

トマト斑点病防除に有効な薬剤の探索

前田 美沙¹⁾・古閑 三恵²⁾・横山 威¹⁾・古賀 成司¹⁾

(¹⁾ 熊本県農業研究センター生産環境研究所・²⁾ 熊本県農業研究センター農産園芸研究所)

Screening of effective fungicides against leaf spot on tomato caused by *Stemphylium lycopersici*. Misa Maeda, Mie Koga, Takeshi Yokoyama and Seiji Koga (Kumamoto Prefectural Agricultural Research Center, Koshi, Kumamoto 861-1113, Japan)

Key words : effective fungicides, leaf spot, screening, *Stemphylium lycopersici*, tomato

はじめに

熊本県におけるトマト、ミニトマトの斑点病の発生は抵抗性を持った品種が栽培されているため、これまであまり問題となっていなかった。しかし、1999年頃から本病に対して罹病性のミニトマト品種「千果」の栽培が増加するとともに、本病の発生が増加し、その防除対策が求められている。2004年3月末現在、斑点病に対して農薬登録のある薬剤はトマトでは、銅水和剤、トリアジン水和剤、イプロジオン水和剤、ジネブ水和剤の4剤あるが、ミニトマトでは銅水和剤のみであり、登録薬剤が少ないことが防除を困難にしている。本報告では、トマトやミニトマトの他病害に登録のある薬剤を中心に本病の発病抑制効果を検討し、有効な薬剤を探索した。

材料及び方法

1. 病原菌の分離と同定

2002年3月に熊本県内4地点、1地点1ほ場からミニトマトの発病葉を採取し(第1表)、70%エチルアルコールと2%次亜塩素酸ナトリウムで表面殺菌し、滅菌水で洗浄した後に素寒天培地に置床し、分離した。

分離されたすべての菌株は分生子の先端に突起が認められ、分生子の中央部で1~3個のくびれが認められた。この内、八代市平山新町から分離された1菌株の分生子

100個の大きさを計測したところ、20~60 μm × 10~25 μm(平均38.8 μm × 11.6 μm)で、タテヨコ比は3.4 : 1であった。トマト斑点病をおこす病原菌には *Stemphylium lycopersici* (Enjoji) Yamamoto と *Stemphylium solani* Weber の2種があるが、これらのことから、分離菌を前者と同定した (Elis, 1971)。

2. 培地上における薬剤効果

殺菌剤22薬剤(第2表)について、培地上での菌糸伸長抑制効果および孢子発芽抑制効果を検討した。

菌糸伸長抑制効果については、1地点4菌株ずつの計16菌株を供試し、寒天平板法による検定を行った。上記菌株をPSA平板培地で25℃4日間培養後、菌叢先端を直径4mmのコルクボーラーで打ち抜いたものを所定濃度の薬剤加用PSA培地に1シャーレあたり4個ずつ置床し、また対照は薬剤無添加のPSA培地に置床した。25℃3日間培養後の菌糸伸長の有無及び伸長した菌叢の直径を測り、菌糸伸長抑制率を次式により求めた。

菌糸伸長抑制率 =

$$\left[1 - \frac{\text{薬剤加用区菌叢直径} - \text{置床寒天直径}(4\text{ mm})}{\text{薬剤無加用区菌叢直径} - \text{置床寒天直径}(4\text{ mm})} \right] \times 100$$

次に、孢子発芽抑制効果の検定には、八代市平山新町からの分離3菌株と他3地点からは各々1菌株を供試し、阻止円法による検定を行った。上記菌株をV8ジュース平板培地で23℃14日間培養後、生育した菌叢に滅菌水を注ぎ、コーンラージ棒でなでて3重ガーゼでろ過した。得られた孢子懸濁液(約10⁷個/ml)200 μlをPSA平板培地に均一に塗抹した。その後、所定濃度の薬液に浸した直径6mmのペーパーディスクを余分の薬液をろ紙で吸い取り、1シャーレあたり4枚置床し、25℃5日間培養後に阻止円の有無を調査した。すなわち、ペーパーディスクから5mm以上の阻止円がみられたものを抑制効果があると判定した。

