

Pythium aphanidermatum (Edson) Fitzpatrick と *P. myriotylum* Drechsler によるスイートピー立枯病 (新称)

松浦 明¹⁾・築尾 嘉章²⁾

(¹⁾ 宮崎県病害虫防除所・²⁾ 花き研究所)

Occurrence of damping-off of sweet pea (*Lathyrus odoratus* L.) caused by *Pythium aphanidermatum* (Edson) Fitzpatrick and *Pythium myriotylum* Drechsler. Akira Matsuura¹⁾ and Yoshiaki Chikuo²⁾ (¹⁾Miyazaki Plant Protection Office, Sadowara, Miyazaki, 880-0212, Japan. ²⁾ National Institute of Floricultural Science, Tsukuba, Ibaraki, 305-8519, Japan)

Key words: damping-off, *Pythium aphanidermatum*, *Pythium myriotylum*, sweet pea

緒 言

宮崎県では切り花として需要の高いスイートピー (*Lathyrus odoratus* L.) の生産が盛んであり、8月下旬から9月中旬位までに播種し、加温ビニルハウス内で翌年の5月頃まで栽培する冬春出荷型が主な作型である。1998年9月に宮崎県日南市および北郷町のスイートピー栽培地で、播種後の生育不良や立ち枯れ症状を示す病害が発生し、被害株の根部や地際部に褐変や腐敗が観察され、無隔膜の菌糸を有する糸状菌が高率に分離された。分離菌の同定とその病原性を検討した結果、本病は *Pythium aphanidermatum* (Edson) Fitzpatrick と *P. myriotylum* Drechsler に起因する新病害であることが判明したので報告する。

報告にあたり、*P. deliense* および *P. aphanidermatum* 菌株を分譲いただいた横浜植防、君島悦夫博士および(社)日本植物防疫協会、重松辰郎氏に厚くお礼を申し上げる。

材料および方法

1. 病原菌の分離

病原菌の分離には、宮崎県日南市及び北郷町のスイートピー栽培農家のハウスから採取した罹病株それぞれ3株を供試した。

罹病株の根部を2~3cmの長さに切断し、70%エタノールで1分間、引き続き1%次亜塩素酸ナトリウムで2分間の表面殺菌後、滅菌水中で洗浄し、素寒天培地上に2mm程度に再度切断した切片を置き25℃で培養した。伸長してきた菌糸を単菌糸分離し、コーンミール寒天

(CMA) 斜面培地に保存し、供試菌株とした。

2. 病原性

接種試験はガラス室で冬季に室温を25℃に設定して行った。スイートピー(品種:ステラ)種子は予め吸水させ、24時間催芽処理後に市販の滅菌培土(宮崎焼土2号、沖積土と豚糞堆肥混合)を詰めた直径12cmの黒ポリビニルポットに播種した。

日南市から分離した3菌株(MNS9801, MNS9802, MNS9803)、北郷町から分離した3菌株(MKgS9806, MKgS9807, MKgS9808)をそれぞれジャガイモ・シヨ糖(PS)液体培地で25℃48時間振とう培養後、得られた菌糸塊を播種10日目のスイートピーの各4株の株元に埋め込み病原性を調査した。

3. 菌叢の生育と温度との関係

日南市の3菌株と北郷町の3菌株は、蔵精器の形態が明らかに異なり別種と考えられたことから、以下の培養的特性および形態調査試験にはMNS9801(日南市分離株)とMKgS9807(北郷町分離株)の2菌株を供試した。

両菌株をジャガイモ・ニンジン寒天(PCA)培地で16時間培養後、菌叢先端を5mmのコルクボーラーで打ち抜き、9cmシャーレに分注したPCA平板培地の端から1cmの位置に置床した。5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40及び45℃の各温度条件の暗黒下で培養し、24時間後の菌糸伸長量を測定した。

4. 分離菌の形態

コレステロール30 μ g/lを加えたCMA培地に、両菌株を置床し、20℃で6日間培養後、蔵卵器、卵孢子、蔵精器各100個の形態、大きさ、着生部位、着生数、着生方法について調査した。

