

## 非病原性フザリウム菌によるエダマメ萎ちょう病の生物防除

群馬県農業総合試験場 諏訪澄長

## はじめに

群馬県におけるパーティシリウム病の発生は、1965年のトマト半身萎ちょう病に始まり、次いでナス半身萎ちょう病、ウド萎ちょう病が発生したが、当時の被害面積は多くなかった。ところが、1982年にハクサイ黄化病が発見されて以来、各種の作物で発生が認められている。1983年に実施した野菜の連作障害発生実態調査結果では、パーティシリウム菌による病害がウドをはじめ、エダマメ(諏訪ら, 1984)、ハクサイ、ダイコンなど12種の作物に及び、発生面積は350 haで、その被害総額は13億円に及んでおり、その後、他作物でも新たな発生が確認されている。

パーティシリウム病の防除は、クロルピクリン剤による土壌消毒が有効であるが、薬剤価格による採算面と処理作業での労力面、さらには環境保全の面からも難しい問題がある。また、近年、消費者は低農薬栽培の農産物を求めており、農薬に依存しない生物防除法の開発が強く望まれている。

そこで、野菜のパーティシリウム病の生態的防除技術の開発に取り組んだ結果、エダマメ萎ちょう病に対して有効なフザリウム菌を見つけることに成功した(諏訪ら, 1989)。このフザリウム菌は、エダマメの組織から分離されたもので、エダマメのほか、ナス及びピーマンの半身萎ちょう病に対しても防除効果が確認されている。なお、このフザリウム菌はF-4菌と命名し、現在、特許を申請中である。

## I エダマメ萎ちょう病に対する防除効果

## 1 F-4菌の接種菌濃度と発病抑制効果

## (1) 試験方法

F-4菌をPS培地で25°C、7日間振とう培養した菌液を3,000 rpmで5分間遠心分離後、培養液を捨て、脱塩水で菌数を $10^8$ 、 $10^7$ 、 $10^6$ 、 $10^5$ 個/mlに調整した。これらの菌液に、播種後10日間経過したエダマメ(ユキムスメ)の苗を1時間根部浸漬し、パーミキュライト・フスマ培地で培養したエダマメ萎ちょう病菌(E-6)をポット当たり100 ml 混和した園芸培土(太平物産)に定植し

Biological Control of Soibean Verticillium Wilt by Nonpathogenic *Fusarium oxysporum*. By Sumihisa Suwa

表-1 F-4菌の接種菌濃度とエダマメ萎ちょう病の発病抑制効果

菌濃度	発病株率		発病度		褐変株率
	6月3日	6月30日	6月3日	6月30日	
$10^8$	0%	0%	0	0	11.1%
$10^7$	22.2	22.2	11.1	14.8	33.3
$10^6$	66.7	77.8	63.0	77.8	88.9
$10^5$	77.8	77.8	70.4	77.8	77.8
無処理	66.7	77.8	66.7	74.1	88.9

菌濃度：1 ml 当たりの菌数，浸漬時間：1時間，定値：5月2日，

た。ポットは1/5,000 a ワグネルポットを使用し、1ポット3本植で3連制とした。

発病度は、以下の基準により算出した。

階級値 0：健全株

- 1：導管部の褐変が認められ、下葉の一部が萎ちょうしている株
- 2：健全株に比べ草丈がやや低く、中位葉まで萎ちょうしている株
- 3：健全株に比べ草丈が著しく低く、上位葉まで萎ちょうしている株

$$\text{発病度} = \frac{\sum(\text{階級値} \times \text{同個体数})}{\text{調査個体数} \times 3} \times 100$$

## (2) 結果及び考察

F-4菌の接種菌濃度と萎ちょう病の発病抑制効果について検討した結果、F-4菌が $10^8$ 個/mlでは発病せず、 $10^7$ 個/mlでも発病抑制効果が高く、接種菌濃度が低下するに従って、発病抑制効果も低下した(表-1)。

## 2 エダマメ萎ちょう病発病地帯の土壌における発病抑制効果

## (1) 試験方法

エダマメ萎ちょう病が発生している利根郡利根村大原の桑園からパーティシリウム菌に汚染されていない土壌を採集した。この土壌を土壌殺菌釜で殺菌したものと、殺菌しない土壌を供試し、F-4菌の発病抑制効果を検討した。F-4菌の処理及び病原菌の処理など試験方法は試験1に準じた。F-4菌の菌濃度は、 $10^8$ 個/mlに調整し、播種後10日間経過したエダマメ(ユキムスメ)の苗を1時間根部浸漬して定植した。