第1表 供試菌の採取場所と作物および採取年月

採取場所 (熊本県)	作物	品種	採取年月
八代市高植本町	ミニトマト	不明	2002年3月
八代市平山新町	ミニトマト	サンチェリー 250	2002年3月
八代郡竜北町	ミニトマト	千果	2002年3月
玉名郡横島町	ミニトマト	千果	2002年3月

第2表 各種薬剤の *Stemphylium lycopersici* に対する菌糸伸長抑制および孢子発芽抑制効果

薬剤名	農薬登録	希釈倍数	菌糸伸長抑制効果				平均	孢子発芽抑制効果
			菌糸伸長抑制率別菌株数					
			100%	100% > x ≥ 80%	80% > x ≥ 50%	50% > x		
マンゼブ水和剤	— ^{a)}	800	16	0	0	0	100.0 ^{b)}	0/6 ^{c)}
ジチアノン銅水和剤	—	500	16	0	0	0	100.0	0/6
フェンヘキサミド・フルジオキソニル水和剤	—	2,000	15	0	1	0	98.6	6/6
イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤	—	3,000	14	2	0	0	98.5	6/6
フルジオキソニル水和剤	—	1,000	15	0	1	0	98.3	6/6
イプロジオン水和剤	○	1,000	15	0	1	0	98.1	0/6
トリアジン水和剤	○	600	15	0	1	0	97.9	6/6
トリフルミゾール水和剤	—	3,000	8	8	0	0	96.4	0/6
プロシミドン水和剤	—	1,000	12	2	2	0	94.7	0/6
メバニピリム水和剤	—	2,000	3	13	0	0	93.8	6/6
ジネブ水和剤	○	500	6	5	5	0	87.5	0/6
ジメトモルフ銅水和剤	—	600	0	14	2	0	85.0	0/6
トリホリン乳剤	—	1,000	0	14	2	0	84.2	0/6
シモキサニル・ファモキサドン水和剤	—	1,500	1	10	5	0	82.2	0/6
スルフェン酸系水和剤	—	500	0	9	7	0	80.8	6/6
ポリオキシン水溶剤	—	3,000	1	8	5	2	78.1	0/6
キャプタン水和剤	—	1,000	0	6	10	0	75.5	2/6
アゾキシストロビン水和剤	—	2,000	0	0	15	1	55.7	0/6
TPN 水和剤	—	1,000	0	0	6	10	42.7	0/6
ジエトフェンカルブ水和剤	—	2,000	0	0	2	14	35.4	0/6
ジアゾファミド水和剤	—	1,000	0	0	0	16	25.0	0/6
チオファネートメチル水和剤	—	1,500	0	0	0	16	9.5	0/6

a) 2004年3月現在、トマトで斑点病に対して登録のあるものを○で記載。b) 16菌株の平均菌糸伸長抑制率(%)。c) 孢子発芽抑制菌株数/供試菌株数。

3. ミニトマト苗における発病抑制効果

平板培地上で菌糸伸長抑制効果及び孢子発芽抑制効果のみられた薬剤(第3表)を供試し、発病抑制効果を検討した。2002年12月29日に完全展開葉が6~7葉期のミニトマト(品種:千果)のポット苗にハンドスプレーを用いて、所定濃度の薬剤を1株当たり約30ml量散布した。1薬剤あたり3個体供試した。散布1日後に培地上での試験と同様の方法で得た孢子懸濁液(10個/100倍1視野)をハンドスプレーを用いて、1株当たり約2ml量を3~7葉位に噴霧接種した。供試菌株は八代市平山新町採取の各種薬剤加用培地における菌糸伸長抑制が平均的な菌株を供試した。接種後はビニールで覆い高湿度を保持し、接種7, 9, 13, 16日後に接種葉全小葉についての発病小葉率を調査するとともに、接種16日後には下記基準による発病程度別の調査を行い、発病度を算出した。