遊走子の観察は、供試菌株をCMA培地上で24時間培養して得た菌叢片を9 cm シャーレの中の滅菌ペントグラス葉片に接種し、20℃で24時間培養後、滅菌水をペントグラスが浸る程度に加え、引き続き20℃で2～3日培養後に行った(一谷, 1992)。なおMNS9801菌株は予備試験の結果、*P. aphanidermatum*と*P. deliense*の中間的な性質を示したため、両菌の標準菌株(*P. aphanidermatum*; MAFF712206, 日本植物防疫協会宮崎試験場分譲株及び*P. deliense*; MAFF237504菌株)と同菌糸性の割合、蔵精器の間生率および蔵卵器柄が蔵精器側に傾く頻度等を比較した。

結 果

1. 発生状況および病徴

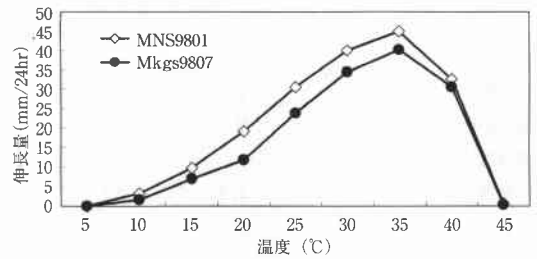
1998年の調査では、本病害は9月上旬の播種直後から約一ヶ月に渡り発生が観察され、株の生育ならびに気温低下と共に収束に向かった。発病の程度はハウスによって様々であったが、激発ハウスでは全面で生育不良や萎凋、立ち枯れなどの症状が観察された。また、萎凋症状が激しい株では根部の褐変や腐敗の程度が高く、根量が非常に少なくなっているのが観察された。これらの発生は大雨などによってハウス内に雨水が流れ込み冠水したほ場で多い傾向であった。罹病株の根部を検鏡したところ、組織内に無隔膜の菌糸および多数の卵胞子が認められた。

2. 分離菌の病原性および培養性状

接種した6菌株は、スイートピーに対していずれも強い病原性が認められ、接種1日目から全株が萎凋し始め、接種3日目には全株が枯死した(第1表)。さらに、発病株の根部からは接種菌が再分離された。供試したMNS9801とMKgS9807の2菌株は、共に5℃での菌糸伸長は認められず、45℃でわずかに生育が認められ、生育適温は30～35℃であった。25℃での菌糸伸長量は、MNS9801が30.4mm/24hr、MKgS9807が23.9mm/24hrとともに生育が速かった(第1図)。

第1表 分離菌株のスイートピーに対する病原性

菌株名	採取地	接種株数	発病株数	再分離
MNS9801	日南市	4	4	○
MNS9802	〃	4	4	○
MNS9803	〃	4	4	○
MKgS9806	北郷町	4	4	○
MKgS9807	〃	4	4	○
MKgS9808	〃	4	4	○
無接種		4	0	×



第1図 分離菌の各温度における菌糸伸長量

3. 分離菌の同定

MNS9801菌株

菌糸は無隔膜で、胞子のうは膨状、水中に入れると一カ所から逸出管が形成され、その先端に球のうを形成し、原形質が球のう内へ移動した。その後、原形質は遊走子へ分化して球のうを破って遊泳した。蔵卵器は主に頂生し、表面は平滑、球形で、卵胞子は非充満型。蔵精器は主に異菌糸性でまれに同菌糸性で間生、一部頂生し、垂球形またはたる形をしており、蔵卵器に1個まれに2個付着していた。蔵卵器径は平均25.8μm、卵胞子径は平均21.0μmであった。(第2表, 第2図)。

以上の形態的特徴はPlaats-Niterink (1981)の検索表(和訳; 一谷, 1992)によると*P. aphanidermatum*に類似し、*P. aphanidermatum*記載値(庄内ら, 1999)や実測値ともほぼ一致した。しかし蔵卵器柄が蔵精器側に傾くという*P. deliense*に見られる特徴も併せ持つため、後者とも比較した。その結果、蔵精器の間生率はMNS9801菌株が81.5%、*P. aphanidermatum*の標準菌株が84.0%と73.0%、*P. deliense*の標準菌株(Kimishima and Goto, 1992)が46.0%で、蔵卵器柄が蔵精器側に傾く頻度はMNS9801菌株が49.0%、*P. aphanidermatum*の標準菌株が46.0%と47.0%、*P. deliense*の標準菌株が84.0%の値が得られた。MNS9801菌株は、蔵精器の間生率および蔵卵器柄が蔵精器側に傾

