

キャベツバーティシリウム萎凋病の発生圃場におけるVerticillium longisporumおよびV. dahliaeの各種植物に対する寄生性

誌名	日本植物病理學會報 = Annals of the Phytopathological Society of Japan
ISSN	00319473
著者名	剣持,伊佐男 酒井,宏
発行元	日本植物病理學會
巻/号	70巻2号
巻号補足	
掲載ページ	p. 99-105
発行年月	2004年5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



キャベツバーティシリウム萎凋病の発生圃場における *Verticillium longisporum* および *V. dahliae* の各種植物に対する寄生性

剣持伊佐男^{1,2*}・酒井 宏³

ABSTRACT

KEMMOCHI, I.^{1,2*} and SAKAI, H.³ (2004). *Verticillium* wilt of plant species in cabbage field infested with *Verticillium longisporum* and *V. dahliae*. Jpn. J. Phytopathol. 70: 99-105.

Wilt disease on 20 plant species growing in a cabbage field naturally infested with both *Verticillium longisporum* and *V. dahliae* (tomato pathotype) was examined. Severe symptoms were noted on cabbage, Chinese cabbage and Japanese radish, and the two pathogens were readily isolated from different plants or a single individual. Concurrent infection by the two pathogens was also observed in udo (*Aralia cordata* Thunb.) and potato, with moderate and slight symptoms, respectively. Only *V. longisporum* was isolated from scarlet runner bean, which had slight internal symptoms. These three noncruciferous plants were newly recorded as host species for *V. longisporum* through natural infection. *V. longisporum* was most frequently isolated in tissues of cruciferous crops infected with the two pathogens, whereas *V. dahliae* was most frequently isolated in potato. *V. dahliae* was the sole pathogen obtained from tomato and cosmos. Neither of the two pathogens were isolated from head lettuce and gramineous crops, namely sweet corn, sorghum, wild oat and sudax. Among weed species, *V. longisporum* was clearly pathogenic on marshcress (*Rorippa islandica* Borb.) and was isolated from them, and *V. dahliae* was isolated from common purslane (*Portulaca oleracea* L.). These results indicated that the two pathogens were still pathogenic on their hosts with their usual severity without interfering with each other under the concurrent conditions.

(Received August 7, 2003; Accepted December 10, 2003)

Key words: cabbage, concurrent infestation, host plant, natural infection, *Verticillium dahliae*, *Verticillium longisporum*.

緒 言

植物病原菌として扱われる *Verticillium* 属菌として、*V. albo-atrum*, *V. dahliae*, *V. nigrescens*, *V. nubilum*, *V. tricorpus* および *V. longisporum* の 6 種が知られている (酒井・白石, 2003). キャベツ (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.) のバーティシリウム萎凋病は、これらのうちの *V. longisporum* および *V. dahliae* によって引き起こされるが (酒井ほか, 2001), その病原性は人工接種試験によって *V. longisporum* で強く、*V. dahliae* で弱いことが明らかにされている (剣持ほか, 1999). しかしながら、群馬県内の本病発生圃場では両種が混在する場合も多く (酒井

ほか, 2000), このような圃場における両種病原菌の動態については知見がない. 両種が共存することで、既に知られているような菌種別の寄生性に変化が起こったり、両菌種間に干渉などの相互作用が起こりうる可能性も考えられる.

そこで、栽培可能な輪作作物の探索および本病の伝染源となりうる雑草種の特定を目的に、両種病原菌の混在する本病発生圃場に栽培した各種作物および雑草について、両種の寄生状況を検討した. また、本圃場で感染したキャベツと主要輪作作物について、個体別に異なる部位から病原菌の分離を行い、植物体中における *V. longisporum* と *V. dahliae* の分布状況から、両種の寄生特性を検討した.

