

挿し苗育苗における子苗薬剤浸漬処理によるイチゴ炭疽病の初期防除

米本謙悟・広田恵介
(徳島県立農林水産総合技術支援センター農業研究所)

Initial control of strawberry anthracnose by fungicide dip treatment of transplants.

By Kengo YONEMOTO and Keisuke HIROTA (Tokushima Agriculture, Forestry and Fisheries Technology Support Center Agriculture Insutitute Kamojima Tokushima Japan 776-0010)

Effectiveness of fungicide dip treatment of Strawberry transplants against Strawberry Anthracnose was examined. A spore suspension (10^4 cfu/ml) of *Glomerella cingulata* was sprayed upon transplants before cutting off (to allow for infection). 4 days later, the transplants were cut off and dipped into some fungicides solution for 10 minutes. Then they were air dried, sealed in plastic bag and laid for 4 days at 12°C in dark. Later, they were planted in strawberry plug tray. As a result of infection observation, Azoxystrobin and Fludioxonil were the most effective and then were Diethofencarb + Thiophanate-methyl and Propineb were also effective (in controlling anthracnose). In addition, some transplants were cut off from the motherplants severely infected, and dipped in Azoxystrobin solution. No symptoms one of them has tendency to delay onset and reduce the severity of the disease. There was no harm to 8 varieties of strawberry.

(Received December 12, 2005; Accepted December 20, 2005)

緒 言

徳島県のイチゴは栽培面積が約110ha, 生産額は約30億円と施設野菜の中では栽培面積、販売額とも最も多い重要な品目である。一方で、イチゴ栽培は作業時間が多く、特に苗作りに多大な労力がかかっている上に、育苗中のイチゴ炭疽病の発生が大きな問題であり、育苗の省力化・安定化を図ることが急務となっている。このため、当所ではイチゴ育苗の省力化・安定化を図る目的で、空中採苗による小型成型ポット挿し苗育苗を簡易雨よけハウスで行う技術を開発した(板東2003, 第1図)。しかし、本方法でも育苗期の灌水は頭上からであり、本病を完全に防除することはできないのが現状である(第2図)。

我が国での本病の発生は1969年に徳島県において品種‘芳玉’に発病を確認し、新病害として報告されている(山本ら, 1970, 1971)。本病の伝

染方法は風雨による伝染、発病株残渣を含む土壌伝染及び無病徴感染株によるものが考えられるが、そのなかで無病徴感染親株から子苗への伝染を遮断し、育苗圃への持ち込みを無くすることが重要である。

そこで空中採苗による小型成型ポット挿し苗育苗技術での挿し苗用の子苗を薬剤に浸漬処理することにより本病の初期防除を行う方法について検討したので報告する。なお、本報告の概要は平成17年度日本植物病理学会関西西部会において講演発表を行った(米本・広田2005)。

材料及び方法

1. 各種品種におけるイチゴ炭疽病感受性の品種間差異

2002, 200年に各種品種におけるイチゴ炭疽病に対する感受性の品種間差異について検討を

行った。品種は2002, 2003年とも‘さちのか’, ‘とよのか’, ‘女峰’, ‘宝交早生’, ‘麗紅’, ‘芳玉’, ‘めぐみ’の7品種を供試した。

供試株は2002年では105mmのシルバーポリエチレンポットで受け苗育苗し, 各品種1区10株, 2区制とし, 2003年ではイチゴ専用育苗トレイ(すくすくトレイ24穴)へイチゴ専用育苗培土を充填させ, 子苗をランナーから切り離して挿し苗を行い, 遮光率70%の寒冷紗を天張した育苗ガラスハウス内で7日間頭上灌水を行い, 苗の活着を図った。各品種1区15株, 3区制とした。

接種はイチゴ炭疽病菌 *Glomerella cingulata* (Stom.) Spaud. & Schrenk (徳島農研保存株 ANF003) を $1.2 \sim 1.3 \times 10^4$ 個に調整し, 0.02% TWEEN20を添加した孢子懸濁液を供試株全体に各年次(2002年9月13日, 2003年8月20日), 夜間の湿度上昇を利用するため, 夕刻に噴霧接種した。

発病調査は2002年は10月23日, 11月12日に, 2003年は9月9, 16日の計2回, 発病を程度別

(0:無発病, 1:葉または葉柄に病斑が認められる, 2:一部葉柄が欠損, 枯死, 3:株全体の萎凋が認められる, 4:枯死)に調査し, 発病度は $\text{発病度} = \Sigma (\text{程度別発病株数} \times \text{指数}) \times 100 / (4 \times \text{調査株数})$ の計算式により算出した。

2. 挿し苗育苗における子苗各種薬剤浸漬処理によるイチゴ炭疽病の防除効果

2002年から2005年の4年間, 挿し苗を各種薬剤に浸漬処理を行い, 防除効果について検討を行った。

品種は‘さちのか’を供試し, 挿し苗を採るための親株は本病が発生していない場所で育成した株を用い, 各試験年の前年11月に内寸24×12×11cmの小型プランター1個に2株ずつ, 20株を供試した。挿し苗は親株から発生した子苗にイチゴ炭疽病菌 *Glomerella cingulata* (Stom.) Spaud. & Schrenk (徳島農研保存株 ANF003) を各年次 $1.0 \sim 5.0 \times 10^4$ cfu/mlに調整し, 0.02% TWEEN20を添加した孢子懸濁液約500mlをランナー及び子