## (2) 結果及び考察

エダマメ萎ちよう病発生地帯の無病土を採集し、現地の土壌における F-4 菌の発病抑制効果について検討した。この結果、土壌殺菌釜で土壌殺菌した土壌では発病が認められなかった。また、無殺菌土壌では発病したが、無処理の発病度 100 に対して F-4 菌処理区では 33.3 であり、F-4 菌は無殺菌土壌でも発病抑制効果が期待できるものと思われた。

## 3 F-4 菌の接種菌濃度及び根部浸漬時間と発病抑制効果

## (1) 試験方法

F-4 菌の菌濃度については、菌数が  $10^8$ ,  $10^7$  個/ml, エダマメ苗の根部浸漬時間は、1, 6, 18 時間として、菌濃度と浸漬時間を組み合わせて、F-4 菌の発病抑制効果を検討した。そのほかの試験条件は、試験 1 に準じた。

## (2) 結果及び考察

結果は表-3 に示した。F-4 菌の菌濃度と根の浸漬時間について検討した結果、無処理では接種後 18 日で発病が確認されたが、F-4 菌処理区では 1 か月経過後でもほとんど発病が認められなかった。また、発病した株は無処理に比較して発病が遅くなり、発病程度も軽かった。

以上の結果から、F-4 菌の処理方法としては、菌濃度

表-2 F-4 菌の現地土壌におけるエダマメ萎ちよう病の発病抑制効果

F-4 菌の処理	土壌の殺菌	発病株率		発病度		褐変株率
		6月3日	6月30日	6月3日	6月30日	
有	無	33.3%	33.3%	22.2	33.3	33.3%
有	有	0	0	0	0	11.1
無	無	88.9	100	66.7	100	100
無	有	100	100	81.5	100	100

土壌：利根郡利根村大原，菌濃度： $10^8$  個/ml，浸漬時間：1 時間，定植：5 月 2 日。

表-3 F-4 菌の濃度及び浸漬時間とエダマメ萎ちよう病の発病抑制効果

試験区	菌濃度	浸漬時間	発病株率		発病度	
			3月31日	4月15日	3月31日	4月15日
	$10^8$	1時間	0%	11.1%	0	7.4
	$10^7$	1時間	0	11.1	0	3.7
	$10^8$	6時間	0	11.1	0	3.7
	$10^7$	6時間	0	11.1	0	3.7
	$10^8$	18時間	0	22.2	0	14.8
	$10^7$	18時間	0	22.2	0	11.1
	無処理		88.9	88.9	88.9	88.9

菌濃度：1 ml 当たりの菌数，定植：2 月 24 日～25 日。

は  $10^7 \sim 10^8$  個/ml で、浸漬時間は 1～6 時間で防除効果があるものと考えられた。

## II ナス半身萎ちよう病に対する防除効果

## 1 試験方法

F-4 菌を PS 培地で  $25^\circ\text{C}$ ，5 日間振とう培養した菌液に、播種後 35 日間経過したナス（千両 2 号）苗を 1 時間根部浸漬した。この苗を PS 培地で、 $25^\circ\text{C}$ ，5 日間振とう培養したナス半身萎ちよう病菌（84040 菌）を  $10^6$  個/ml に調整して鉢当たり 100 ml 土壌接種した園芸培土（太平物産）に定植した。鉢は 7 号の素焼鉢を用い、1 鉢に 3 本植で 5 連制とした。

## 2 結果及び考察

結果は表-4 に示した。F-4 菌のナス半身萎ちよう病に対する発病抑制効果について検討した結果、F-4 菌無処理区では発病株率 100%，発病度 100 となったが、F-4 菌処理区では、生育初期には発病抑制効果がきわめて高く、最終的にも無処理に比較して発病株率が約 1/2，発病度は約 1/3 の高い防除効果を示した。