¹ 群馬県農業技術センター高冷地野菜研究センター (〒377-1614 吾妻郡嬭恋村田代301) Vegetable Research Center for Kohreichi Region, Gumma Agricultural Research Center, Tashiro, Tsumagoi, Agatsuma, Gumma 377-1614, Japan

² 現在: 群馬県農業技術センター中山間地園芸研究センター (〒378-0035 沼田市井戸上町1278) Horticultural Research Center for Chusankan Region, Gumma Agricultural Research Center, Idonoue, Numata, Gumma 378-0035, Japan

³ 群馬県農業技術センター (〒379-2224 佐波郡東村西小保方493) Gumma Agricultural Research Center, Nishiobokata, Azuma, Sawa, Gumma 379-2224, Japan

* Corresponding author (E-mail: ken-i@pref.gunma.jp)

実験材料および方法

各種作物および雑草に対する *V. longisporum* と *V. dahliae* の寄生性 キャベツパーティシリウム萎凋病の発病株から *V. longisporum* および *V. dahliae* (トマト系) が分離され、本病の発生がほぼ均一で、発病株率が90%前後の甚発生を認めた嬬恋村大笹地内の農家圃場(標高1060 m)を借用し、1998~2000年に試験した。圃場には輪作作物として想定される11種に、対照としてキャベツおよびトマトを加えた13作物(Table 1)を栽培し、両菌による自然感染状況を調査した。また、本圃場内に発生していた7種の雑草(Table 2)を調査対象とした。

各作物の栽培方法は次の通りとした。ジャガイモとウドは、1%中性次亜塩素酸カルシウム溶液に15分間浸漬消毒したものを種芋・種株として用いた。ダイコン、ソルゴー、野生種エンバク、スダックス、コスモスの5作物は直播きした。これら以外の6作物は、群馬県園芸試験場高冷地分場(現群馬県農業技術センター高冷地野菜研究センター)内で育苗した後、供試圃場へ定植した。本地域は標高が1000 m以上の高冷地であり、8~9月に本病の被害が大きい(白石ほか, 2000; 剣持ほか, 2001)。そこで、最も発病しやすい時期に合わせて各種作物を栽培し、またこの時期に発生する圃場雑草を調査の対象とした。作物別の栽植距離や施肥量などは、地域の慣行に準じた。

外部病徴および内部病徴は、葉の黄化程度や維管束の変色程度に応じて、-:無病徴~++++:激しい病徴までの4段階で評価した(Table 1, Table 2)。病原菌の分離は、各植物の維管束変色組織(変色が認められない場合は維管束の無変色組織)から1個体につき3~5小片を無菌的に切り取り、前報(剣持ほか, 2003)に準じて行った。本病原菌の種の同定は Karapapa *et al.* (1997) の記載にしたがい、PDA培地上における3つの形態学的特性(フィアライド数、分生子の長さ、微小菌核の形)によって識別した。

数種作物の同一個体各部位における *V. longisporum* および *V. dahliae* の分布 1999~2000年にそれぞれ独立した試験として実施し、いずれの年次も8~9月に病原菌の分離を行った。前記圃場に主要5作物(キャベツおよびその輪作作物, Table 3)を栽培し、9試料(それぞれ1個体)について、異なる3部位の維管束組織から各5小片を切り取り、個体当たり計15切片から病原菌の分離を行って、両菌種の作物個体中における分布を検討した。分離部位はキャベツ、ハクサイ、ベニバナインゲンが根、茎、葉柄から、ダイコンが肥大根先端部、肥大根中央部、葉柄か