第4表 MNS9801菌株と標準菌株の有性器官の性状比較

供試菌株	蔵精器の間生率	蔵卵器		同菌糸性の割合
		傾く頻度	間生率	
MNS9801	81.5%	49.0%	10.0%	29.5%
<i>P. aphanidermatum</i> ^{a)}	84.0%	46.0%	6.0%	44.0%
<i>P. aphanidermatum</i> ^{b)}	73.0%	47.0%	0%	58.0%
<i>P. deliense</i> ^{c)}	46.0%	84.0%	0%	82.0%

a) MAFF712206

b) 日本植物防疫協会 宮崎試験場分譲株

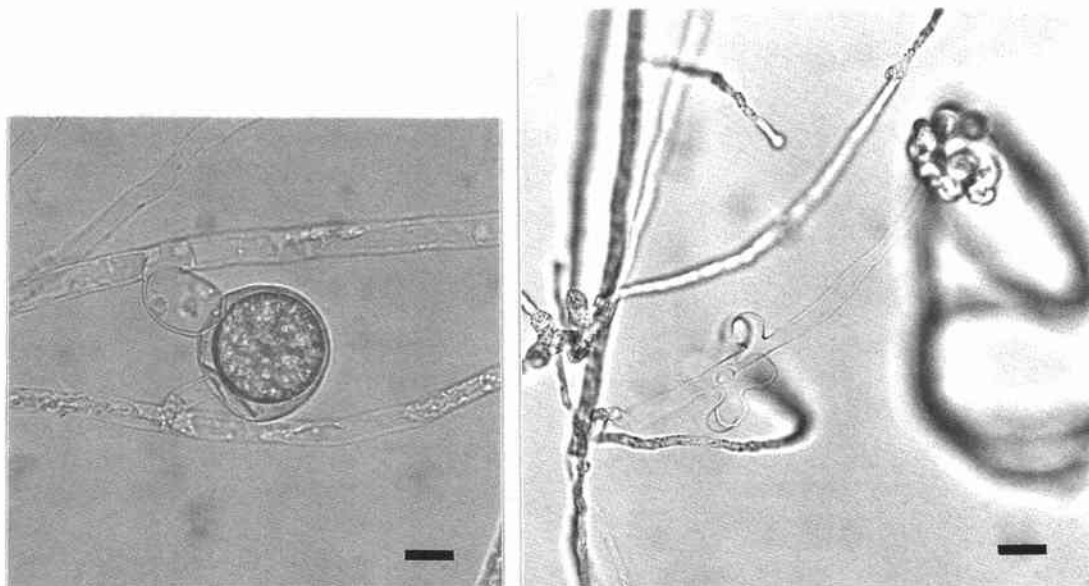
c) MAFF237504

第2表 MNS9801菌株の形態的特徴

形態	MNS9801	<i>P. aphanidermatum</i> MAFF712206 ^{a)}	<i>P. deliense</i> MAFF237504 ^{b)}
菌糸幅 (μm)	4.4~9.6 (平均6.3)	4~7 (平均5.2)	10
遊走子のう	膨状	膨状	膨状
蔵卵器			
形態	球形, 平滑, 頂生	球形, 頂生	球形, 平滑, 頂生
直径 (μm)	20.6~29.0 (平均25.8)	23~29 (平均27.1)	13.7~27.5 (平均23.7)
蔵精器			
形態	主に間生, まれに頂生 砲弾形	主に間生, 砲弾形 時に頂生, 亜球形	蔵卵器柄は蔵精器側に傾く 間生, または頂生
1 蔵卵器当り付着数	1 まれに 2	1	1
蔵精器柄の起源	主に異菌糸性 まれに同菌糸性	同菌糸性	同菌糸性 まれに異菌糸性
卵胞子 形態	球形, 非充満	球形, 非充満	球形, 非充満
直径 (μm)	17.2~24.6 (平均21.0)	15~24 (平均20.1)	10.0~22.5 (平均19.2)
生育温度 (適温) (°C)	10~40以上 (30~35)	10~40以上 (30~35)	12~40以上 (35)
25°C 菌糸伸長量 (24h)	30.4mm (PCA)	31mm (PSA)	30mm (CMA)

a) 庄内ら (1999)

b) Kimishima and Goto (1992)