第1図 イチゴの空中採苗による小型成型ポット挿し苗育苗



第2図 イチゴ炭疽病発生圃場（育苗期）

苗全体に噴霧接種（2002年6月17日，2003年7月7日，2004年8月23日，2005年7月24日）を行った。接種は夜間の湿度上昇を利用するため，夕刻に行った。

接種4日後に子苗をランナーから切り離し，挿し苗の状態に調整し，各供試薬剤及び無処理とした水に10分間浸漬処理を行った。各供試薬剤及び無処理とした水には展着剤としてクミテン5,000倍を添加した。また，2002年の試験では展着剤の効果を検討するため，アゾキシストロビン水和剤にニーズ1,000倍を添加した区を設けた。

浸漬処理後は挿し苗を軽く風乾し，ポリエチレン袋に梱包し，12℃のインキュベーター内で4～5日間暗黒下で冷蔵し，挿し苗の発根を促進させた。

その後，2002年は105mmのシルバーポリエチレンポット，2003年～2005年はイチゴ専用育苗トレイ（すくすくトレイ24穴）へイチゴ専用育苗培土を充填させ，挿し苗を行い，遮光率70%の寒冷紗を天張した育苗ガラスハウス内で7日間頭上灌水を行い，苗の活着を図った。供試株数は各年次10～21株供試し，2002年は2区制，2003年以降は3区制とした。

発病調査は2002年は7月15，23，29日に，2003年は8月20，27，9月3日に，2004年は9月4，14，21日に，2005年は8月22，29，9月5日の各年次計3回，発病を程度別（0：無発病，1：葉または葉柄に病斑が認められる，2：一部葉柄が欠損，枯死，3：株全体の萎凋が認められる，4：枯死）に調査し，発病度は発病度＝ Σ （程度別発病株数×指数）×100／（4×調査株数）の計算

式により算出した。葉害及び生育については適宜肉眼により観察を行った。また，供試菌株のペノミル剤に対する感受性を調査するため，成分濃度が0，0.1，0.5，1，10，50，100，1,000ppmとなるようにペノミル剤を添加したPDA平面培地を作成した。供試菌株は予め7日間前培養し，直径4mmのコルクボーラーで菌叢の生長部分を抜き取り，菌叢面を下にして検定培地上に置床し，28℃で3日間培養後，菌糸生育の有無で耐性菌の判定を行った。

3. イチゴ炭疽病激発圃場から採取した病徴苗及び無病徴苗の挿し苗薬剤浸漬処理による防除効果

挿し苗薬剤浸漬処理によるイチゴ炭疽病の防除効果を本病が激発している圃場から挿し苗を採取し，本方法における防除効果について検討を行った。

品種は‘女峰’を用い，挿し苗の選抜は当研究所圃場内で本病を自然発生させた条件下で，発病している親株から発生した子苗を挿し苗用に調整し，肉眼により本病が発病している発病苗（以下病徴苗）及び外観上発病していない無発病苗（以下無病徴苗）に分けて試験に供試した。供試株数は病徴苗区は1区12株，4区制とし，無病徴苗区は1区10株，2区制とした。

試験は2002年7月12日に挿し苗用に調整した子苗を展着剤としてクミテン5,000倍またはニーズ1,000倍を添加したアゾキシストロビン水和剤1,500倍液及び無処理として展着剤クミテン5,000倍を添加した水に10分間浸漬処理を行った。浸漬処理後は挿し苗を軽く風乾し，ポリエチレン袋に梱包し，12℃のインキュベーター内で4日間暗黒下で冷蔵し，挿し苗の発根を促進させた。その後，イチゴ専用育苗培土を充填させたイチゴ専用育苗トレイ（すくすくトレイ24穴）に挿し苗し，遮光率70%の寒冷紗を天張した育苗ガラスハウス内で7日間頭上灌水を行い，苗の活着を図った。

発病調査は2002年7月29，8月5，13日の計3回，発病を程度別（0：無発病，1：葉または葉柄に病斑が認められる，2：一部葉柄が欠損，枯死，3：株全体の萎凋が認められる，4：枯死）に調査し，発病度は発病度＝ Σ （程度別発病株数×指数）×100／（4×調査株数）の計算式によ

り算出した。葉害及び生育については適宜肉眼により観察を行った。

4. 各種品種におけるアゾキシストロピン水和剤浸漬処理苗の葉害及び挿し苗活着率の検討

アゾキシストロピン水和剤に浸漬処理を行った各種品種の挿し苗について葉害及び苗の活着率について調査を行った。

供試品種は‘さちのか’、‘とよのか’、‘女峰’、‘宝交早生’、‘麗紅’、‘芳玉’、‘アスカルビー’、‘あわなつか’の8品種を用いた。

処理は2005年7月8日に展着剤としてクミテン5,000倍を添加したアゾキシストロピン水和剤2,000倍と無処理として展着剤クミテン5,000倍を添加した水に10分間浸漬処理を行った。浸漬処理後は挿し苗を軽く風乾し、ポリエチレン袋に梱包し、12℃のインキュベーター内で4日間暗黒下で