ら、ジャガイモが塊茎、茎、葉柄からとした。各作物の栽培法、外部および内部病徴の評価、病原菌の分離方法、種の同定などについては前記試験に同様とした。

実験結果

各種作物および雑草に対する *V. longisporum* と *V. dahliae* の寄生性

各種作物の病徴と *Verticillium* 菌の分離結果を Table 1 に、また圃場雑草についての検討結果を Table 2 にまとめて示した。激しい外部病徴と内部病徴が認められたのはアブラナ科のキャベツ、ハクサイ、ダイコンおよびスカシタゴボウ (*Rorippa islandica* Borb.) で、ナス科のトマトおよびウコギ科のウドでは中程度の病徴が観察された。内部病徴(維管束褐変)のみが確認された植物は、キク科のコスモスおよびカントウタンポポ (*Taraxacum platycarpum* Dahlst.), マメ科のベニバナインゲン、ナス科のジャガイモ、スベリヒユ科のスベリヒユ (*Portulaca oleracea* L.) で、いずれも中程度以下であった。外部・内部病徴ともにまったく確認されなかった植物は、キク科の結球レタスおよびハキダメギク (*Galinsoga ciliata* Blake), イネ科のスイートコーン、ソルゴー、野生種エンバク、スダックス、イヌビエ (*Echinochloa crus-galli* Beauv. var. *crus-galli*), アカザ科のシロザ (*Chenopodium album* L.), タデ科のタニソバ (*Polygonum nepalense* Meisn.) であった。

維管束に黒褐変が認められたほとんどの植物では、変色部位から *Verticillium* 菌が分離されたが、ジャガイモの‘ワセシロ’とカントウタンポポでは菌が分離されなかった。また内部病徴が認められなかった植物からも、菌は分離されなかった。種の同定を行った結果、*V. longisporum* のみが分離された植物はハクサイ、ベニバナインゲン、スカシタゴボウで、*V. dahliae* のみが分離された植物はコスモス、ジャガイモ、トマト、スベリヒユであった。一方、ウドとキャベツの‘雷電’、‘涼嶺41号’では異なる株から、ダイコンの‘YR 鉄人’では同一株から、それぞれ両種が分離された。

数種作物の同一個体各部位における *V. longisporum* および *V. dahliae* の分布

外部病徴および内部病徴は、アブラナ科のキャベツ、ハクサイ、ダイコンの5個体で激しかったが、外部病徴を発現しにくいキャベツ品種‘麗峰1号’(剣持ほか, 2000)の1個体と非アブラナ科のジャガイモ2個体およびベニバナインゲン1個体では外部病徴が認められず、内部病徴として中~軽微な維管束黒褐変が確認された(Table 3)。

Verticillium 菌は調査株のすべてから分離された。供試

した5作物9個体のうち、キャベツ、ハクサイ、ダイコン、ジャガイモの各1個体からは、異なる部位や同一部位から両種の *Verticillium* 菌が分離された。またキャベツ、

ハクサイ、ダイコン、ベニバナインゲンの各1個体からは *V. longisporum* のみが、ジャガイモ1個体からは *V. dahliae* のみが分離された (Table 3)。

Table 1. Identification of *Verticillium* species isolated from crops grown in field infested with *Verticillium longisporum* and *V. dahliae*

