状は25℃に比べて30および35℃で激しく、根部の腐敗症状も再現された。これらの症状株の根部からは *Pythium* 属菌が再分離され、再分離菌はLAMP法を用いた遺伝子診断法により接種菌であることを確認した。*P. aphanidermatum* はすでにカボチャの果実の病害である綿腐病の病原として報告されているが、本菌による発病部位が根部で症状が異なること、*P. myriotylum* によるカボチャの病害は未報告であることから、両病原菌による病害をカボチャ根腐病（Root rot）と呼称したい。

## *Pythium aphanidermatum* および *Phytophthora helicoides* による ブロッコリーピシウム腐敗病について

楠 幹生  
(香川防除所)

キーワード : *Pythium aphanidermatum*, *Phytophthora helicoides*, ブロッコリーピシウム腐敗病

香川県内のブロッコリー栽培圃場において、2017年9月の台風による大雨の後に立枯れ症状が広範囲に発生した。立枯れ症状株は根部および地際部の茎部が腐敗して容易に抜き取ることができた。立枯れ症状株の罹病茎部から PDA 培地および NARM 培地を用いて糸状菌を分離したところ、*Pythium* 属菌あるいは *Phytophthora* 属菌と思われる2種類の菌が高率に分離され、*Rhizoctonia* 属菌はほとんど分離されなかった。2種類の分離菌の菌糸生育温度は類似しており、10~40℃で生育し、適温は35℃であった。1種類目の分離菌の形態的特徴は、胞子のうが膨状で遊走子を形成し、造卵器は球形、平滑で21.6~25.9 μm、造精子は1個着生した。卵胞子は球形、非充満性で19.0~23.3 μmであった。2種類目の分離菌は、胞子のうが乳頭突起を有する垂球形で遊走子を形成し、造卵器は球形、平滑で25.0~34.5 μm、造精子は1~

3個着生した。卵胞子は球形、非充満性で23.3~32.8 μmであった。これらの特徴と LAMP 法を用いた遺伝子診断法から、1種類目の分離菌を *Py. aphanidermatum*、2種類目の分離菌を *Ph. helicoides* と同定した。次に、ブロッコリーの苗に芝種子培地で培養した両菌を接種し、20、25および30℃の人工気象器で管理し、病徴観察と病原菌の再分離を行った。両菌はブロッコリーに立枯れ症状あるいは生育不良を生じさせ、症状は20および25℃に比べ30℃で激しく、30℃では根部および茎部が腐敗して茎部から抜き取れる症状が再現された。また、これらの症状株の茎部や根部からは接種菌が再分離された。ブロッコリーピシウム腐敗病(*Pythium rot*)の病原として *Py. ultimum* var. *ultimum* がすでに報告されており、*Py. aphanidermatum* および *Ph. helicoides* をピシウム腐敗病の病原菌として追加することを提案する。

## *Pythium myriotylum* Drechsler によるカリブラコア立枯病および ゼラニウム茎腐病について

浜田佳代子・楠 幹生\*・景山幸二\*\*

(香川県農業生産流通課・\*香川防除所・\*\*岐大流域研セ)

キーワード : *Pythium myriotylum*, カリブラコア立枯病, ゼラニウム茎腐病

香川県綾歌郡綾川町の鉢物生産農家において、2017年6~9月にカリブラコアのポット苗の根部が腐敗して立枯れする症状が、鉢植えのゼラニウムで茎部が黒変して腐敗する症状が発生した。罹病植物の根部や茎部から CMA 培地を用いて糸状菌を分離したところ、両植物から *Pythium* 属菌が高率に分離された。両分離菌の菌糸生育温度や形態的特徴は類似しており、10~40℃で生育し、適温は35℃であった。胞子のうは膨状で遊走子を形成し、造卵器は球形、平滑で25.1~38.9 μm、造精子は2~6個着生した。卵胞子は球形、非充満

性で19.4~30.9 μmであった。両分離菌のミトコンドリアの *cox1* 遺伝子の塩基配列は同一であり、*Pythium myriotylum* と高い相同性を示した。これらの結果から両菌株を *Pythium myriotylum* Drechsler と同定した。カリブラコア、その近縁のペチュニアおよびゼラニウムに芝種子培地で培養した両分離菌を接種したところ、病徴が再現されるとともに病原菌が再分離された。本菌によるカリブラコアの病害は未報告であるが、近縁のペチュニアで立枯病(Damping-off)が報告されており、カリブラコア立枯病と呼称したい。また、ゼラニウム茎

腐病 (*Pythium blackleg*) の病原として *Pythium irregulare* がすでに報告されており、本菌を茎腐病の病原菌として追加することを提案する。

次に、伝染経路を探索するため、ハウス内と外の土壌、井戸水および使用済みの容器から麻の種

子によるベイト法によって *Pythium* 属菌を捕捉させ、NARM 培地で *Pythium* 属菌を分離した。使用済みの容器から本病原菌が高率に分離され、使用済みの容器が伝染源になっていると考えられた。

## トマトホモプシス茎枯病菌の病原性、菌死滅温度および圃場での発生生態

山崎淳紀・矢野和孝・森田泰彰

(高知農技セ)