冷蔵し、挿し苗の発根を促進させた。その後、イチゴ専用育苗培土を充填させたイチゴ専用育苗トレイ（すくすくトレイ24穴）に挿し苗し、遮光率70%の寒冷紗を天張した育苗ガラスハウス内で7日間頭上灌水を行い、苗の活着を図った。供試株数は各品種1区24株、2区制とした。調査は適宜肉眼により葉害及び苗の活着数、生育状況を観察した。

結 果

1. 各種品種におけるイチゴ炭疽病感受性の品種間差異

2002, 2003年に各種品種における本病に対する感受性の品種間差異について検討を行った結果、供試した品種はすべて本病に罹病したが品種によりその程度の差が明確であった（第1, 2表）。

各品種における本病に対する感受性は‘さちの

第1表 各主要品種におけるイチゴ炭疽病に対する感受性（2002年度）

品種名	区	調査株数	発病株率 (%)		発病度 ^{注)}	
			10/23	11/12	10/23	11/12
さちのか	I	10	100	100	70	77.5
	II	10	100	100	75	75
	平均		100	100	72.5	76.3
とよのか	I	10	60	50	15	12.5
	II	10	80	80	25	22.5
	平均		70	65	20	17.5
女峰	I	10	100	100	47.5	52.5
	II	10	100	100	32.5	40
	平均		100	100	40	46.3
宝交早生	I	10	20	30	5	7.5
	II	10	30	50	7.5	15
	平均		25	40	6.3	11.3
麗紅	I	10	100	100	62.5	77.5
	II	10	100	100	65	77.5
	平均		100	100	63.8	77.5
芳玉	I	10	70	90	52.5	65
	II	10	100	100	67.5	70
	平均		85	95	60	67.5
めぐみ	I	10	100	100	55	67.5
	II	10	100	100	55	72.5
	平均		100	100	55	70

注) 発病度は次式より算出した。

$$\text{発病度} = (\sum (\text{程度別発病株数} \times \text{指数}) / \text{調査株数} \times 4) \times 100$$

指数： 0：無発病 1：葉または葉柄に病斑が認められる 2：一部葉柄が欠損、枯死
3：株全体の萎凋が認められる 4：枯死

か' が最も高く、'宝交早生' が最も低かった。また 'とよのか' は罹病はするが '宝交早生' について感受性が低かった。徳島県育成品種である 'めぐみ' は本病に対する感受性が高かった。

2. 挿し苗育苗における子苗各種薬剤浸漬処理によるイチゴ炭疽病の防除効果

各供試薬剤中、アゾキシストロビン水和剤、フルジオキシニル水和剤が年次間を通して最も効果が高く、残効性もあった。また、アゾキシストロビン水和剤に展着剤ニーズ1,000倍を添加した区では防除価が展着剤クミテン5,000倍を添加した区と比較してほぼ同程度であった。(第3表)。

次いでジエトフェンカルブ・チオファネートメチル水和剤の効果が高かった。以下プロピネブ水和剤の効果が高かったが、アゾキシストロビン水和剤、フルジオキシニル水和剤に比べて防除効果及び残効性とも劣った。

また、トリフルミゾール、ジフェノコナゾール水和剤等のステロール生合成阻害剤、TPN水和剤、DBEDC乳剤等については防除効果は概ね低い傾向であった。アゾキシストロビン水和剤と同じメトキシアクリレート系のクレソキシムメチル水和剤も防除効果は低かった(第4表)。ベノミル水和剤は防除効果がなく(第5表)、供試菌株のベノミル剤耐性が疑われたため、検定を行った結果、感受性菌はMIC値が0.1 μ g/ml以下で菌糸生育が阻害されたが供試菌株はMIC値が1,000 μ g/mlでも菌糸生育が阻止されず、ベノミル剤耐性であることが判明した。生物農薬であるタラロマイセス・フラバス水和剤についても防除効果はやや低かった(第6表)。

第2表 各主要品種におけるイチゴ炭疽病に対する感受性 (2003年度)