Crop (Scientific name) Cultivar	Year	External symptoms ^{a)}	Internal symptoms ^{b)}	Isolation frequency of <i>Verticillium</i> spp. ^{c)}	Species identified ^{d)} (Number of plants)
Cabbage (<i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>capitata</i> L., Cont.)					
Ryohrei No. 41	1998	- ~ + +	- ~ + + +	8/23	<i>V l</i> (8)
Raiden	1999	+ + +	+ + +	4/4	<i>V l</i> (3), <i>V d</i> (1)
Ryohrei No. 41	2000	+ + +	+ + +	7/7	<i>V l</i> (5), <i>V d</i> (2)
Chinese cabbage (<i>Brassica campestris</i> L. var. <i>pekinensis</i> Rupr.)					
Yuuki	1998	+ ~ + +	+ ~ + + +	10/19	<i>V l</i> (10)
Yuuki	1999	+ +	+ + ~ + + +	3/3	<i>V l</i> (3)
Yuuki	2000	+ + +	+ + +	5/5	<i>V l</i> (5)
Cosmos (<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.)					
Sensation	1998	-	- ~ +	1/9	<i>V d</i> (1)
Bicky compact	2000	-	- ~ +	2/8	<i>V d</i> (2)
Head lettuce (<i>Lactuca sativa</i> L.)					
Steady	1998	-	-	0/29	None
Universe	1999	-	-	0/5	None
Steady	2000	-	-	0/3	None
Japanese radish (<i>Raphanus sativus</i> L. var. <i>longipinnatus</i>)					
T-340	1998	- ~ + + +	- ~ + + +	13/30	<i>V l</i> (13)
YR Tetsujin	2000	+ +	+ +	3/3	<i>V l</i> (2), <i>V d</i> + <i>V l</i> (1)
Potato (<i>Solanum tuberosum</i> L.)					
Waseshiro ^{e)}	1998	-	- ~ + +	0/17	None
Danshaku ^{e)}	1999	-	- ~ + +	1/4	<i>V d</i> (1)
Dejima ^{f)}	2000	-	- ~ +	2/4	<i>V d</i> (2)
Scarlet runner bean (<i>Phaseolus coccineus</i> L.)					
Benishuho	1998	-	-	0/7	None
Benishuho	2000	-	- ~ + +	2/3	<i>V l</i> (2)
Sorghum (<i>Sorghum bicolor</i> Moench)					
Green sorgo	2000	-	-	0/6	None
Sudax (<i>Sorghum haluense</i> × <i>Sorghum sudanese</i>)					
Green manure type	2000	-	-	0/6	None
Sweet corn (<i>Zea mays</i> L. var. <i>saccharata</i> Bailey)					
Peter corn	1998	-	-	0/21	None
Tomato (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill., Cont.)					
Oogatafukuju MR	1998	+ ~ + +	+ ~ + +	5/11	<i>V d</i> (5)
Udo (<i>Aralia cordata</i> Thunb.)					
Kairyoise	1998	- ~ + +	- ~ +	2/5	<i>V l</i> (1), <i>V d</i> (1)
Wild oat (<i>Avena strigosa</i> L.)					
Hay oats	2000	-	-	0/6	None

a) Degree of leaf yellowing and wilt; -: no symptoms, +: slight yellowing of lower leaves, ++: moderate yellowing or slight wilt, +++: heavy yellowing or moderate wilt.

b) Degree of discoloration in vascular bundle; -: no discoloration, +: in root or hypocotyl (Japanese radish: root tip), ++: in stem or lower leaves (Japanese radish: middle part of the root), +++: in leaf blade or head.

c) Number of plants *Verticillium*-isolated/Number of plants tested.

d) Identification proposed by Karapapa *et al.* (1997). *V l*: *Verticillium longisporum*, *V d*: *V. dahliae*.

e) Foundation-class seed tubers were planted.

f) Microtubers (*Verticillium*-free, from Tsumagoi Station, National Center for Seeds and Seedlings) were planted.

Table 2. Identification of *Verticillium* species isolated from naturally occurring weeds in field infested with *Verticillium longisporum* and *V. dahliae*

Weed (Scientific name)	Year	External symptoms ^{a)}	Internal symptoms ^{b)}	Isolation frequency of <i>Verticillium</i> spp. ^{c)}	Species identified ^{d)} (Number of plants)
Barnyard grass (<i>Echinochloa crus-galli</i> Beauv. var. <i>crus-galli</i>)					
	1999	—	—	0/6	None
	2000	—	—	0/6	None
Common lamb's-quarters (<i>Chenopodium album</i> L.)	1999	—	—	0/3	None
Common purslane (<i>Portulaca oleracea</i> L.)	1999	—	+	3/3	<i>Vd</i> (3)
	2000	—	— ~ +	1/5	<i>Vd</i> (1)
Hairy galinsoga (<i>Galinsoga ciliata</i> Blake)	2000	—	—	0/10	None
Marshcress (<i>Rorippa islandica</i> Borb.)	1998	+ ~ + +	+ + ~ + + +	5/10	<i>Vl</i> (5)
	2000	+ +	+ + +	2/2	<i>Vl</i> (2)
Native dandelion (<i>Taraxacum platycarpum</i> Dahlst.)	2000	—	— ~ +	0/5	None
— (<i>Polygonum nepalense</i> Meisn.)	1999	—	—	0/3	None

a) Degree of leaf yellowing; —: no symptoms, +: yellowing on one leaf, + +: yellowing on two or more leaves.

b) Degree of discoloration in vascular bundle; —: no discoloration, +: slight discoloration in root, + +: heavy discoloration in root, + + +: heavy discoloration in root and stem.

c), d) See Table 1.

