

Fusarium oxysporumによるベニバナ萎凋病の発生（新称）

誌名	北日本病害虫研究会報
ISSN	0368623X
著者名	佐藤,利美 菅原,敬 工藤,則子
発行元	北日本病害虫研究会
巻/号	59号
巻号補足	
掲載ページ	p. 90-93
発行年月	2008年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター

Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



Fusarium oxysporum によるベニバナ萎凋病の発生 (新称)

佐藤利美*・菅原 敬**・工藤則子***

Occurrence of Fusarium Wilt of Safflower (*Carthamus tinctorius*) Caused by *Fusarium oxysporum*

Toshimi SATO*, Kei SUGAWARA** and Noriko KUDO***

2006年および2007年に、山形県村山地域で切花用に露地夏出し栽培していたベニバナ(品種「もがみべにばな」)に、株の萎れや葉の黄化症状が発生し、*Fusarium* 属菌が分離された。分離菌はベニバナに病原性を有し、培養性質および形態の特長から *Fusarium oxysporum* Schlechtendahl: Fries と同定された。国内では本菌によるベニバナの病害は記載がなく、ベニバナ萎凋病 (*Fusarium* Wilt) と呼称することを提案する。

Key words: *Carthamus tinctorius*, *Fusarium oxysporum*, Fusarium Wilt, Safflower

キク科一年草のベニバナ (*Carthamus tinctorius*, 英名 Safflower) は、山形県内では主に切花や染料の原料として利用され、多くは4月に播種し7月に収穫する露地夏出し栽培されている。2006年および2007年に、山形県村山地域で切花用に露地栽培している発蕾期の株で、維管束褐変を伴い萎凋枯死する症状が発生した。罹病部から *Fusarium* 属菌が分離された。*Fusarium* 属菌によるベニバナの病害は国内では報告がないため、病原性を明らかにするとともに培養性質および形態の特徴から分離菌の同定を行ったので報告する。

材料および方法

1. 病徴

現地圃場で発蕾期のベニバナについて、罹病株の病徴観察を行った。

2. 病原菌の分離および病原性

罹病株を現地圃場から採取し、いくつかの地際部茎の褐変症状を示す維管束から約5 mm角の罹病組織片を切り取り、70%エタノールで30秒、3%次亜塩素酸ナトリウム水溶液で1分間表面殺菌し、滅菌蒸留水で水洗後、滅菌ろ紙上にて余分な水分を除き、2%素寒天(以下、WA)平板培地に置床した。これらを25℃の暗黒下で5日間培養後、組織片から伸長した菌糸の先端部をかきとり、ブドウ糖加用ジャガイモ煎汁寒天(以下、PDA)平板培地上に置床し25℃の暗所で培養し、さらに単孢子

分離により得られた2菌株(Ya438およびYa440)を以下の試験に供試した。

病原性を確認する接種試験には本葉2葉期のベニバナ(品種「もがみべにばな」)の健全な苗を供試し、直径9 cmのポットに滅菌園芸用土を充填して、灌注接種および浸根接種を行った。

灌注接種は、菌株 Ya438をブドウ糖加用ジャガイモ煎汁(以下、PD)培地で7日間振とう培養し、滅菌ガーゼでろ過して得られた胞子の密度を 1×10^5 個/mlに調整後、約50 mlをポットに灌注した。ベニバナはポットあたり2株とし、2反復で行った。なお、対照区は同様に希釈した培地のみを灌注した。

浸根接種は、菌株 Ya440をショ糖加用ジャガイモ煎汁(以下、PS)培地で同様に培養し、胞子密度を 1×10^6 個/mlに調整後、あらかじめ水洗して土を落としたベニバナの苗の根を瞬間浸漬し、直径9 cmのポットに定植した。ベニバナはポットあたり1株とし、3反復で行った。なお、対照区は滅菌水に浸漬した。

灌注接種した株は温室内(20~25℃)で、浸根接種した株は人工気象室(25℃, 14時間日長)で栽培し、30日後に発病の有無を調べるとともに、病原菌の再分離を行った。