品種名	区	調査株数	発病株数 (%)		発病度 ^{注)}	
			9/9	9/16	9/9	9/16
さちのか	I	15	100	100	80	98.3
	II	15	100	100	75	95
	III	15	100	100	88.3	96.7
	平均		100	100	81.1	96.7
とよのか	I	15	73.3	86.7	18.3	28.3
	II	15	73.3	86.7	26.7	35
	III	15	60	66.7	20	25
	平均		68.9	80	21.7	29.4
女峰	I	15	100	100	40	55
	II	15	93.3	100	30	35
	III	15	100	100	28.3	41.7
	平均		97.8	100	32.8	43.9
宝交早生	I	15	46.7	60	11.7	16.7
	II	15	53.3	40	15	10
	III	15	33.3	26.7	8.3	6.7
	平均		44.4	42.2	11.7	11.1
麗紅	I	15	100	100	33.3	48.3
	II	15	86.7	100	26.7	38.3
	III	15	73.3	86.7	25	36.7
	平均		86.7	95.6	28.3	41.1
芳玉	I	15	80	100	26.7	46.7
	II	15	53.3	100	13.3	46.7
	III	15	60	73.3	21.7	38.3
	平均		64.4	91.1	20.6	43.9
めぐみ	I	15	100	100	33.3	40
	II	15	93.3	100	30	43.3
	III	15	93.3	100	35	48.3
	平均		95.5	100	32.8	43.9

注) 発病度は次式より算出した。

$$\text{発病度} = (\Sigma (\text{程度別発病株数} \times \text{指数}) / \text{調査株数} \times 4) \times 100$$

指数: 0: 無発病 1: 葉または葉柄に病斑が認められる 2: 一部葉柄が欠損, 枯死
3: 株全体の萎凋が認められる 4: 枯死

3. イチゴ炭疽病激発圃場から採取した病徴苗及び無病徴苗の挿し苗薬剤浸漬処理による防除効果

本病が激発している圃場から挿し苗を採取し、本方法における防除効果について検討を行った結果、病徴苗及び無病徴苗ともアゾキシストロビン水和剤に浸漬処理することによって、ある程度の

発病遅延効果が認められた（第7, 8表）。病徴苗及び無病徴苗浸漬との比較では無病徴苗の方が防除効果は高かったが、その後発病が経時的に進み、最終調査では防除価が40以下となった。各処理とも展着剤による効果の差は認められなかった。

第3表 挿し苗時における薬剤浸漬処理による各イチゴ炭疽病の防除効果（2002年度）

処理区名	希釈 倍数	区	調 査 株 数	発病株率 (%)			発病度			防除価 ^{注1)}			葉 害
				7/15	7/23	7/29	7/15	7/23	7/29	7/15	7/23	7/29	
アゾキシストロビン水和剤 ^{注2)}	1,500	I	10	0	40	27.3	0	27.5	27.3				-
		II	11	9.1	9.1	27.3	4.5	9.1	15.9				-
		平均		9.1	24.5	27.3	2.3	18.3	21.6	97.4	81.0	77.6	
アゾキシストロビン水和剤 +展着剤ニーズ	1,500	I	10	10	10	10	7.5	10	10				-
		II	11	0	9.1	27.3	0	9.1	20.5				-
		平均		5	9.5	18.7	3.8	9.6	15.3	95.7	90.1	84.2	
プロピネブ水和剤	500	I	10	10	80	90	10	37.5	65				-
		II	11	36.4	91.7	100	22.7	58.3	70.5				-
		平均		23.2	85.9	95	16.4	47.9	67.8	81.2	50.2	29.6	
イミノクタジナルベシル 酸塩水和剤	1,000	I	10	90	100	100	62.5	90	92.5				-
		II	11	81.8	90.9	90.9	45.5	68.2	77.3				-
		平均		85.9	95.5	95.5	54.0	79.1	84.9	37.9	17.8	11.8	
ビテルタノール水和剤	2,500	I	10	50	100	100	37.5	65	82.5				-
		II	11	81.8	90.9	100	38.6	72.7	84.1				-
		平均		65.9	95.5	100	38.1	68.9	83.3	56.2	28.5	13.5	
テトラコナゾール液剤	2,000	I	10	80	100	100	47.5	70	100				-
		II	11	27.3	81.8	100	15.9	47.7	79.5				-
		平均		53.7	90.9	100	31.7	58.9	89.8	63.5	38.8	6.7	
DBEDC乳剤	500	I	10	70	100	100	37.5	77.5	87.5				-
		II	11	72.7	100	100	47.7	79.5	100				-
		平均		71.4	100	100	42.6	78.5	93.8	51.0	18.4	2.6	
無処理		I	10	100	100	100	87.5	92.5	92.5				-
		II	11	100	100	100	86.4	100	100				-
		平均		100	100	100	87	96.3	96.3				-

注1) 防除価は発病度より算出した。

$$\text{発病度} = (\sum (\text{程度別発病株数} \times \text{指数}) / \text{調査株数} \times 4) \times 100$$

指数： 0：無発病 1：葉または葉柄に病斑が認められる 2：一部葉柄が欠損、枯死
3：株全体の萎凋が認められる 4：枯死

注2) 試供薬剤及び無処理とした水には一部を除き展着剤としてクミテン5,000倍を添加した。

4. 各種品種におけるアゾキシストロピン水和剤
浸漬処理苗の薬害及び挿し苗活着率の検討

各種品種におけるアゾキシストロピン水和剤浸
漬処理苗の薬害及び挿し苗活着率の検討を行った

結果, ‘さちのか’等8品種を供試したが薬害は認
められなかった。また, 無処理との活着数の比較
についてもほぼ同等の活着数であり, その後の生
育についても問題は無かった(第9表)。