Table 3. Identification of *Verticillium* species isolated from different parts of plants grown in field infested with *Verticillium longisporum* and *V. dahliae*

Host plant Cultivar	Year	External symptoms ^{a)}	Internal symptoms ^{b)}	Isolation frequency ^{c)}	Detailed frequency of isolation ^{d)}					
					<i>Verticillium longisporum</i>			<i>Verticillium dahliae</i>		
					Root	Stem	Petiole	Root	Stem	Petiole
Cabbage										
YR Shinpu	1999	+ + +	+ + +	7/15		3	2			2
Reiho No. 1	2000	—	+ +	5/15		1	4 ^{e)}			
Chinese cabbage										
Yuuki	1999	+ + +	+ + +	11/15	3	1	5		2	
Yuuki	2000	+ +	+ +	5/15	4	1				
Japanese radish										
Taibysobutori	1999	+ + +	+ + +	9/15	1 ^{f)}	4 ^{g)}	3	1 ^{f)}		
YR Tetsujin	2000	+ + +	+ + +	7/15	3 ^{f)}	4 ^{g)}				
Potato										
Dejima-① ^{h)}	2000	—	+ +	4/15					3	1
Dejima-② ^{h)}	2000	—	+	2/15		1			1	
Scarlet runner bean										
Benishuho	2000	—	+	2/15	1	1				

a), b) See Table 1.

c) No. of specimens with *Verticillium*/No. of specimens tested.

d) Five samples were cut from each of the three parts.

e) Isolated from leaf blade.

f) Isolated from root tip.

g) Isolated from middle segment of root.

h) Microtuber (*Verticillium*-free, from Tsumagoi Station, National Center for Seeds and Seedlings) was planted.

考 察

V. longisporum と *V. dahliae* が共存する圃場において、病徴の発現はアブラナ科作物で激しく、キャベツ、ハクサイ、ダイコンの異なる株や同一株からは両種を分離した。両種はカリフラワー (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis* L.) の同一株からも分離されており (剣持ほか, 2003), いずれもアブラナ科作物に対して広い寄生性を有し、同一個体への寄生も容易に行われると考えられた。しかし, *V. longisporum* が根や茎、葉柄などの各部位から高率かつ広範囲に分離されたのに対し, *V. dahliae* の分離頻度は低く、個体内での分布も一部に限られていた。このような結果は、それぞれの菌の接種によってアブラナ科作物で認められた病原性の特性 (剣持ほか, 1999) とも一致していることから、両種は混在条件下でも互いに影響し合うことなく、アブラナ科作物に対して種に固有の寄生性を示していると考えられた。したがって、両種の混在圃場で認められたアブラナ科作物に共通する激しい病徴は、強い病原性を持った *V. longisporum* によって引き起こされている可能性が高い。キャベツで激しい発病を見た圃場では *V. longisporum* の存在が疑われるため、後作ではハクサイやダイコンなどアブラナ科作物の栽培を避けることが重要である。

非アブラナ科作物では、輪作作物として重要なジャガイモ、ベニバナインゲン、ウドから *V. longisporum* が分離された。これまで国内のジャガイモからは *V. albo-atrum* (斎藤ほか, 1981; 角野, 1995), *V. dahliae* (飯嶋, 1981; 角野, 1995), *V. nigrescens* (北沢・佐藤, 1984; 角野, 1995), *V. tricornis* (海老原ほか, 1999) の 4 種が分離されており、海外ではこれに *V. nubilum* を加えた 5 種が報告されている (Rich, 1983)。しかし、長い分生子を持った *V. dahliae* (現 *V. longisporum*) が分離された報告は見当たらない。新たにジャガイモに対する *V. longisporum* の寄生が確認されたことにより、植物病原菌として扱われている 6 種の *Verticillium* 属菌のすべてが、ジャガイモに寄生性を有することが明らかとなった。ジャガイモはもともと半身萎凋病の発生を認識しにくいとされるが (角野, 1995), 本試験でも外部病徴を確認することができず、罹病したことがわかりにくかった。