3. 分離菌の同定

生育温度範囲および生育適温は、供試菌株をPDA平板培地で予め培養した後、菌叢周縁部から打ち抜いた直

*山形県農業総合研究センター Yamagata General Agricultural Research Center, Minorigaoka, Yamagata, 990-2372 Japan

**山形県庄内総合支庁産業経済部農業技術普及課産地研究室

***山形県村山総合支庁産業経済部農業技術普及課

径5mmの含菌寒天片をPDA平板培地に置床し、3日後の菌叢直径を計測した。培養温度は5、10、15、20、25、30および35℃の7段階とし、暗黒下で行った。培養は各温度について平板培地2枚で行った。菌叢形態は、供試菌株 Ya438および Ya440をPDA平板培地25℃の暗黒下で培養し、随時肉眼で観察した。小型分生子、大型分生子および厚壁胞子は、カーネーション葉片寒天（以下、CLA）平板培地（1）20℃の12時間蛍光灯照明下、12時間暗黒下で30日間培養し、随時各器官を光学顕微鏡で観察した。

結果および考察

1. 病徴

6月から7月にかけて、転作田で栽培していた発蕾期の株に株全体が萎れる症状が発生した。萎凋した株は葉の黄化、茎の湾曲を伴い（第1図1、2）、病勢の進んだものは維管束の褐変（第1図4）を伴い枯死してい

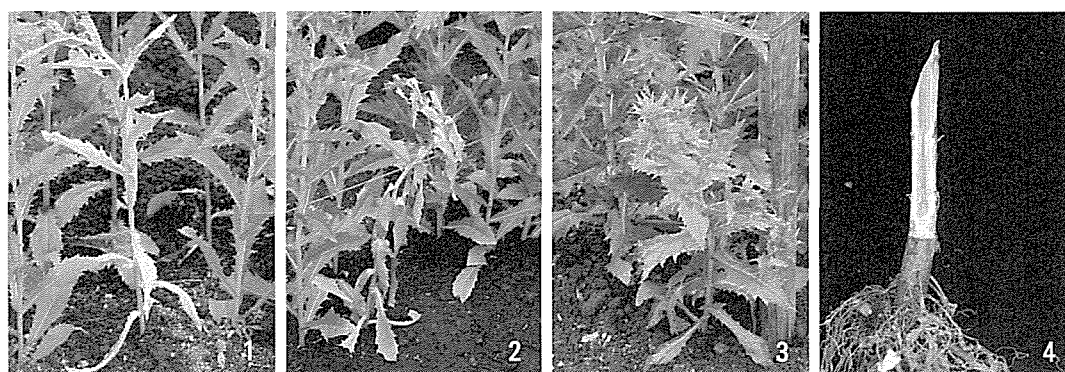
た。また、株の片側のみ萎凋する症状、萎凋症状がなくても生育の停滞や下位から中位の葉身の葉脈間が褐変する症状（第1図3）が見られた。

なお、これらの症状を示す株では茎を割ると導管部が褐変していた。

2. 分離菌の病原性確認

灌注接種では、接種21日後頃から下葉の葉身が萎れ初め、30日後には下葉が葉柄から萎れた（第2図1）。また、供試した全ての株は下葉が萎れ、対照区と比較して草勢が弱い、草丈が低い、茎が細い、葉が小さいなど生育不良であった。これらの株では維管束の褐変は非常に淡く判然としなかったが、分離菌と同一の形態をもつ菌が再分離された（第1表）。対照区では発病はみられなかった。

浸根接種では、接種14日後頃から下葉の葉身が萎れ初め、21日後に株全体が萎凋症状を示し（第2図2）、30日後には下葉が黄化し始めた。また、供試した全ての株



第1図 ベニバナに発生した萎凋症状

- 1 葉の黄化を伴う萎凋症状。
- 2 茎の湾曲を伴う萎凋症状。
- 3 下位葉から中位葉の葉身の葉脈間が褐変する症状。
- 4 維管束の褐変。



第2図 接種試験による病徴

- 1 灌注接種30日後（左：Ya438菌株接種，右：対照区）。
- 2 浸根接種21日後（左：Ya440菌株接種，右：対照区）。
- 3 浸根接種30日後の維管束褐変（上：Ya440菌株接種，下：対照区）。