第4表 挿し苗時における薬剤浸漬処理による各イチゴ炭疽病の防除効果(2003年度)

処理区名	希釈 倍数	区	調査 株 数	発病株率(%)			発病度			防除価 ^{注1)}			薬害
				8/20	8/27	9/3	8/20	8/27	9/3	8/20	8/27	9/3	
アゾキシストロピン 水和剤 ^{注2)}	2,000	I	15	20	20	20	10	10	11.7				-
		II	15	0	0	0	0	0	0				-
		III	15	6.7	13.3	20	1.7	3.3	5				-
		平均		8.9	11.1	13.3	3.9	4.4	5.6	86.7	87.9	87.1	
プロピネブ水和剤	500	I	15	53.3	66.7	100	36.7	43.3	56.7				-
		II	15	20	46.7	60	5	16.7	23.3				-
		III	15	33.3	46.7	46.7	13.3	18.3	20				-
		平均		35.5	53.4	68.9	18.3	26.1	33.3	37.7	28.8	22.5	
ジフェノコナゾール 水和剤	3,000	I	15	60	66.7	80	43.3	55	60				-
		II	15	86.7	100	100	35	61.7	70				-
		III	15	46.7	53.3	66.7	16.7	23.3	35				-
		平均		64.5	73.3	82.2	31.7	46.7	55	0	0	0	
クレソキシムメチル 水和剤	3,000	I	15	33.3	53.3	46.7	16.7	26.7	26.7				-
		II	15	73.3	80	80	41.7	45	53.3				-
		III	15	46.7	86.7	60	30	46.7	43.3				-
		平均		51.1	73.3	62.2	29.5	39.5	41.1	0	0	4.4	
フルアジナム水和剤	2,000	I	15	66.7	86.7	73.3	31.7	41.7	41.7				+
		II	15	20	53.3	33.3	10	18.3	15				+
		III	15	33.3	46.7	53.3	13.3	21.7	25				+
		平均		40.0	62.2	53.3	18.3	27.2	27.2	37.7	25.7	36.7	
フルジオキソニル 水和剤	1,000	I	15	6.7	13.3	6.7	6.7	8.3	6.7				-
		II	15	6.7	20	33.3	5	15	21.7				-
		III	15	8.3	8.3	0	2.1	2.1	0				-
		平均		7.2	13.9	13.3	4.6	8.5	9.5	84.4	76.9	78.0	
無処理		I	15	60	73.3	93.3	33.3	38.3	50				
		II	15	60	73.3	86.7	28.3	38.3	43.3				
		III	15	66.7	86.7	78.6	26.7	33.3	35.7				
		平均		62.2	77.8	86.2	29.4	36.6	43				

注1) 防除価は発病度より算出した。

$$\text{発病度} = (\sum (\text{程度別発病株数} \times \text{指数}) / \text{調査株数} \times 4) \times 100$$

指数: 0: 無発病 1: 葉または葉柄に病斑が認められる 2: 一部葉柄が欠損, 枯死
3: 株全体の萎凋が認められる 4: 枯死

注2) 試供薬剤及び無処理とした水には展着剤としてクミテン5,000倍を添加した。

第5表 挿し苗時における薬剤浸漬処理による各イチゴ炭疽病の防除効果 (2004年度)

処理区名	希釈 倍数	区	調査 株数	発病株率 (%)			発病度			防除価 ^{注1)}			薬害
				9/4	9/14	9/21	9/4	9/14	9/21	9/4	9/14	9/21	
アズキシストロビン 水和剤 ^{注2)}	2,000	I	15	0	13.3	13.3	0	5	8.3				-
		II	15	0	20	20	0	5	6.7				-
		III	15	0	26.7	26.7	0	6.7	6.7				-
		平均		0	20	20	0	6.7	7.2	100	89.4	88.4	
フルジオキシソニル 水和剤	1,000	I	15	6.7	20	26.7	1.7	5	8.3				-
		II	15	13.3	20	26.7	3.3	10	15				-
		III	15	0	33.3	26.7	0	16.7	18.3				-
		平均		6.7	24.4	26.7	1.7	10.6	13.9	95.4	80	77.7	
プロピネブ水和剤	500	I	15	60	80	86.7	35	46.7	60				-
		II	15	26.7	46.7	73.3	21.7	31.7	45				-
		III	15	53.3	73.3	93.3	28.3	45	63.3				-
		平均		73.3	66.7	84.4	25	41.1	56.1	21.5	22.1	9.8	
イプロジオン水和剤	1,000	I	15	46.7	100	93.3	38.3	60	63.3				-
		II	15	80	93.3	93.3	28.3	58.3	58.3				-
		III	15	46.7	93.3	100	46.7	60	63.3				-
		平均		57.8	95.6	95.6	37.8	59.4	61.7	0	0	0.9	
TPN水和剤	1,000	I	15	40	80	93.3	25	38.3	46.7				-
		II	15	60	86.7	86.7	38.3	56.7	56.7				-
		III	15	80	93.3	93.3	51.7	56.7	73.3				-
		平均		60	86.7	91.1	38.3	50.6	58.9	0	4.2	5.4	
ベノミル水和剤	1,000	I	15	80	93.3	86.7	61.7	76.7	78.3				-
		II	15	60	80	80	40	45	48.3				-
		III	15	100	92.9	100	73.2	80.4	92.9				-
		平均		80	88.7	88.9	58.3	67.3	73.2	0	0	0	
無処理		I	15	73.3	100	100	28.3	50	58.3				
		II	15	66.7	100	100	41.7	58.3	65				
		III	15	73.3	100	100	38.3	50	63.3				
		平均		71.1	100	100	36.1	52.8	62.2				