ベニバナインゲンについても、外部病徴は確認されなかったが中程度の維管束発病を示す株があり、これらの個体からは *V. longisporum* が分離された。本試験では *V. dahliae* の寄生は確認されなかったが、接種試験ではベニバナインゲンに対する *V. dahliae* の病原性が確認されている (剣持ほか, 1999)。よって、本作物では両種によって発病が引

き起こされている可能性がある。しかしながら、群馬県北西部の本病発生地域では、輪作作物としてベニバナインゲンが広く栽培されているにもかかわらず、*Verticillium* 菌による発病は認識されていない。本作物の場合もジャガイモと同様に、収穫期にならないと葉の黄化などの外部病徴が現れないことから、発病が見逃されている可能性が高い。

ウドでは、*V. dahliae* および *V. longisporum* の寄生が認められた。これまでウド萎凋病の病原菌として *V. dahliae* (Sawamura and Soma, 1976) および *V. nigrescens* (飯嶋, 1977) が報告されているが、*V. longisporum* については接種試験でウドへの寄生性が確認されていない (剣持ほか, 1999)。今回両種が混在する圃場において、初めて *V. longisporum* の寄生を確認したが、本種を分離した個体の内部病徴が軽微であったことから、被害が問題となるような病原性を有するかどうかについては、更に検討が必要と考えられる。

以上のようにジャガイモ、ベニバナインゲン、ウドでは *V. dahliae* および *V. longisporum* の宿主となる可能性が認められた。したがってこれら作物では残渣などが伝染源となり、アブラナ科作物に激しい発病を引き起こす懸念がある。特にジャガイモは多種の *Verticillium* 属菌の宿主となりうることや、塊茎が土付きの状態で種芋として流通していることから、輪作作物として用いる場合には種芋からの菌の持ち込みに注意する必要がある。なお、これら非アブラナ科作物に対する *V. longisporum* の感染は初確認であり、新たな宿主植物として加えることができると考えられる。

対照として供試したトマトには発病が認められ、*V. dahliae* のみが分離された。同様に、コスモスでは外部病徴は認められなかったが、*V. dahliae* の寄生が確認された。したがって、トマトおよびコスモスは *V. longisporum* の影響は受けないが、*V. dahliae* への感染によって主要輪作作物のジャガイモやベニバナインゲン、ウドなどの被害を高める可能性があるため、輪作作物としては適当でないと判断された。特に、コスモスは近年遊休農地の景観形成作物として脚光を浴び、高冷地においてもキャベツの輪作作物や緑肥作物として適性が高いことから大規模に栽培される事例が増えており、注意が必要である。

レタスは *V. dahliae* に感受性が低い植物として位置づけられているが (飯嶋, 1983)、一方で、近年 *Verticillium* spp. が分離された報告が散見される (剣持ほか, 1999; Bhat and Subbarao, 1999; 神頭ほか, 2003)。しかし、本試験ではレタスに感染・発病が確認されなかったことから、

供試品種の夏秋どり作型では輪作作物としての問題は少ないと考えられた。また、イネ科のスイートコーンやソルゴー、野生種エンバク、スダックスについても、両種の寄生は認められなかった。イネ科作物は *V. dahliae* (*V. longisporum* を含む) の非宿主植物とされており(飯嶋, 1983), 本試験でも同様の結果が得られたことから、輪作作物および緑肥作物としての適性は高いと判断された。

以上のように、両種が共存する圃場において *V. longisporum* と *V. dahliae* は互いに影響されることなく、感受性の高い植物体内では全身的に分布を広げるが、低感受性の植物体内では一部組織に分布がとどまるなど、各種植物に対してそれぞれ種に固有の寄生性を示していると考えられた。例えば、アブラナ科作物で *V. longisporum* の分離率が高く、ジャガイモで *V. dahliae* の分離率が高かったことは、それぞれの作物に対する両種の寄生性の強さを示すものと考えられた。