第1表 分離菌のベニバナに対する病原性

供試菌株	接種方法	供試株数	発病株 ^{a)} 率(%)	維管束褐変 ^{b)}	再分離 ^{c)}
Ya438	灌注	4	100	±	+
対照区 ^{d)}	灌注	4	0	—	—
Ya440	浸根	3	100	+	+
対照区 ^{e)}	浸根	3	0	—	—

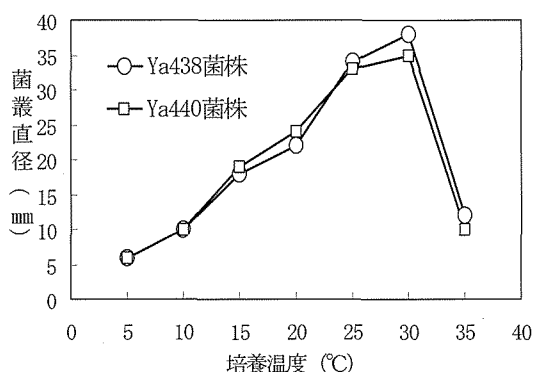
a) 発病株：接種30日後に下葉の萎れまたは下葉の黄化が肉眼で観察された株.

b) +：明確。 ±：淡く判然としない。 —：確認できない.

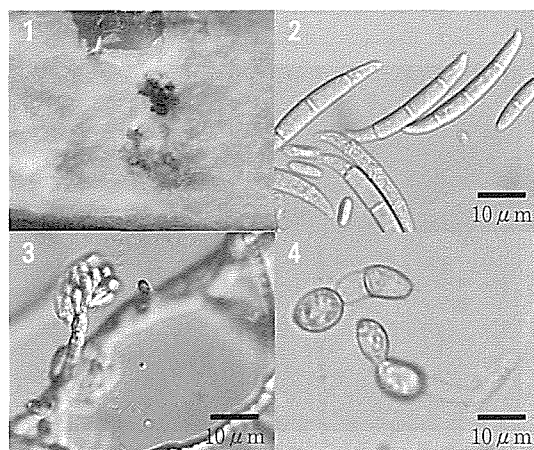
c) +：供試菌株が再分離された。 —：再分離されない.

d) 対照区：滅菌培地を灌注した.

e) 対照区：滅菌水に根を浸漬した.



第3図 PDA 平板培養3日後における分離菌の菌叢直径



第4図 分離菌の形態

- 1 スポロドキア (Ya438菌株：PDA 平板培地).
- 2 大型分生子 (Ya440菌株：CLA 平板培地).
- 3 分生子柄と分生子 (Ya440菌株：CLA 平板培地).
- 4 厚壁孢子 (Ya440菌株：CLA 平板培地).

は維管束が薄く褐変し (第2図3), 分離菌と同一の形態をもつ菌が再分離された (第1表). 対照区では発病はみられなかった.

以上から, 供試した分離菌のベニバナに対する病原性が確認された.

3. 分離菌の同定

分離菌の菌叢はいずれも初め白色綿毛状で, 後に中央部が紫色を呈し, 10°Cから35°Cで生育した. 生育適温は25~30°Cで, 3日後の菌叢直径は38mm (30°C) となった (第3図). また, 淡橙色のスποロドキアを形成した (第4図1, 第2表).

大型分生子は, 鎌形から新月形, 先端細胞は短くわずかに鉤状, 基脚細胞は足型で, 多くが3隔壁, 細胞壁は薄く, 菌株 Ya438では長径16.0-44.0 μm, 短径3.0-6.0 μmであった (第4図2, 第2表). 小型分生子は, 単胞, 楕円形, 短いモノファライドの先端に擬頭状に形成され, 長径4.0-14.0 μm, 短径2.0-4.0 μmであった (第

4図3, 第2表). 厚壁孢子は, 菌糸に頂生または間生し豊富に形成され, 淡褐色, 球形から楕円形, 長径5.0-10.0 μm, 短径4.0-8.0 μmであった (第4図4, 第2表).