注1) 防除価は発病度より算出した。

発病度 = (Σ (程度別発病株数 × 指数) / 調査株数 × 4) × 100

指数: 0: 無発病 1: 葉または葉柄に病斑が認められる 2: 一部葉柄が欠損, 枯死

3: 株全体の萎凋が認められる 4: 枯死

注2) 試供薬剤及び無処理とした水には展着剤としてクミテン5,000倍を添加した。

第6表 挿し苗時における薬剤浸漬処理による各イチゴ炭疽病の防除効果（2005年度）

処理区名	希釈 倍数	区	調査 株数	発病株率（%）			発病度			防除価 ^{注1)}			薬害
				8/22	8/29	9/5	8/22	8/29	9/5	8/22	8/29	9/5	
アズキシストロビン 水和剤 ^{注2)}	2,000	I	21	0	4.8	38.1	0	4.8	15.5				-
		II	19	0	5.3	15.8	0	2.6	5.3				-
		III	21	9.5	4.8	33.3	2.4	2.3	11.9				-
		平均			3.2	4.9	29.1	0.8	3.3	10.9	96.9	92.3	79.8
フルジオキシニル 水和剤	1,000	I	21	9.5	19.1	19.1	2.3	11.9	14.3				-
		II	21	4.8	4.8	38.1	1.2	1.2	10.7				-
		III	22	0	0	23.8	0	0	7.1				-
		平均			4.8	7.9	27.0	1.2	4.4	10.7	95.4	89.7	80.1
ジエトフェンカル ブチオファネート メチル水和剤	1,000	I	21	4.8	5	38.1	1.2	5	15.5				-
		II	19	5.3	21.1	42.1	3.9	11.8	26.3				-
		III	22	0	9.1	45.5	0	5.7	18.2				-
		平均			3.3	11.7	41.9	1.7	7.5	20	93.3	82.3	62.8
プロシミドン水和剤	2,000	I	21	23.8	33.3	57.1	17.9	25	36.9				-
		II	20	15	10	35	5	3.8	10				-
		III	18	16.7	50	57.9	9.7	33.3	35.5				-
		平均			18.5	31.1	50.0	10.9	20.7	27.5	57.7	51.1	48.9
タラロマイセス・ フラバス水和剤	100	I	19	31.6	27.8	45	22.4	22.2	31.3				-
		II	20	5	35	55	3.8	15	20				-
		III	20	50	85	90	36.3	62.5	77.5				-
		平均			28.9	49.3	63.3	20.8	33.2	42.9	18.9	21.4	20.2
無処理		I	20	45	45	77.3	22.5	32.5	47.7				
		II	20	45	95	95	23.8	51.3	62.5				
		III	22	54.6	59.1	81.8	30.7	43.2	51.1				
		平均			48.2	66.4	84.7	25.6	42.3	53.8			

注1) 防除価は発病度より算出した。

$$\text{発病度} = (\Sigma (\text{程度別発病株数} \times \text{指数}) / \text{調査株数} \times 4) \times 100$$

指数： 0：無発病 1：葉または葉柄に病斑が認められる 2：一部葉柄が欠損，枯死
3：株全体の萎凋が認められる 4：枯死

注2) 試供薬剤及び無処理とした水には展着剤としてクミテン5,000倍を添加した。

第7表 イチゴ炭疽病激発圃場から採取した病徴苗の挿し苗薬剤浸漬処理による防除効果

処理区名	希釈 倍数	区	調査 株数	発病株率 (%)			発病度			防除価 ^{注1)}			薬害
				7/29	8/5	8/13	7/29	8/5	8/13	7/29	8/5	8/13	
アゾキシストロビン 水和剤 +展着剤ニーズ	1,500	I	12	50	83.3	91.7	41.7	50	70.8				-
		II	12	66.7	75	83.3	52.1	60.4	70.8				-
		III	12	66.7	83.3	91.7	66.7	79.2	85.4				-
		IV	12	75	91.7	100	52.1	79.2	100				-
		平均			64.6	83.3	91.7	53.1	67.2	81.8	44.9	32.5	18.2
アゾキシストロビン 水和剤 ^{注2)}	1,500	I	12	91.7	83.3	91.7	68.8	70.8	87.5				-
		II	12	58.3	83.3	91.7	35.4	62.5	85.4				-
		III	12	50	83.3	72.7	39.6	56.3	65.9				-
		IV	12	33.3	66.7	83.3	16.7	60.4	68.8				-
		平均			58.3	79.2	84.9	40.1	62.5	76.9	58.4	37.2	23.1
無処理		I	12	100	100	100	97.9	100	100				
		II	12	100	100	100	95.8	100	100				
		III	12	100	100	100	100	100	100				
		IV	12	100	100	100	91.7	97.9	100				
		平均			100	100	100	96.3	99.5	100			

