

ハウレンソウ立枯病の防除について¹⁾

大西孝志

(香川県病害虫防除所²⁾)

十河和博

(香川県農業試験場)

香川県の中山間地帯で栽培されている夏秋作ハウレンソウに、*Pythium* 菌による立枯病が多発生して問題になっている。

この病害は比較的高温時に発生しやすく、播種直後に発生した場合は発芽不良となる。発芽後から本葉3~4葉期に発生したものは、はい軸が水浸状になったり地際部が黒褐変しくびれが起り、のちに倒伏・枯死に至る。また、それより生育の進んだものは地際部が黒褐色に変色して外葉が黄化枯死する。このように、本病は欠株の発生により収量を低下させるとともに、外葉の黄化枯死により品質を低下させるため、大きな被害を及ぼしている。

ハウレンソウ立枯病の病原菌は、*Pythium ultimum* (一谷・福西, 1979), *P. butleri* (草刈ら, 1979), *P. aphanidermatum* (小島ら, 1979), *P. paroecandrum* (内記, 1983), などが報告されているが、現地発病圃場から分離した菌は *Pythium aphanidermatum* であった。

本試験では、薬剤添加培地の菌系に対する抑制程度及びカップに播種したキュウリに対する薬剤処理効果を見たのち、現地の多発圃場で薬剤処理の効果を検討した。なお、本菌の形態、生育適温および発病に必要な最少卵孢子数についても調べた。

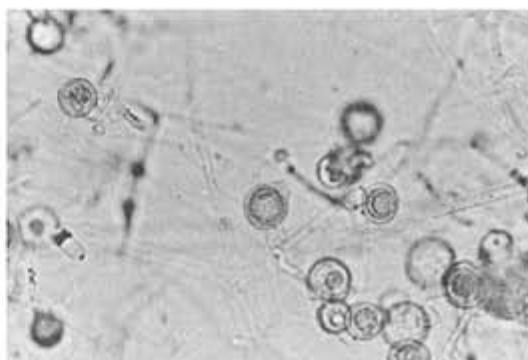
本試験を遂行するに当たり本菌を同定していただいた農林水産省林業試験場渡辺恒雄氏およびいろいろ助言をいただいた香川県農業試験場楠幹生氏に感謝いたします。

試験方法及び結果

1. *Pythium aphanidermatum* の形態および生育適温

本菌を500 µm小麦はい芽油添加V8ジュース液培地中で培養し、菌糸及び有性器官を鏡検した。その結果、菌糸は隔壁が無く、藏卵器は、直径22~22.5µm、平滑で頂生、卵孢子は、藏卵器内に未充満、藏精器はたる形という特長が認められた。(第1図)。

また、本菌をPDA培地上で24時間培養した菌そうの周辺部を直径4mmのコルクボーラで打ち抜き、その寒天片をペトリ皿(径90mm)上のPDA培地にのせた。それらを15~40°Cで、12, 24, 36時間培養した後、菌そうの直径を計測することに



第1図 *P. aphanidermatum* の有性器官

1) On the control of spinach damping-off caused by *Pythium aphanidermatum*.

By Takashi OHNISHI and Kazuhiro SOGOU

2) 現在 香川県農林部園芸特産課

Proc. Assoc. Plant. Protec. Shikoku, No. 20: 19~23 (1985).

