

スイートピー株枯病（新称）の発生と防除対策

宮崎県総合農業試験場 ^{いま}今 ^{むら}村 ^{ゆき}幸 ^{ひさ}久

は じ め に

宮崎県のスイートピー (*Lathyrus odoratus*) 生産は 1983 年からビニルハウスでの栽培が始まり、2008 年現在栽培面積・生産額で日本一の産地となっている。2004 年に宮崎県南那珂郡のスイートピー産地においてスイートピーが下葉から黄化し、次第に株全体が枯死する症状が発生し、問題となった。本症状の原因を究明した結果、*Fusarium oxysporum* による病害であることを明らかにした（今村ら、2008）。本病は国内での報告はなく、また海外の文献では米国の宿主・病原リストにスイートピーの萎凋性病害として *F. oxysporum* f. sp. *vasinfectum* の記録があるが（ANONYMOUS, 1960；ALFIERI et al., 1984）、これらのリストには引用出典は記載されておらず、詳細は不明である。本病の病徴、発生状況、病原菌についての詳細を報告するとともに防除対策について述べたい。

I 発 生 状 況

1 病徴

9 月に播種すると、10 月以降下葉または中位葉から黄化または白化し、次第に株全体が枯れあがった（図-1）。発病株の根部を掘り取って観察すると褐変は見られるが、根腐れ症状は認められなかった（図-2）。また根部や地際部の髓部が赤褐色に変色していた（図-3）。

2 発生状況

本病の発生は 2004 年の調査において 6 戸で認められ、そのうち 3 戸での発生状況は以下のとおりであった。生産者 A のハウスでは赤花品種の‘クリムゾン’で発病株率約 20%の発病が認められ、‘ファーストレディ’では発生は確認できなかった。生産者 K のハウスでは‘ステラ’で約 50%が発病し、‘ファーストレディ’ではほとんど発生は確認できなかった。生産者 W のハウスでは‘キャロル’では数%の発生が見られたが、‘ファーストレディ’ではほとんど発生は確認できなかった。



図-1 スイートピー発病株の病徴

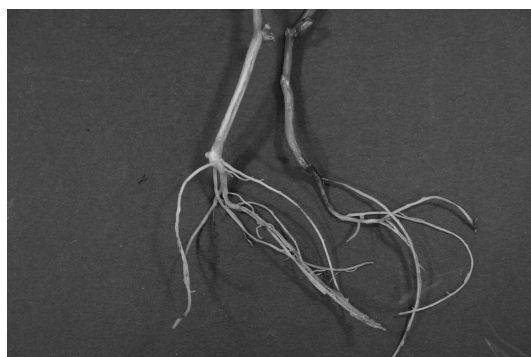


図-2 スイートピー発病株の根部の褐変状況

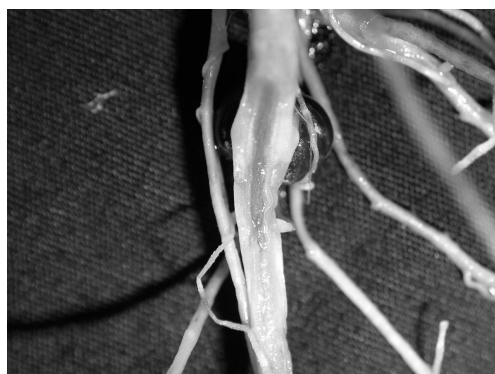


図-3 スイートピー発病株の地際部随部の状況

Fusarium Wilt of Sweet Pea Caused by *Fusarium oxysporum* and Its Control. By Yukihisa IMAMURA

(キーワード：スイートピー，株枯病，Fusarium wilt，*Fusarium oxysporum*)

II 病原菌の特徴

1 形態

地際部から高率に同性状の糸状菌が分離され、単胞子分離して得た2菌株MS01およびMS02はSynthetic low Nutrient Agar (SNA) 培地上で大型分生子と小型分生子を形成した。大型分生子は3隔壁（平均 $31.7 \times 4.6 \mu\text{m}$ ）のものがほとんどで鎌形、培地表面あるいは培地中の分枝ないし非分枝の分生子柄上のモノフィアライドから形成された。小型分生子は単胞（平均 $7.7 \times 3.2 \mu\text{m}$ ）で非分枝の短い分生子柄上のモノフィアライドから擬頭状に形成された。厚壁胞子（平均 $8.6 \mu\text{m}$ ）は頂生または間生に形成された。分生子連鎖は認められず、PDA培地上で白色綿毛状から淡紫色の気生菌糸を発生し、裏面を淡紫色に着色するコロニーを形成した。また、菌核を多数形成し、菌叢の生育適温は 27.5°C 付近にあった。これらの形態的特徴および培養性状から、分離菌株を*Fusarium oxysporum*と同定した。