注1) 防除価は発病度より算出した。

$$\text{発病度} = (\Sigma (\text{程度別発病株数} \times \text{指数}) / \text{調査株数} \times 4) \times 100$$

指数： 0：無発病 1：葉または葉柄に病斑が認められる 2：一部葉柄が欠損、枯死
3：株全体の萎凋が認められる 4：枯死

注2) 試供薬剤及び無処理とした水には一部を除き展着剤としてクミテン5,000倍を添加した。

第8表 イチゴ炭疽病激発圃場から採取した無病徴苗の挿し苗薬剤浸漬処理による防除効果

処理区名	希釈 倍数	区	調査 株数	発病株率 (%)			発病度			防除価 ^{注1)}			薬害
				7/29	8/5	8/13	7/29	8/5	8/13	7/29	8/5	8/13	
アゾキシストロビン 水和剤 +展着剤ニーズ	1,500	I	10	20	60	80	7.5	27.5	55				-
		II	10	20	50	80	17.5	40	67.5				-
		平均			20	55	80	12.5	33.8	61.3	77.3	59.7	35.5
アゾキシストロビ ン水和剤 ^{注2)}	1,500	I	10	50	50	90	40	47.5	67.5				-
		II	10	20	30	60	15	17.5	47.5				-
		平均			35	40	75	27.5	32.5	57.5	50.0	61.2	39.5
無処理		I	10	80	100	100	47.5	75	90				
		II	10	90	100	100	62.5	92.5	100				
		平均			85	100	100	55	83.8	95			

注1) 防除価は発病度より算出した。

$$\text{発病度} = (\Sigma (\text{程度別発病株数} \times \text{指数}) / \text{調査株数} \times 4) \times 100$$

指数： 0：無発病 1：葉または葉柄に病斑が認められる 2：一部葉柄が欠損、枯死
3：株全体の萎凋が認められる 4：枯死

注2) 試供薬剤及び無処理とした水には一部を除き展着剤としてクミテン5,000倍を添加した。

第9表 各主要品種におけるアゾキシストロビン水和剤挿し苗薬剤浸漬処理葉害調査

品 種 名	区	供試 株数	苗活着数/供試苗数		薬 害
			浸漬処理区	無処理区	
さちのか ^{注)}	I	24	24/24	24/24	-
	II	24	24/24	24/24	-
とよのか	I	24	24/24	24/24	-
	II	24	24/24	22/24	-
女峰	I	24	24/24	22/24	-
	II	24	24/24	24/24	-
宝交早生	I	24	24/24	24/24	-
	II	24	24/24	24/24	-
麗紅	I	24	23/24	24/24	-
	II	24	24/24	22/24	-
芳玉	I	24	24/24	23/24	-
	II	24	24/24	20/24	-
アスカルビー	I	24	23/24	24/24	-
	II	24	24/24	24/24	-
あわなつか	I	24	23/24	24/24	-
	II	24	24/24	23/24	-

注) 供試薬剤及び無処理とした水には展着剤としてクミテン5,000倍を添加した。

考 察

品種によるイチゴ炭疽病感受性試験の結果、'さちのか'は葉及び葉柄に病斑が多く、特に葉柄には紡錘形の病斑が形成されて欠損している株や萎凋、枯死している株が多数観察された。一方、本病に対して抵抗性を有するとされている'宝交早生'は葉の表面に汚斑状の黒小点病斑を形成するのみで葉柄への進展はほとんど観察されなかった。この結果は岡山(1988)、石川(1989)の報告と一致した。しかし、現在栽培が行われている市場性の高い品種は概ね本病に対して感受性が高く、国内では唯一'サンチーゴ'(森2001, 2003)が抵抗性を有しているのみであるため、本病の防除を品種の抵抗性だけで対応することは極めて困難であると推察された。

また本病は低温期や乾燥条件では発病しにくいいため、親株の準備を行う晩秋から冬期にかけては発病株を外観上からは判断しにくく、山本や岡山が指摘しているように無病徴感染親株から発生した罹病苗が育苗床へ持ち込まれ、頭上灌水によって本病を蔓延させている可能性が高いと推察され

る。一方、最近では高設栽培の普及が進んできており、空中採苗による挿し苗育苗法が確立されたため、生産株を親株として次年度の苗を採取することがある。そのため、仮に生産株が無病徴感染株であった場合、本病が子苗へ伝染している可能性が推察される。このことは池田(1991)が発病親株からの子苗への伝染が著しいことを明らかにしている。