第2図 MNS9801菌株の形態 (スケールは10 μm)

左: 蔵卵器と蔵精器 右: 遊走子のうからの球のう形成

く頻度のいずれも *P. aphanidermatum* の標準菌株に近い値を示した (第4表)。これらの結果から, MNS9801 菌株を *P. aphanidermatum* (Edson) Fitzpatrick と同定した。

MKgS9807菌株

菌糸は無隔膜で, 胞子のうは膨状, 水中で逸出管が形

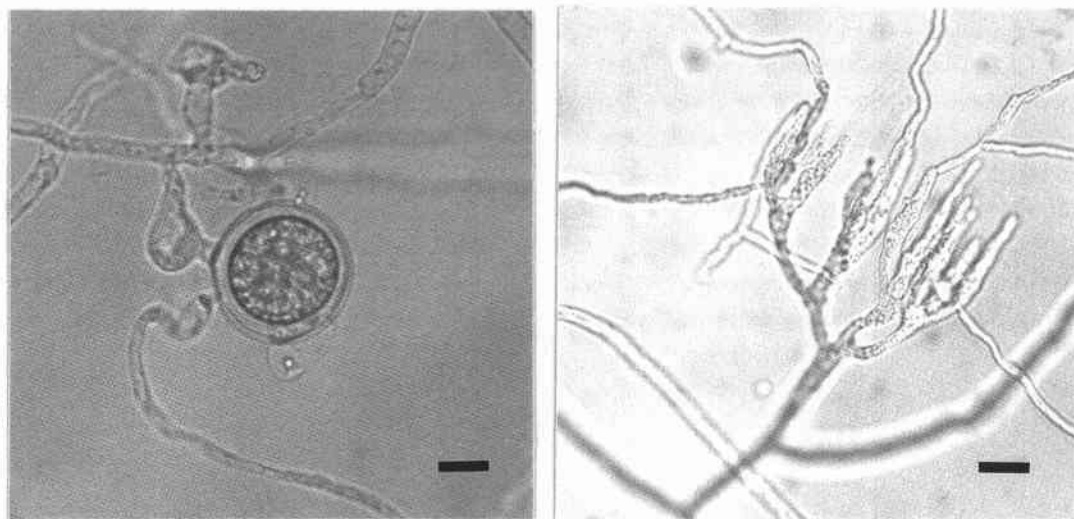
成され, その先端に球のうを形成して遊走子を放出した。蔵卵器は主に頂生し, 表面は平滑, 球形で, 卵胞子は非充満が多い。蔵精器は異菌糸性で, 蔵卵器に2~6個がかぎ状に曲がって付着していた。蔵卵器径は平均30.7 μm, 卵胞子径は平均24.6 μm であり, ほうき状の付着器をよく形成した (第3表, 第3図)。

第3表 MKgS9807菌株の形態的特徴

形態	MKgS9807	<i>P. myriotylum</i> クワイ分離株 ^{a)}	<i>P. myriotylum</i> Plaats-niterink ^{b)}
菌糸幅 (μm)	3.7~8.0 (平均5.7)	—	8.5
遊走子のう	膨状	膨状	膨状
藏卵器			
形態	球形, 平滑, 頂生	球形, 平滑, 頂生	球形, 平滑, 頂生か間生
直径 (μm)	27.0~34.8 (平均30.7)	28.7~32.5	26~32 (平均29)
藏精子器			
形態	主に頂生, かぎ形	主に頂生, かぎ形	主に頂生, かぎ形
1藏卵器当り付着数	2~6	2~6	3~6
藏精子器柄の起源	異菌糸性	異菌糸性	異菌糸性, 同菌糸性
卵胞子 形態	球形, 非充満	球形, 非充満	球形, 非充満
直径 (μm)	20.3~28.1 (平均24.6)	20~25	20~27 (平均24.5)
付着器 形態	ほうき状	ほうき状	ほうき状
生育温度 (適温) (°C)	10~40以上 (30~35)	10~40以上 (32)	5~40以上 (37)
25°C菌糸伸長量 (24h)	23.9mm (PCA)	23mm (PSA)	28mm (PCA)

a) 善林ら (1985)

b) Plaats-Niterink (1982)



第3図 MKgS9807菌株の形態 (スケールは10μm)