より生育適温を調べた。

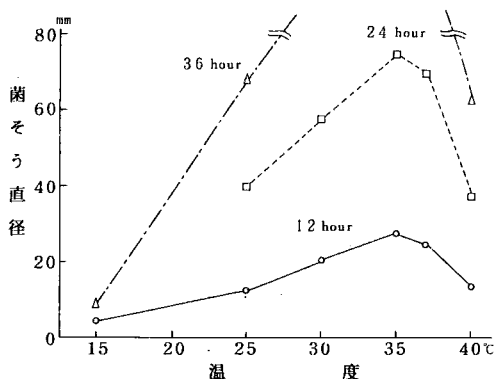
その結果、菌糸の生育適温は第2図に示したように35℃前後であった。

2. 薬剤添加培地上での菌糸の生育抑制

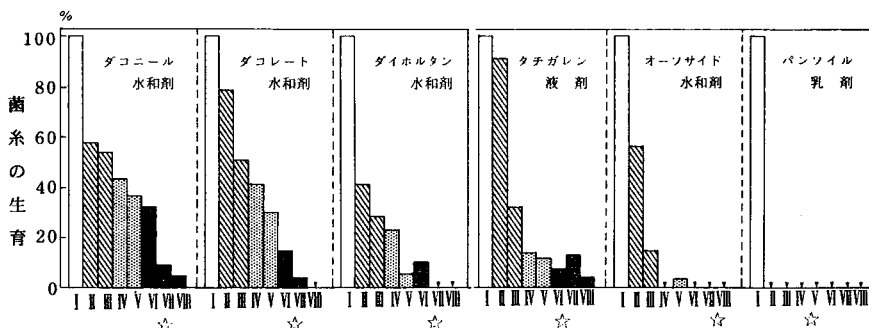
ダコニール水和剤、ダコレート水和剤、ダイホルタン水和剤、タチガレン液剤、オーソサイド水和剤、パンソイル乳剤の0~2000 ppm含有PDA培地をペトリ皿(径90mm)上に準備した。

PDA培地上で30℃、48時間培養した菌そうの周辺部を直径4mmのコルクボーラで打ち抜いた寒天片を薬剤添加培地の中央にのせて、30℃に48時間おいた後、菌そうの直径を計測した。

その結果(第3図)、ダコニール水和剤、ダコレート水和剤は、ともに実用濃度(メーカーにより指定され一般に使用されている濃度—以下実用濃度と記す)でも生育し、その2倍の濃度でもわずかに生育するなど効果が劣った。また、タチガレン液剤も実用濃度の2倍以上の濃度で生育し効果がやや劣った。しかし菌そうの密度は、他の薬剤よりやや薄かった。これに対して、ダイホルタン水和剤は実用濃度ではほとんど菌糸の生育がみられず、菌そうの状態が各濃度とも雲型で不正円になったのが特長的である。さらに、パンソイル乳剤は実用濃度の1/20倍、オーソサイド水和剤は実用濃度の1/10倍の濃度においても生育がほとんどみられず、菌糸の生育抑制効果が高かった。



第2図 *P. aphanidermatum* のPDA培地上での生育適温



第3図 薬剤添加培地上での *P. aphanidermatum* の生育

時計数字は濃度(ppm)を示し、I: 0, II: 10, III: 50, IV: 100, V: 200, VI: 500, VII: 1000, VIII: 2000.

☆印は実用濃度、▼印は菌糸の生育のみられなかったことを示す。

また、菌糸の生育は0 ppm区の菌糸の生育を100とした割合で表した。

3. 発病に必要な最少卵胞子数の検討

供試植物はホウレンソウより発芽率が高いことなどの試験上の都合から、キュウリ(四葉系)を用い、アイスクリームカップ(直径12cm)で育てた幼苗に接種した。

卵胞子は、500 ppm小麦はい芽油添加V8ジュース液体培地50mlの入った300 mlの三角フラスコで25℃・2週間培養して得た。それをフラスコのままで-20℃・3時間凍結し、40℃の湯で解凍後、菌そうを洗浄・磨砕することによって卵胞子以外の繁殖体が死滅した卵胞子浮遊液を得た(KUSUNOKI & ICHI-TANI, 1982)。そして、こわれたりあるいは内容物が確認できない不完全な卵胞子を除外して、形態的に完全な卵胞子数を接種前にあらかじめ数えた。

この卵胞子浮遊液を10~2000倍に希釈し、1カップに4~5本ずつ植えたキュウリ幼苗にカップ当たり40ml接種した。その後、30℃におき1~6日目までの立枯率をみた。

その結果(第1表)、乾土1g当たり、3~150個の卵胞子の接種で3~4日目から立枯れが起こり、6日目には8個および15個接種を除き100%立枯れを起こした。しかし、乾土1g当たり3個の卵胞子の接種で発病がみられたものの8~15個では発病が遅れ、安定して発病させるのに必要な卵胞子数は乾土1g当たり30~150個であった。