キーワード：トマトホモプシス茎枯病菌，病原性，死滅温度，発生生態

トマトホモプシス茎枯病（病原菌：*Phomopsis* sp.）は、2017年に高知県西部の施設栽培トマトで初めて発生が確認された（山崎ら、2018）。本研究では、本病原菌の病原性、死滅温度および圃場での発生生態を調査した。他作物への病原性は、本葉4枚展開期のナス‘竜馬’および本葉8枚展開期のピーマン‘京波’の茎部へ単孢子分離菌株の菌叢ディスクを貼付け接種して調査した。接種14日後には、ナス、ピーマンともに接種部位が褐変し、褐変部位から接種菌が再分離された。菌の死滅温度は、乾熱状態で調査した。供試菌株の菌叢ディスクを35℃、40℃、45℃、50℃の各条件下に3、6、12、24、48、72時間静置後、PDAへ移植し、3～7日後に菌糸伸長の有無を調査した。その結果、35℃および40℃で72時間、45℃で12時間処理した場合は菌糸が伸長したが、45℃で24時間以上、50℃

で6時間以上処理した場合には菌糸が伸長しなかった。圃場試験では、現地圃場で栽培されていたトマト3品種（定植後約11ヶ月）の地際部から約1、10、12mの茎部へ菌叢ディスクを貼付け接種し、品種別および接種部位別の発病程度を調査した。その結果、品種別の発病程度は、‘富丸ムーチョ’で最も高く、次いで‘エンデヴァー’、‘CF小鈴’の順となった。接種部位別の発病程度は、植物体の上位で高い傾向がみられた。また、接種した茎部からは、接種部位および品種に関係なく、接種菌が高率に再分離された。以上の結果より、本病原菌は、ナスおよびピーマンに対し病原性があり、45℃で24時間または50℃で6時間以上の乾熱条件下で死滅することが明らかになった。また、本病に対する感受性は品種間で異なり、植物体の上位で発病しやすいことが示唆された。

## トルコギキョウ斑点病に対する薬剤の防除効果

岡美佐子

(高知農技セ)

キーワード：トルコギキョウ斑点病，薬剤，防除効果

高知県におけるトルコギキョウ斑点病は、平成28年4月に初めて発生が確認されて以降、県東部を中心に拡大している。生産現場では、トルコギキョウまたは花き類に登録のある薬剤を活用して防除にあたっているが、被害を十分に抑えることはできていない。そこで、花き類に登録のある剤を中心に、本病に対する予防的効果を検討した。薬剤

を所定の濃度に調整後、トルコギキョウのポット苗に散布し、1日後に斑点病菌の分生子懸濁液(104個/mL)を噴霧接種した。調査は、接種14または21日後（発病初期）から7日ごとに計3回行い、上位6葉の発病率を求めた。その結果、供試した8剤（TPN水和剤、イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤、チオファネートメチル水和剤、ピラジ

フルミド水和剤, ピリベンカルブ水和剤, マンゼブ水和剤, ペンチオピラド水和剤, ポリオキシソルホン水和剤) 全てが, 発生初期には80以上の防除価を示し, さらにTPN水和剤, チオファネートメチル水和剤, ピラジフルミド水和剤, ピリベンカルブ水和剤, マンゼブ水和剤は, 3回目調査時にも防除価65以上と高い発病抑制効果を示した。

また, 栽培終了後にカーバムナトリウム塩液剤の希釈液(原液として60L/10a)をハウス全面にかん水処理し, 罹病残渣中の病原菌に対する殺菌効果についても検討した。罹病葉上の分生子の発芽率は, カーバムナトリウム塩液剤処理前には96.2%であったが, 処理後には0.0%となったことから, 本処理の殺菌効果は高いと考えられた。

## 過酢酸製剤のカンキツ果実腐敗に対する抑制効果

篠崎 毅・青野光男\*・玉井慎也\*\*

(愛媛防除所・\*愛媛果樹研セ・\*\*JA 全農青果セ株)

キーワード: 過酢酸製剤, カンキツ果実腐敗, 抑制効果

カンキツ果実腐敗対策は収穫前の殺菌剤散布が重要であるが依然として腐敗果は多く, 生産者にとっては重要な問題である。また, 収穫後の果実に対して殺菌剤処理はできず長期貯蔵や長時間の運送中においては腐敗果が増加し, 新しい腐敗対策が求められている。このため, 新たに食品添加物として認可された過酢酸製剤の果実腐敗に対する抑制効果を検討した。過酢酸製剤としてパーサンMP2-J(エンピロテックジャパン株式会社)を試験に供試した。過酢酸製剤の希釈液濃度は80, 160, 320ppmとし, 温州みかん及びいよかん果実に噴霧及び燻蒸処理を行った。なお, 噴霧処理では, 対照としてカワラヨモギ製剤(原液)を使用した。いずれの試験も青かび病菌及び緑かび病菌を果実に接種し, 密閉した湿室容器内で保管(24~26℃)し, 4~7日後に接種カ所の腐敗の有無を調査した。その結果, 極早生品種に過酢酸製剤

80ppmを噴霧後接種した試験では, 多発生条件下での効果は認められなかったが, 中発生条件下では青かび病に対し抑制効果があった。また, 過酢酸製剤80, 160ppmを密閉容器内に設置し揮発させる燻蒸処理においても同様に効果が認められた。さらに早生及び中生品種の試験では, 過酢酸製剤80, 160, 320ppmを噴霧並びに燻蒸処理した試験ともに, 青かび病・緑かび病に対して抑制効果が認められた。いよかん果実での試験では, 80, 160ppmの噴霧処理での効果は低かったが, 320ppmでの効果は高かった。なお, いずれの濃度での処理も果実への障害は認められなかった。以上の結果から, 過酢酸製剤の噴霧処理および燻蒸処理による腐敗抑制効果は認められた。処理法や処理濃度はさらに検討する必要があるが今後収穫後の腐敗対策に有効と考えられた。