このことから本方法を検討した結果、年次間を通してアゾキシストロビン水和剤、フルジオキソニル水和剤が高い防除効果を示す結果となった。特にアゾキシストロビン水和剤はいずれの年次も卓効を示した。また、アゾキシストロビン水和剤は浸達性も有していることから本処理方法により薬剤が挿し苗の隅々まで行き渡っていることが推察された。このことから本方法による初期防除については極めて有効な手段と考えられた。

しかし、今回の試験では全部で16種類の薬剤に浸漬処理を行ったが実用的な防除効果が認められたものが少なく、更なる薬剤の検索が必要であると考えられた。また、アゾキシストロビン水和剤

に浸達性を高める展着剤ニーズを添加し、防除効果の向上を図ったが展着剤クミテンを使用した場合と比較して効果がほぼ同程度であったため、展着剤による防除効果の向上にはほとんど差が無いと考えられた。また、本剤は浸達性を高める展着剤との混用は避けることが明記されているため、使用にあたっては十分注意しなければならない。

アゾキシストロピン水和剤は高温によって薬害が発生する恐れが指摘されているが、挿し苗の発根を促進させるため、12℃暗黒下のやや低い温度で静置したことと、挿し苗後の育苗を遮光率70%の寒冷紗を天張した育苗ガラスハウス内で行ったため、育苗場所の気温が外気温より低くなったことが処理直後の薬害、発根の遅延及び活着不良の回避に繋がったものと推察された。

しかし、本方法であっても、すでに本病が蔓延している激発圃場から採取した場合は挿し苗の発病の有無に関わらず、発病遅延効果は認められるものの、最終的には発病株率が高くなり、効果としては不十分であったことから本処理方法は本病蔓延後では実用的な防除効果は見込めないと考えられた。そのため、本方法を用いる場合においては本病が蔓延するより以前に行うことが重要で、発病が認められた後に本処理方法を行っても防除効果は期待できないと考えられた。

品種に対する薬害及び苗の生育状況については今回試験を行った8品種以外にも本方法を試みたが薬害や活着不良は観察されなかった。この試験でも浸漬後の処理は薬剤の効果試験に準じたため、同様の処理を行えばどの品種でも対応できることが推察されたが、品種によっては発根しにくく、挿し苗に向かない場合も考えられるため、品種の特性を把握する必要があると考えられた。

なお、本処理方法は簡便であり、高い防除効果や薬害等の懸念もないと考えられるが使用方法に登録がないため、本処理方法の適用拡大が望まれる。

摘 要

イチゴ挿し苗育苗における採苗時の子苗薬剤浸漬処理によるイチゴ炭疽病の防除効果を検討した。

試験の前年に小型プランターへ親株を定植し、ランナーを発生させた切り離し前のイチゴ子苗に

Glomerella cingulata の胞子を噴霧接種し、4日後にランナーから切り離して挿し苗用に調整した子苗を各種薬剤に10分間浸漬処理を行い、12℃、4日間暗黒下で静置後イチゴ専用育苗トレイに挿し苗を行い、防除効果の検討を行った結果、年次間を通してアゾキシストロピン水和剤、フルジオキソニル水和剤の効果が高かった。次いでジエトフェンカルブ・チオファネートメチル水和剤、プロピネブ水和剤であった。また、本病を自然発生させ、激発状態にした子苗を病徴苗、無病徴苗に分けてアゾキシストロピン水和剤に浸漬処理を行ったところ、無病徴苗で発病程度が低く、ある程度の発病遅延効果が認められたが、実用的な防除には不十分であった。また、イチゴ8品種にアゾキシストロピン水和剤浸漬処理を行ったが各品種とも薬害及び苗の活着に問題はなかった。

引用文献

- 板東一宏 (2003): イチゴ 'さちのか' の空中採苗による挿し芽育苗技術. 平成15年度近畿中国四国農業研究成果情報, :265~266.
- 池田 弘・中村利宣・梶谷祐二 (1991): イチゴ炭そ病の発生生態と防除対策. 福岡農総試研報, B-11:9~14.
- 石川成寿・中山喜一・大兼善三郎 (1989): イチゴ炭そ病に関する研究第3報イチゴ炭そ病に対する品種間の発病差異. 栃木農試研報, 36:43~48.
- 森 利樹 (2001): イチゴにおける炭そ病抵抗性の遺伝と選抜反応. 三重農技研報, 28:15~21.
- 森 利樹 (2001): イチゴ炭疽病抵抗性の遺伝的特性と育種. 植物防疫, 57:271~275.
- 岡山健夫 (1988): イチゴ炭そ病の病原菌と発生生態. 植物防疫, 42:559~553.
- 山本 勉・福西 務 (1970): イチゴ炭そ病について. 日植病報, 36:165~166.
- 山本 勉 (1971): イチゴの新病害「炭そ病」. 植物防疫, 25:61~64.
- 米本謙悟・広田恵介 (2005): 挿し苗育苗における子苗薬液浸漬処理によるイチゴ炭疽病初期感染の防除. 平成17年度日本植物病理学会関西部会講演要旨予稿集, :43.