圃場雑草 6 科 7 種 (Table 2) の中では、アブラナ科のスカタゴボウで明らかな病徴が認められ、*V. longisporum* の寄生が確認された。萩原・竹内 (1980) は、ハクサイ黄化病発生圃場のスカタゴボウから *Verticillium* sp. を検出しているが、現在の分類に基づく *V. longisporum* であった可能性が考えられる。スベリヒユでは、内部病徴と *V. dahliae* の寄生が認められた。本雑草は *V. dahliae* によって全身的な感染を起こすことが海外で報告されているが (Evans, 1971; Johnson *et al.*, 1980), 国内ではハクサイ黄化病発生圃場のスベリヒユから *Verticillium* 属菌が検出されなかった報告がある (高林ほか, 1980)。本試験からは、スベリヒユに対する寄生性は *V. dahliae* で強く、*V. longisporum* で弱いか寄生性を示さないと考えられた。また、両種の菌は分離されなかったが、一部の株で病徴と思われる維管束褐変が認められたカントウタンポポについても、*Verticillium* 属菌の宿主となる可能性があるが、その寄生性は弱いと考えられた。ハキダメギク、シロザ、イヌビエ、タニソバでは病徴が認められず、*Verticillium* 菌も分離されなかったことから、これら雑草に対する両種の寄生性はないか、あっても問題にならない程度と考えられた。以上のように、圃場雑草ではスカタゴボウが *V. longisporum* の、スベリヒユが *V. dahliae* の伝染源となっている可能性があり、両種雑草の防除を徹底する必要がある。

摘 要

Verticillium longisporum および *V. dahliae* (トマト系) の混在するキャベツパーティシリウム萎凋病の甚発生圃場

において、輪作作物および圃場雑草の 9 科 20 种植物に対する両種病原菌の寄生性と数種作物の個体中における分布状況を検討した。キャベツ、ハクサイ、ダイコンでは激しい病徴が認められ、異なる株または同一株から両種が分離された。ジャガイモとウドからは両種が、ベニバナインゲンからは *V. longisporum* のみが分離され、これら作物における *V. longisporum* への感染が初確認された。同一個体から両種が分離された作物のうち、アブラナ科作物では *V. longisporum* の分離率が、ジャガイモでは *V. dahliae* の分離率が高かった。トマト、コスモスからは *V. dahliae* のみが分離された。レタスおよびイネ科作物 (スイートコーン、ソルゴー、野生種エンバク、スダックス) には、両種の寄生は認められなかった。圃場雑草ではスカタゴボウから *V. longisporum* が、スベリヒユから *V. dahliae* が分離された。以上の結果から、両種は混在条件下でも互いに影響されることなく、それぞれの種に固有の寄生性を示していると考えられた。

謝 辞

本論文のとりまとめに当たってご助言を賜った元東京都農試場長の飯嶋勉博士、ならびに本研究の遂行に当たり、ジャガイモのマイクロチューバーを分譲していただいた独立行政法人種苗管理センター婦恋農場の松本浩靖氏 (現在同西日本農場) に深謝申し上げる。