以上の培養性質および形態的特徴は, Burgess et al. (2), Leslie and Summerell (3), 松尾 (4) が記載した *F. oxysporum* と一致した (第2表) ことから, *Fusarium oxysporum* Schlechtendahl : Fries と同定した.

ベニバナの病害としては, 腐敗病や軟腐病, 半身萎凋病, 炭疽病, 立枯病などが報告されている (5) (6) が, 本菌によるベニバナの病害は国内では記載がない.

第2表 分離菌と *Fusarium oxysporum* の形態比較

項目		Ya438菌株	<i>F.oxysporum</i> ^{a)}	<i>F.oxysporum</i> ^{b)}	<i>F.oxysporum</i> ^{c)}
PDA 平板培地上 の菌叢直径 (cm)	25℃, 3日後	3.4	2.5~4.0	—	—
	30℃, 3日後	3.8	2.5~4.0	—	—
スポロドキア	色	淡橙色	淡橙色	淡橙色	淡橙色
大型分生子	形態	鎌形～ 新月, 薄膜	鎌形～ 真直ぐ, 薄膜	真直ぐ～ 僅かに湾曲, 薄膜	三日月, 僅かに湾曲, 薄膜
	隔壁数	3 (1～5)	多くが3	多くが3	1～5
	先端細胞	短い, 僅かに鉤状	短い, 僅かに鉤状	湾曲～僅かに鉤状	—
	基脚細胞	足型	ノッチ～足型	足型～尖る	—
	大きさ (μm)	16.0~44.0 ×3.0~6.0	—	—	3 隔壁: 20.0~54.0 ×2.5~5.5
小型分生子	形状	擬頭状	擬頭状	擬頭状	擬頭状
	形態	単胞, 橢円形	単胞, 卵～ 橢円～腎臓形	単胞, 卵～ 橢円～腎臓形	単胞, 橢円～ 長橢円, 卵
	大きさ (μm)	4.0~14.0 ×2.0~4.0	—	—	5.0~16.0 ×2.0~4.5
小型分生子柄	形態	短いモノファライド	短いモノファライド	短いモノファライド	短いモノファライド
厚壁胞子	形成	豊富	豊富	豊富	豊富
	形態	淡褐色, 球状 ～橢円形	—	塊状～短い鎖状	無色～淡褐色, 円形～橢円形
	大きさ (μm)	5.0~10.0 ×4.0~8.0	—	—	直径6.0~12.0

a) Burgess *et al.* (1988).

b) Leslie and Summerell (2006).

c) 松尾 (1980).

—: 未記載.

本病は萎凋症状を示し, 病原菌が *F.oxysporum* であることから, ペニバナ萎凋病 (Fusarium Wilt) と呼称することを提案する.

引用文献

- 1) 青木孝之 (2001) 日植病報 67: 235-247.
- 2) Burgess, L. W., Liddell, C. M. and Summerell, B. A. (1988) Laboratory Manual for *Fusarium* Research, 2nd Ed. University of Sydney, Sydney, pp. 100-109.
- 3) Leslie, J. F. and Summerell, B. A. (2006) The

Fusarium Laboratory Manual. Blackwell Publishing, Iowa, pp. 212-213.

- 4) 松尾卓見 (1980) フザリウム病菌の種類と同定. 松尾卓見・駒田 亘・松田明編, 作物のフザリウム病. 全国農村教育協会, 東京. pp. 17-59.
- 5) 日本植物病名目録 (初版) (2000) 日本植物病理学会編, 日本植物防疫協会, 東京. pp. 59-60.
- 6) 日本植物病名目録追録 (2008) 日本植物病理学会病名委員会編, 日本植物病理学会, 東京. p. 9.
(2008年4月7日受理)