2 mtSSU rDNA領域、 β -tubulin gene exon 4領域の部分塩基配列解析

MS01菌株について両領域の部分塩基配列を解析した（方法は省略）。mtSSU rDNA領域の部分塩基配列（613 bp）はNCBIに登録されている*F. oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici* (EF437301.1) など多くの*F. oxysporum* 菌株の同領域のそれと100%の相同性を示した。同様に β -tubulin gene exon 4の領域の部分塩基配列（451 bp）は*F. oxysporum* f. sp. *chrysanthemi* (DQ092474.1) と100%の相同性を示した。

3 病原性

MS01およびMS02の2菌株を供試し、‘セレステ’、‘スーパースカーレット’のスイートピー2品種への接種による病原性確認およびマメ科作物における宿主範囲を明らかにするための接種試験を行った。接種は、供試菌株をショ糖加用ジャガイモ煎汁（PS）液体培地で 25°C 6日間振とう培養後、培養液をガーゼでろ過して得た 10^5 個/ml程度の胞子懸濁液に幼苗の根部を20分間浸漬し、滅菌土に移植して行った。供試苗はあらかじめコンテナに入れた滅菌土に播種後14日間程度育苗し、本葉3枚程度の生育の良い揃った苗を選び1品種当たり10株供試し、試験は2反復で行った。なお、スイートピーの種子は濃硫酸に5分間浸漬後、12時間水道水の流水で吸水させ、その後 20°C 暗黒のインキュベータ内で3日間催芽処理し、供試した。接種した供試苗は移植後、ガラスハウス内で $25 \sim 33^\circ\text{C}$ の温度の範囲内で管理した。なお、無接種で同様に栽培したものを対照とした。

以下に示す基準により発病調査を行い、供試菌株の病原性の強弱を判定した。すなわち、移植1か月までに多くの苗が枯死または萎凋する場合を+++（強）、一部の苗が枯死または萎凋する場合を++（中）、生育が無接種に比較して劣る場合を+（弱）、判然としないものを±（判然としない）、病徴の見られない場合を-（病原性なし）とした。なお、病徴発現苗の地際部から菌の再分離を行い、同様の接種法によりスイートピーへの病原性を確認した。

スイートピー2品種‘セレステ’、‘スーパースカーレット’で、分離菌株の接種1～2週間後に現地圃場で見られるような葉の黄化または白化や葉枯れおよび枯死する症状が再現され（図-4）、地際部から接種菌株と同様な糸状菌が再分離された。また根際部の髓部は赤褐色に変色する場合が多かったが（図-5）、明瞭でない場合もあった。さらに分離菌株はスイートピー以外のマメ科作物7種13品種の内、インゲンの‘キーストンすじなし江戸川’および‘ソティつるなしいんげん’に対しては枯死させる強い病原性が認められた。一方、‘スラットワンダ



図-4 接種10日後のスイートピーの病徴

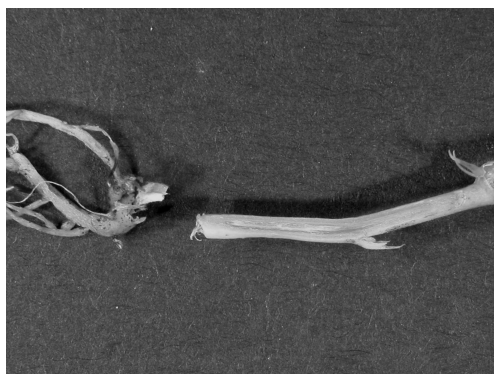


図-5 接種30日後のスイートピーの地際部髓部の状況



図-6 接種 28 日後のインゲンの症状

左：キーストンすじなし江戸川，中：ソティつるなしインゲン，右：スラットワンダー。

一’には発病は認められなかった（図-6）。またエンドウの‘ニムラ赤花絹莢’に対しては対照と比較して生育差がはっきりと認められたが，その他の品種については判然としなかった。それ以外の子実科作物での結果については表-1 に示した。