発病程度別基準:

- a: 小葉での病斑面積率40%以上の小葉数
- b: 小葉での病斑面積率20~40%未満の小葉数
- c: 小葉での病斑面積率5~20%未満の小葉数
- d: 小葉での病斑面積率5%未満の小葉数
- e: 小葉での発病なし

$$\text{発病度} = \frac{4a + 3b + 2c + d}{4 \times \text{調査小葉数}} \times 100$$

結果及び考察

1. 培地上での菌糸伸長抑制効果及び孢子発芽抑制効果

第2表に斑点病菌に対する各種薬剤の菌糸伸長抑制効果を菌糸伸長抑制率で示した。高い菌糸伸長抑制効果を示す薬剤においても、供試菌株の中で、抑制効果にばら

第3表 病原菌接種前の薬剤散布による各種薬剤の防除効果^{a)}

薬剤名	農薬登録	散布濃度	発病小葉率 ^{c)} (%)				発病度 ^{d)} 接種16日後
			接種7日後	9日後	13日後	16日後	
マンゼブ水和剤	— ^{b)}	800	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ジチアノン銅水和剤	—	500	0.0	0.0	1.8	1.8	0.5
フェンヘキサミド・フルジオキシニル水和剤	—	2,000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤	—	3,000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
フルジオキシニル水和剤	—	1,000	0.0	0.0	0.0	3.8	1.0
イプロジオン水和剤	○	1,000	0.0	0.0	1.4	1.4	0.3
トリアジン水和剤	○	600	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
メパニピリウム水和剤	—	2,000	0.0	0.0	7.3	13.0	3.2
スルフエン酸系水和剤	—	500	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
キャプタン水和剤	—	1,000	0.0	0.0	3.4	5.2	1.3
チオファネートメチル水和剤	—	1,500	0.0	7.9	36.5	47.6	14.3
水処理			3.7	4.0	29.8	44.7	13.3

a) 2002年12月29日, 完全展開葉6~7葉期のミニトマト苗に所定濃度の薬剤を散布し, 散布1日後に孢子懸濁液を噴霧接種した。b) 2004年3月現在, トマトで斑点病に対して登録のあるものを○で記載。c) $100 \times (\text{発病小葉数}) / (\text{調査小葉数})$ 。d) $100 \times (4a + 3b + 2c + d) / \{4 \times (\text{調査小葉数})\}$, 発病程度はA: 小葉での病斑面積率40%以上, B: 20~40%未満, C: 5~20%未満, D: 5%未満, a, b, c, dは該当小葉数。

つきがみられたことから, 薬剤感受性の異なる菌株が存在している可能性が推察された。このような中でも, トマトの斑点病に登録のある薬剤では, イプロジオン水和剤とトリアジン水和剤が高い菌糸伸長抑制効果を示し, ジネブ水和剤はこれらよりやや低かった。

また, 斑点病に登録のない薬剤においても高い菌糸伸長抑制効果を示す薬剤が認められた。特に, マンゼブ水和剤, ジチアノン銅水和剤, フェンヘキサミド・フルジオキシニル水和剤, イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤, フルジオキシニル水和剤, トリフルミゾール水和剤, プロシモン水和剤, メパニピリウム水和剤では菌糸伸長抑制率90%以上の高い抑制効果を示した。一方, TP N水和剤, ジエトフェンカルブ水和剤, ジアゾファミド水和剤, チオファネートメチル水和剤は菌糸伸長抑制率の平均が50%以下と抑制効果が低かった。

孢子発芽抑制効果については, 孢子発芽が抑制された菌株数を第2表に示した。供試した6菌株中すべての菌株で阻止円を形成したのは, トマトの斑点病に登録のある薬剤ではトリアジン水和剤のみで, 登録のない薬剤では, フェンヘキサミド・フルジオキシニル水和剤, イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤, フルジオキシニル水和剤, メパニピリウム水和剤, スルフエン酸系水和剤であった。