## III ピーマン半身萎ちよう病に対する防除効果

## 1 試験方法

ピーマンの品種はエースを用い、ピーマン半身萎ちよう病菌は 84028 菌を用いた。そのほかの試験条件は、ナス半身萎ちよう病試験に準じた。

## 2 結果及び考察

結果は表-5 に示した。F-4 菌のピーマン半身萎ちよう

表-4 ナス半身萎ちよう病に対する発病抑制効果

試験区	発病株率			発病度			褐変株率
	5月21日	6月3日	7月1日	5月21日	6月3日	7月1日	
F-4	0%	13.3%	46.7%	0	11.1	33.3	60.0%
無処理	93.3	100	100	91.1	100	100	100
無接種	0	0	0	0	0	0	0

注) 品種：千両 2 号，播種：3 月 19 日，接種・定植：4 月 23 日。

表-5 ピーマン半身萎ちよう病に対する発病抑制効果

試験区	発病株率			発病度			褐変株率
	5月21日	6月3日	7月1日	5月21日	6月3日	7月1日	
F-4	0%	0%	13.3%	0	0	13.3	46.6%
無処理	80.0	100	100	64.4	95.6	97.8	100
無接種	0	0	0	0	0	0	0

注) 品種：エース，播種：3 月 19 日，接種・定植：4 月 23 日。

病に対する発病抑制効果について検討した結果、F-4 菌無処理区では発病株率 100%、発病度 97.8 となったが、F-4 菌処理区では、ナス半身萎ちょう病に対する効果よりもさらに防除効果が高く、最終的には無処理に比較して発病株率、発病度とも 1/7~1/8 の防除効果を示した。

### おわりに

以上の結果より、非病原性糸状菌の F-4 菌の前接種によりパーティシリウム病であるエダメ萎ちょう病、ナス半身萎ちょう病、ピーマン半身萎ちょう病に対する高い防除効果が認められた。

非病原性フザリウム菌を利用した生物防除の例としては、サツマイモつる割病(小川・駒田, 1984, 1986), イチゴ萎黄病(手塚・牧野, 1988), トマト萎ちょう病(本間・大畑, 1977; 山口・有田, 1990; 雨宮ら, 1986), トマト半身萎ちょう病(雨宮, 1989) などがある。防除効果発現の要因については、非病原性フザリウム菌が植物に作用することによって病害抵抗性を誘導し、発病を抑制するものと考えられる。また、非病原性フザリウム菌

が植物体内で増殖することによって、発病が抑制されるともいわれている。

今後は、他作物のパーティシリウム病及び他の病害に対する防除効果の検討をするとともに、実用化に向けて、菌の大量培養技術の開発及び処理方法の改善も検討する必要がある。また、現状では、生物防除を実用化するには、一般の農薬登録と同様の手続きが必要であるが、生物防除の将来を考えた場合には、生物防除に適した実用的なガイドラインが必要と考えられる。

### 引用文献

- 1) 雨宮良幹ら (1986): 千葉大園学報 37: 79~83.
- 2) ——— (1989): 植物防疫 43: 30~33.
- 3) 本間善久・大畑賢一 (1977): 四国農試報 30: 103~114.
- 4) 小川 奎・駒田 且 (1984): 日植病報 50: 1~9.
- 5) ——— (1986): 同上 52: 15~21.
- 6) 諏訪澄長ら (1984): 同上 50: 391.
- 7) ———・林 宣夫 (1989): 同上 55: 506.
- 8) 手塚信夫・牧野孝宏 (1988): 植物防疫 42: 251~254.
- 9) 山口健一・有田政信 (1990): 日植病報 56: 404.

## 日本植物防疫協会 発行

# 性フェロモン剤等使用の手引

- 内容 ◆性フェロモンとその利用法  
◆発生予察 ◆交信かく乱  
◆大量誘殺



害虫の発生予察用に広く利用されている性フェロモン剤を、初めて使用される方を対象に編集した手引書です。性フェロモン剤の基礎的知識を得る参考書として、現場におけるマニュアルとして平易に解説されております。また、旧版では取り上げていなかった防除用の性フェロモン剤についても、交信かく乱・大量誘殺に分けて各製剤ごとに解説してあります。

B5判 86ページ(カラー4ページ)

定価 1,800円(本体1,748円) 送料 310円

〈お申し込みは前金(現金書留・郵便振替・小為替など)で本会まで〉