第1表 卵胞子濃度と立枯病発生の関係

濃度(倍)	卵胞子数(個)		供試 苗数	立 枯 率(キュウリ)(%)					
	カップ当り	乾土1g当り		1日	2日	3日	4日	5日	6日
10	52,160	149	5	0	0	20	20	80	100
50	10,432	30	4	0	0	25	25	75	100
100	5,216	15	5	0	0	0	0	20	60
200	2,608	8	5	0	0	0	0	0	40
500	1,043	3	4	0	0	0	50	100	100
1,000	522	2	5	0	0	0	0	0	0
2,000	261	1	5	0	0	0	0	0	0

4. 土壌中で有効な薬剤の探索

接種源としては上記と同じ方法で卵胞子浮遊液を準備した。供試薬剤は、ダコレート水和剤、ダイホ

第2表 *P. aphanidermatum*に対する薬剤の効果

薬 剤 名	濃 度 (ppm)	立 枯 率 (%)			
		3日	4日	5日	6日
ダコレート水和剤	1250	0	0	0	5
〃	625*	1	2	4	6
〃	312	2	4	9	11
ダイホルタン水和剤	4000	0	0	0	0
〃	800*	0	0	0	0
〃	160	0	0	0	0
タチガレン液剤	2075	0	0	0	0
〃	415*	0	4	6	9
〃	83	3	5	8	9
オーソサイド水和剤	4000	0	0	0	0
〃	1000*	0	0	0	0
〃	250	0	0	0	0
パンソイル乳剤	400	0	0	0	0
〃	133*	0	0	0	0
〃	44	0	0	0	0
無 処 理	—	5	10	11	11

*は実用濃度を示す

ルタン水和剤、タチガレン液剤、オーソサイド水和剤、パンソイル乳剤を用いた。

まず、カップ（直径12cm）に滅菌した川砂を入れその上から乾土1g当り110個の卵胞子を接種したのち、各薬剤を実用濃度を中心にした5～1/5倍の3濃度でカップ当り40mlを全面に処理した。その後催芽させたキュウリを播種し十分に灌水した。これを32℃におき6日目までの立枯個体数をみた。

その結果は第2表に示したように、ダコレート水和剤では実用濃度の2倍の濃度においても立枯れが起こり、また、タチガレン液剤は実用濃度においても立枯れがおこり、ともに効果が不安定であった。しかし、ダイホルタン水和剤、オーソサイド水和剤、パンソイル乳剤については立枯れは全く発生せず高い防除効果が認められた。

5. 現地圃場における薬剤処理効果

香川県香川郡香川町東谷のハウレンソウ立枯病の発生の激しい圃場（品種：アトラス、播種：8月9日、収穫：9月5日）で、数種薬剤の防除効果を検討した。粉剤は8月7日に所定量を表層3～5cmの深さに混和处理、水和剤・液剤・乳剤は8月14日に所定濃度を㎡当り3ℓ灌注処理した。発病調査は、8月28日と9月5日（収穫期）に1区100～150株について調べた。その結果は第3表に示したように、効果の高かった薬剤および処理法はパンソイル粉剤の10a当り20kgの表層土混和、及びパンソイル乳剤2,000倍の㎡当り3ℓ灌注処理であった。

第3表 現地圃場におけるハウレンソウ立枯病に対する薬剤処理効果

薬 剤 名	薬剤処理日	処 理 量	及 処 理 法	発 病 株 率 (%)	
				8月28日	9月5日
パンソイル 粉 剤	8月7日	20kg/10a	表層土混和处理	9.3	11.3
〃	〃	10kg/10a	〃	12.7	14.0
ダコソイル 粉 剤	〃	50kg/10a	〃	14.0	14.0
〃	〃	20kg/10a	〃	10.5	12.7
オーソサイド粉 剤	〃	20kg/10a	〃	11.0	16.0
タチガレン 粉 剤	〃	20kg/10a	〃	19.0	18.8
キャブレート水和剤	8月14日	1000倍	3ℓ / ㎡ 灌注	10.0	12.7
ダイホルタン水和剤	〃	800倍	〃	14.3	18.0
タチガレン 液 剤	〃	1000倍	〃	17.3	19.3
パンソイル 乳 剤	〃	2000倍	〃	7.3	12.0
無 処 理	—	—	—	35.0	34.0