4 スイートピー品種の分離菌株に対する感受性

MS01 菌株を供試し，スイートピー各品種の感受性について比較した。育苗法および接種法は本章 3 節に記述した方法に従った。試験は 2004 年 11 月に 10 品種を供試し，1 品種 9 ～ 10 株の 3 反復で 1 回目を実施した（以下試験 1）。2006 年 9 月に 50 品種を供試し，1 品種 10 株 3 反復で 2 回目を実施した（以下試験 2）。両試験とも反復毎に無接種区を設けた。接種約 15 日後，20 日後，30 日後に発病株数および 30 日後に枯死株数を調査した。その結果，両試験とも感受性に品種間差が見られ，試験 1 における接種 30 日後までの調査では，供試 10 品種中，9 品種で発病株や枯死株が認められたが，‘スーパーミッドブルー’は全く発病しなかった。また‘ファーストレディ’は発病は見られるものの他品種に比較して枯死株は少なかった（データ省略）。

試験 2 では，接種 7 日後から葉が黄化する株が見られ，15 日後には供試 50 品種のほぼ全株が発病した。しかし，枯死株率では品種で大きく異なり，30 日後調査において枯死株率は 10 ～ 100% の範囲であった。枯死株率が低かった品種は‘ロイヤルウェディング’，‘スーパースヌーピー薄紫’，‘スーパーミッドブルー’等で，高か

表-1 マメ科植物に対する病原性

植物	品種名	種苗 メーカー	病原性 ^{a)}
スイートピー	セレステ	JT	+++
	スカーレット	タキイ種苗	+++
エンドウ	ニムラ赤花絹莢	みかど協和	+
	ニムラサラダスナック	みかど協和	±
	三十日絹莢エンドウ	タキイ種苗	±
インゲン	キーストンすじなし江戸川	みかど協和	+++
	ソティつるなしインゲン	タキイ種苗	+++
	スラットワンダー	タキイ種苗	—
ササゲ	黒種三尺	タキイ種苗	±
ダイズ	フクユタカ	福岡県	—
ソラマメ	泰斗	松永種苗	—
	三連	タキイ種苗	—
ルピナス	黄花ルピナス	タキイ種苗	±
ラッカセイ	立性	タキイ種苗	±
	半立性	タキイ種苗	±

^{a)} +++：強，++：中，+：弱，±：判然としない，—：病原性なし。

った品種は‘イースターパレード’，‘エレガンスピンク’，‘エミリー’等であり，14 品種では 100% の枯死率であった（データ省略）。なお，‘ファーストレディ’は試験 1 と同様，発病は見られるものの他品種に比較して枯死株率は低かった（データ省略）。

III 防 除 対 策

以前は土壤消毒剤として主に臭化メチルが使用されていたが，現在は使用できないため本病対策としては主に太陽熱による土壤消毒または一部で太陽熱+ダゾメット粉粒剤などによる防除が行われている。太陽熱による土壤消毒は近年実施圃場率は 90% 以上に達し，その内 70% 程度は宮崎方式（白木ら，1998）が実施されている。以前は処理法がマニュアル通りに実施されていなかったこともあり，防除効果が不安定であったが，処理方法の習熟に伴い防除効果を上げており，本病の発生拡大が抑えられていると思われる。以上の方法でも防除効果が不十分な圃場もあるが，それらに対してはクロロピクリンくん蒸剤（クロピクフロー）の現地試験が実施され，良い結果が得られている。