引用文献

- Bhat, R. G. and Subbarao, K. V. (1999). Host range specificity in *Verticillium dahliae*. *Phytopathology* 89: 1218-1225.
- 海老原克介・植松清次・君島悦夫・森脇丈治 (1999). ジャガイモ塊茎から分離された *Verticillium tricornutum* Isaac. *日植病報* 65: 399 (講要).
- Evans, G. (1971). Influence of weed hosts on the ecology of *Verticillium dahliae* in newly cultivated areas of the Namoi Valley, New South Wales. *Ann. Appl. Biol.* 67: 169-175.
- 萩原 廣・竹内昭士郎 (1980). ハクサイ黄化病発生圃場およびその周辺の植物からの *Verticillium* 菌の検出. *日植病報* 46: 395 (講要).
- 飯嶋 勉 (1977). ウドおよびプリンスメロンから分離された *Verticillium nigrescens* Pethybridge. *日植病報* 43: 343 (講要).
- 飯嶋 勉 (1981). 東京都における各種パーティシリウム病の発生状況と新病害 5 種. *日植病報* 47: 379 (講要).
- 飯嶋 勉 (1983). トマト半身萎ちょう病に関する研究. *東京都農試研報* 16: 63-128.
- Johnson, W. M., Johnson, E. K. and Brinkerhoff, L. A. (1980). Symptomatology and formation of microsclerotia in weeds inoculated with *Verticillium dahliae* from cotton. *Phytopathology* 70: 31-35.
- 神頭武嗣・相野公孝・前川和正・田中尚智 (2003). レタスパー

- ティシリウム萎凋病（新称）の発生. 日植病報 69: 63 (講要).
- Karapapa, V. K., Bainbridge, B. W. and Heale, J. B. (1997). Morphological and molecular characterization of *Verticillium longisporum* comb. nov., pathogenic to oilseed rape. Mycol. Res. 101: 1281-1294.
- 剣持伊佐男・酒井 宏・白石俊昌 (1999). キャベツから分離した *Verticillium longisporum* および *Verticillium dahliae* の各種作物に対する病原性. 関東病虫研報 46: 31-34.
- 剣持伊佐男・小林逸郎・土屋 実・酒井 宏・清水正興 (2000). 日本産キャベツのバーティシリウム萎凋病抵抗性素材. 園学雑 69: 483-491.
- 剣持伊佐男・宍田幸雄・酒井 宏・本間素子・白石俊昌・小林逸郎・町田信夫 (2001). キャベツバーティシリウム萎凋病の発生要因と耕種的防除法. 群馬園試研報 6: 79-101.
- 剣持伊佐男・日戸正敏・酒井 宏 (2003). *Verticillium dahliae*, *V. longisporum* のブロッコリーおよびカリフラワーに対する病原性とキャベツバーティシリウム萎凋病に対するブロッコリー残渣のすき込み効果. 日植病報 69: 189-197.
- 北沢健治・佐藤章夫 (1984). 土壌からの *Verticillium nigrescens* Pethybridge によるジャガイモの半身萎ちょう病. 日植病報 50: 641-642.
- Rich, A. E. (1983). Potato Disease. pp. 71-78, Academic Press, New York.
- 斎藤 泉・高桑 亮・山田英一・高倉重義 (1981). 北海道におけるジャガイモ半身萎ちょう病の発生. 植物防疫 35: 316-318.
- 酒井 宏・漆原寿彦・大塚邦雄・白石俊昌 (2000). キャベツバーティシリウム萎凋病菌の圃場における分布. 日植病報 66: 97 (講要).
- 酒井 宏・白石俊昌・漆原寿彦 (2001). *Verticillium longisporum* および *V. dahliae* によるキャベツバーティシリウム萎凋病 (病原菌名の変更と追加). 日植病報 67: 160-161 (講要).
- 酒井 宏・白石俊昌 (2003). バーティシリウム菌による病害. 植物防疫 57: 80-83.
- Sawamura, K. and Soma, A. (1976). Verticillium wilt of Udo (*Aralia cordata* Thunb.) caused by *Verticillium dahliae* Klebahn. Bull. Fac. Agric. Hirosaki Univ. 26: 10-17.
- 白石俊昌・大塚邦雄・酒井 宏・剣持伊佐男・柴田 聡 (2000). 群馬県におけるキャベツバーティシリウム萎凋病の発生実態. 関東病虫研報 47: 53-54.
- 角野晶大 (1995). 北海道におけるジャガイモ半身萎ちょう病の発生状況と今後の研究課題. 植物防疫 49: 500-505.
- 高林 実・小林紀彦・駒田 旦 (1980). ハクサイ黄化病発生圃場に発生する雑草からの *Verticillium* 菌の検出. 雑草研究 25: 294-296.