キャブレート水和剤は、キャブタンとベンレートの混合剤

考 察

P. aphanidermatum によるハウレンソウ立枯病に対する薬剤処理法については、室内及び圃場での試験で共通してパンソイル乳剤の効果が高く、次いでオーソサイド水和剤（圃場試験はオーソサイド粉剤およびキャブレート水和剤を用いた）の効果が高く有効と思われた。ダイホルタン水和剤は室内試験では効果が高かったが現地圃場における効果はやや劣った。なお、*Pythium* 菌による野菜の苗立枯病に対して、エクロメゾール（パンソイル）乳剤、キャブタン（オーソサイド）水和剤、ダイホルタン水和剤の㎡当り2～3ℓの灌注が有効である（木曾 皓，1984），と報告されているが、今回の試験においてダイホルタン水和剤を除いてほぼ同様の結果が得られた。

Pythium 菌の耐久生存器官は卵胞子や遊走子のうであり、それらは感染組織の残さ中に遊離して存在する（HENDRIX & CAMPBELL, 1973）し、これが圃場での第一次伝染源になると考えられている。

そこで本試験の土壌中で有効な薬剤の探索では凍結法 (KUSUNOKI & ICHITANI, 1982) により得た卵胞子を接種源とした。なお, *P. butleri* によるキュウリ幼苗に対する立枯の発生に要する最少卵胞子数は, 乾土 1 g 当り 3~30 個 (KUSUNOKI & ICHITANI, 1984) と報告されているが, 本試験に用いた *P. aphanidermatum* では, 乾土 1 g 当り 30~150 個であった。発病に要する卵胞子数は菌株によって異なることが十分予測できるから実験に先立って発病に必要な最少卵胞子数は検定しておく必要があると思われる。

ハウレンソウの土壌病害には *Pythium* 菌による立枯病の他に *Fusarium* 菌による萎凋病, *Rhizoctonia* 菌による株腐病がありこれらは混発している場合が多く, しかも有効な薬剤は異なったものである。それ故今後は耕種的な防除法を含めこれらの病害を同時にねらった省力的で有効な体系的防除法の確立が望まれる。

要 約

- (1) 香川県香川郡香川町東谷のハウレンソウ立枯病の発生している圃場から, *P. aphanidermatum* を分離・同定した。発育適温は 35°C 前後であった。
- (2) 薬剤添加 PDA 培地上での菌糸の生育抑制をみた結果, ダコニール水和剤, ダコレート水和剤, タチガレン液剤は効果が劣り, パンソイル乳剤, オートサイド水和剤, ダイホルタン水和剤の効果が高かった。
- (3) 本菌の卵胞子の土壌中での菌密度の多少と立枯の発生の関係について調べた結果, キュウリ幼苗に対して安定して立枯を起こすのに要する卵胞子数は, 乾土 1 g 当り 30 個以上であった。
- (4) 卵胞子を接種したのち, 各種薬剤を処理してキュウリを播種した結果, パンソイル乳剤, オートサイド水和剤, ダイホルタン水和剤の立枯抑制効果が高かった。
- (5) 現地圃場で薬剤を処理したところ, パンソイル乳剤 2,000 倍の m^2 当り 3 ℓ 灌注処理の効果が高かった。

引 用 文 献

- HENDRIX, F. F. and W. A. CAMPBELL (1973): *Pythiums* as plant pathogens. Ann. Rev. Phytopath. 11, 77 - 98.
- 一谷多喜郎・福西 務 (1979): ハウレンソウの立枯病をおこす *Pythium ultimum* TROW. 関西病害虫研報, 21, 44.
- 木曾 皓 (1984): 野菜の苗立ち枯れを起こす *Pythium* 菌による病害. 植物防疫, 38, 245 - 249.
- 草刈真一・辻 博美・山田貴義・田中 寛 (1979): *Pythium* sp. によるハウレンソウの立枯病, 日植病報, 45, 268 - 271.
- KUSUNOKI, M. and T. ICHITANI (1982): Preparation of mycelium - free oospores of *Pythium butleri* by a freezing method. Ann. Phytopath. Soc. Japan, 48, 695 - 698.
- KUSUNOKI, M. and T. ICHITANI (1984): Relationships between density of *Pythium butleri* oospores and infection of cucumber seedlings. Ann. Phytopath. Soc. Japan 50, 535 - 537.
- 内記 隆 (1983): 土と微生物. 25, 9 - 16.
- 小島博文・荒井 滋・岡山健夫 (1979): 奈良県における夏ハウレンソウの生産障害について. 関西病害虫研報, 21, 46.