なお品種間差があるので、本病発生圃場においては感受性の低い品種を選定することも今後の防除対策として選択肢の一つになると思われる。

おわりに

宮崎県においてスイートピーに発生した立枯性病害は、*F. oxysporum* による病害であり、国内で未報告のため、スイートピー株枯病と呼称することを提案した。米国の宿主・病原リストにスイートピーの萎凋性病害の病原として記載のある *F. oxysporum* f. sp. *vasinfectum* については、病原の根拠となる論文等出典は記載されていないため、本分離菌と *F. oxysporum* f. sp. *vasinfectum* との比較検討はできなかった。また本分離菌株はマメ科作物のうちインゲンに強い病原性が認められたが、その病原性は品種特異的であった。インゲンを宿主とする *F. oxysporum* の分化型としては f. sp. *phaseoli* があり、我が国では1996年に群馬県のインゲンなどで初確認されたが（柴田，2002），現在海外では五つのレースが報告されている（Woo et al., 1996）。本分離菌株と *F. oxysporum* f. sp. *phaseoli*（インゲンマメ萎凋病菌）との関連は不明であり、今後 *F. oxysporum* f. sp. *vasinfectum* を含めて本分離菌株の分化型について検討する必要がある。また本分離菌株はエンドウの‘ニムラ赤花絹莢’には弱い病原性が認められた。エンドウを宿主とする *F. oxysporum* の分化型としては f. sp. *pisi* があり、我が国では2002年に愛知県のエンドウで初確認された（松崎ら，2003）。*F. oxysporum* f. sp. *pisi*（エンドウ萎凋病菌）の病原性はエンドウにのみ特異的に認められ、本病菌の病原性とは

異なり、またその病徴も本病とは異なった（迫田ら，2004）。

また、スイートピーの立枯性病害としては国内では腰折病、立枯病、萎凋病、半萎凋病の報告があり、病原はそれぞれ *Rhizoctonia solani*, *Pythium aphanidermatum* および *P. miriotylum*, *F. solani*, *Verticillium dahliae* であるが（瀧元，1939 a；1939 b；粕山・井上，1989；松浦・築尾，2003），これらの病原は2004年当時の調査では確認されなかった。

現地の防除対策の取り組みにより、その後も本病の新たな発生は確認されてはいるものの、急速な拡大は見られず、毎年5戸前後の発生で推移している。しかし台風による浸冠水などにより本病以外の病害が突発的に発生する状況も見られるため、防除に当たっては他病害を含めて病原を特定して対策に当たることが重要である。

引用文献

- 1) ALFIERI, S. A. Jr. et al. (Revised 1984) Index of Plant Diseases in Florida Dept. Agric. and Consumer Serv., Div. Plant Ind. Bull. 11: 137.
- 2) Anonymous (1960): Index of Plant Diseases in the United States. U.S.D.A., Agric. Handb. 165: 254 ~ 255.
- 3) 今村幸久ら (2008): 九病虫研会報 54: 30 ~ 38.
- 4) 粕山新二・井上幸次 (1989): 日植病報 55: 98 (講要).
- 5) 松浦 明・築尾嘉章 (2003): 九州病虫研会報 49: 66 ~ 70.
- 6) 松崎聖史ら (2003): 日植病報 69: 274 ~ 275 (講要).
- 7) 迫田琢也ら (2004): 植物防疫所調査研究報告 40: 153 ~ 164.
- 8) 柴田 聡 (2002): 群馬県農業試験場研究報告第7号: 21 ~ 32.
- 9) 白木己歳ら (1998): 宮崎県総農試研報 32: 1 ~ 11.
- 10) 瀧元清秀 (1939 a): 花卉及温室作物の病害, 養賢堂, 東京, p. 86.
- 11) ——— (1939 b): 同上, 養賢堂, 東京, p. 88.
- 12) Woo, S. L. et al. (1996): Phytopathology 86: 966 ~ 973.

！新刊！

「農薬概説（2009）」

監修 農林水産省消費・安全局 農産安全管理課, 植物防疫課

独立行政法人 農林水産消費安全技術センター

B5判

315頁

定価1,890円（本体1,800円）送料340円

農薬取扱者が知っておかなければならない農薬に関する法令とその解説, 基礎知識についての詳細を掲載。

第1章 作物保護と農薬

第4章 関係法令 解説

第7章 農薬のリスクと安全性評価

第2章 植物防疫行政

第5章 農薬の一般知識

第8章 農薬の安全・適正使用

第3章 農薬行政

第6章 施用技術

第9章 病害虫・雑草とその防除

資料

農薬取締法および関連する法令通知等

お問い合わせとご注文は

社団法人 日本植物防疫協会 出版情報グループ 〒170-8484 東京都豊島区駒込1-43-11

TEL 03-3944-1561 FAX 03-3944-2103 HP <http://www.jpfa.or.jp>