左: 藏卵器と藏精子器 右: ほうき状の付着器

以上の形態的特徴は Plaats-Niterink (1981) の検索表の *P. myriotylum* と一致し, 景山・宇井 (1981) および善林ら (1985) の報告値ともほぼ一致したことから, MKgS9807菌株を *P. myriotylum* Drechsler と同定した。

考 察

本試験の結果より, 宮崎県のスイートピー栽培地において発生した生育不良や立枯症状は, 複数の *Pythium* 属菌によって引き起こされる病害であることが明らかと

なった。 *P. aphanidermatum* および *P. myriotylum* による我が国のマメ科作物の病害は日本植物病名目録にインゲンマメ綿腐病 (*P. aphanidermatum*), 景山ら (1982) がインゲンマメ, ダイズの連作障害の原因菌 (*P. myriotylum*) として報告しているのみで, スイートピーに関しては全く報告がない。一方, 海外ではスイートピーを含む *Lathyrus* 属に複数の *Pythium* 属菌が関与することがアメリカ合衆国 (Farr et al.1989) で認められているが, 今回記載の両菌はともに含まれていない。

以上の結果から両菌による病害は新病害と考え、スイートピー立枯病 (Sweet Pea damping-off) と呼称することを提案する。

宮崎県のスイートピー栽培では播種前の臭化メチルや陽熱消毒による土壌消毒が慣行となっているため、通常本病が多発し問題になることは少ない。しかし、前者は今後入手が不可能となり代替薬剤次第では今後多発する懸念がある。また、播種後の大雨や台風によりハウス内に雨水が流れ込み冠水した場合や、水はけの悪いハウスなどでは滞水し、多発する場合がある。両菌ともに好高温性のため、一旦、本病が発生するとその蔓延は非常に早いと考えられる。そのため、ハウス内への雨水や流水の侵入防止や播種時期にはビニルハウスを雨よけ状態とする等の本病原菌の侵入・蔓延防止対策の徹底が本病の発生防止に重要であると考えられる。

摘 要

宮崎県のスイートピー栽培地域において、これまでに報告のない生育障害が発生した。本症状は播種直後の9月上旬から30日後くらいまでの間に多発し、生育不良や萎凋、立ち枯れなどの症状を呈した。萎凋症状が激しい株では根部の褐変や腐敗の程度が高く、根量が非常に少なくなった。本症状の発生は播種後の大雨などでハウス内が冠水または滞水した場合に多かった。被害株から2種類の *Pythium* 属菌が分離され、接種試験により同様の病徴を再現し、接種菌が再分離された。形態的・生理的特徴から両菌を *Pythium aphanidermatum* (Edson) Fitzpatrick, および *Pythium myriotylum* Drechsler と

同定した。本症状は両菌による病害であることが明らかになったのでスイートピー立枯病 (新称) と呼称することを提案する。

引 用 文 献

- Farr, D. F., G. F. Bills, G. P. Chamuris and A. Y. Rossman (1989) Fungi on plants and plant products in the United States, APS press (Minnesota), pp.1252.
- 一谷多喜郎 (1992) 講座/真菌の分離と分類・同定② *Pythium* 属. 防菌防黴20(2):107-116.
- 景山幸二・宇井格生 (1981) 連作および輪作圃場のインゲンと土壌から分離された *Pythium* spp. とその病原性. 日植病報47:313-319.
- 景山幸二・宇井格生・成田保三郎・山口 宏 (1982) ダイズの連作障害と *Pythium* spp. の関係. 日植病報48:333-335.
- Kimishima, E and M. Goto (1992) *Pythium deliense* Meurs Isolated from Carnation. Res. Bull. Pl. Prot. Japan 28:65-68.
- 日本植物病理学会編 (2000) 日本植物病名目録, 初版日本植物病理学会 (東京), pp.857.
- 庄内玲子・萩原廣・窪田昌春・井智史 (1999) トリトマに発生した苗立枯病 (新称). 関西病虫研報41:67-68.
- Plaats-Niterink, A. J. van der (1981) Monograph of the Genus *Pythium*. Studies in Mycology 21, pp.106.
- 善林六朗・洪川三郎・渡辺恒雄 (1985) *Pythium myriotylum* によるクワイ茎腐病. 日植病報51:482-485.
- (2003年4月30日受領; 7月28日受領)