平均菌糸伸長抑制率が90%以上ですべての供試菌株で孢子発芽抑制効果がみられた薬剤は, 登録のある薬剤で

はトリアジン水和剤, 登録のない薬剤ではフェンヘキサミド・フルジオキシニル水和剤, イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤, フルジオキシニル水和剤, メパニピリウム水和剤であった。

マンゼブ水和剤やジチアノン銅水和剤は寒天平板法で高い菌糸伸長抑制効果がみられたものの, ペーパーディスク法において, 孢子発芽した後菌糸伸長抑制効果はみられなかった。このことはペーパーディスクに浸み込ませた薬剤が培地に移行していない可能性も考えられるが, この原因については検討する必要がある。

トルコギキョウに花腐れ症状をおこす *S. lycopersici* の薬剤添加 PDA 平板培地における菌そう生育および孢子発芽抑制効果は, ベノミルおよびチオファネートメチル・ジエトフェンカルブ剤で低く, イミノクタジンアルベシル酸塩, トリフルミゾールおよびマンゼブ剤で高い(稲田ら, 1999)。本試験では, トリフルミゾール水和剤とマンゼブ水和剤の孢子発芽抑制効果はみられなかったものの, 菌糸伸長抑制効果は高かった。イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤ではいずれの効果も高く, また, チオファネートメチル水和剤とジエトフェンカルブ水和剤ではいずれも効果がみられていないことから, 稲田らの試験とほぼ同様の結果であった。

2. ミニトマト苗における発病抑制効果

ミニトマト苗を用い, 培地上で効果のみられた薬剤を病原菌接種1日前に1回のみ所定量を散布したところ,

マンゼブ水和剤, ジチアノン銅水和剤, フェンヘキサミド・フルジオキシニル水和剤, イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤, フルジオキシニル水和剤, イプロジオン水和剤, トリアジン水和剤, スルフェン酸系水和剤に高い防除効果が認められた。メパニピリウム水和剤, キャプタン水和剤は前記薬剤よりやや高い発病を示したが, 培地上で効果のみられなかったチオファネートメチル水和剤や水処理と比較して, 発病抑制効果が認められた(第3表)。これらのことから, チオファネートメチル水和剤を除く薬剤は発病前の予防散布剤として効果があると考えられる。さらに, 寒天平板法において菌糸伸長抑制効果およびペーパーディスク法において胞子発芽抑制効果のみられた薬剤はミニトマト苗においても発病抑制効果が認められた。

今後は, 今回の試験で, ミニトマト苗における発病抑制効果が認められる薬剤が多数確認されたので, ほ場レベルでの防除効果を検討し, 農薬登録がなされるよう進めていく必要がある。

摘 要

近年, トマト斑点病に対して罹病性のミニトマト品種「千果」の栽培の拡大に伴い, 斑点病の発生が増加している。しかし, ミニトマトでは斑点病に対して登録のある薬剤はほとんどないため, 有効な薬剤の探索を行った。培地上で菌糸伸長抑制効果と胞子発芽抑制効果を検討した結果, マンゼブ水和剤, ジチアノン銅水和剤, フェンヘキサミド・フルジオキシニル水和剤, イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤, フルジオキシニル水和剤, イプロジオン水和剤, トリアジン水和剤, メパニピリウム水和剤, スルフェン酸系水和剤などで効果がみられた。また, これらの薬剤は, ミニトマト苗でも高い予防効果が認められた。

引用文献

- Elis, M.B. (1971) Dematiaceous Hyphomycetes. Commonwealth Mycological Institute, (Kew), pp. 608.
- 稲田 稔・山口純一郎・福田和彦・御厨初子・松崎正文 (1999) 九病虫研究会報45:133-134. (講要)
- (2004年4月30日受領; 9月10日受理)