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

農林水産省九州農業試験場 高 林 実*

農林水産省農事試験場 小林紀彦**・駒田 旦**

Minoru TAKABAYASHI*, Norihiko KOBAYASHI** and Hajimu KOMADA: Detection of *Verticillium* sp. from the Weeds Emerged in the Fields of Chinese Cabbage Attacked with Yellow Disease

最近、各地の主要野菜産地において連作による障害が顕在化しつつあり、その主因は土壤伝染性病原菌である場合が多い。

長野県北大井地区は高冷地ハクサイの主要産地で、年二作栽培されているが、近年黄化病が激発して品質の低下を招き、主産地としての存続が危ぶまれている。

黄化病の被害面積は年々拡大しており、本病の発生生態の把握ならびに除防法の確立が望まれている。本病は *Verticillium* 菌の寄生に因る比較的新しい病害で、研究の蓄積が少ない^{1,2,5)}。現地における発病は種々の要因が関与していることが予想されるので、種々の視点からの解明が必要である。

現地の圃場においては、ハクサイ畑にノボロギクを始めとする各種雑草が生育しているのが目立ち、*Verticillium* 菌が多犯性菌であることも考え合わせると、これらの雑草が病害発生に関与している可能性が考えられた。そこで筆者らは、ハクサイ黄化病の発生に雑草がどのようにかかわっているかを明らかにするため、黄化病の発生している圃場における雑草の種類ならびに雑草が中間寄主的役割を果たしているか否かについて検討した。

試 験 方 法

実験 1 雑草調査

昭和 54 年 10 月、長野県小諸市北大井の農家の 5 圃場 (I～IV: 昭和 54 年秋作でハクサイ黄化病多発, V: 昭和 54 年春作でハクサイ黄化病多発, 秋作にはレタス栽培) の雑草発生状況、発病の有無について調査し、雑草を採取した。

実験 2 *Verticillium* 菌の検出および病原性の検定

雑草の地際部分 (1cm 前後) を採取して 99% アルコールに浸漬し、火炎にて表面殺菌した。表皮を剥いで髓部を露出し、殺菌かみそりで小切片とした。小切片を 70% アルコールに 2～3 分間浸漬し、殺菌水で 3～4

回水洗したのち、Water agar (200 mg ストレプトマイシン入り) に置床し、23℃ の恒温器に 1 週間保存後、検鏡した。さらに、検出した *Verticillium* 菌の菌糸を試験管に移して培養し、1 週間後に再び検鏡した。なお、*Verticillium* 菌の同定は、本属菌特有の分生子梗の形態と菌核の形成を基準とした。

ノボロギクから検出した *Verticillium* 菌の病原性を明らかにするため、ノボロギク、ハクサイ、ナスを供試し、表面消毒した種子をオートクレーブで滅菌した土壤に播種し、25℃ の温室内で育苗した。一方、ノボロギクから分離した *Verticillium* 菌をフスマ培地で培養し、接種源とした。汚染土はフスマ培地とオートクレーブ滅菌土壌とを 1:5 の割合で混合し、直径 28 cm の素焼鉢に入れ、上述のノボロギク、ナス苗は各 10 本、ハクサイ苗は 5 本移植し、25℃ の温室内で育成した。なお、3 草種の苗をそれぞれ滅菌土壌のみの入った素焼鉢に移植し、対照とした。ナス、ノボロギクはそれぞれ病徴の顕著となった移植後 25 日目および 35 日目に抜き取り、*Verticillium* 菌の再分離を行った。ハクサイは移植後 60 日を経過しても病徴が進展しなかったため、その時点で抜き取り、菌の再分離を行った。菌の再分離の方法は前記の検出方法に準じた。

試験結果および考察

1) 雑草の発生状況 (第 1 表)

雑草の発生量は 5 圃場間に差異があったものの、シロザ、ノボロギク、ハコベ (幼苗期) は各圃場で認められた。次いでスベリヒユ、ナズナであり、その他の草種の発生は稀であった。このような草種組成にはトリフルラリンの連用が関与しているものと推察された。これらの雑草には *Verticillium* 菌による外観的な病徴は観察されなかった。

萩原ら¹⁾は、雑草から *Verticillium* 菌を検出する目的で、本実験と同じ年に同一地帯から雑草を採取してお

* Kyushu National Agricultural Experiment Station, Chikugo, Fukuoka.

** Central Agricultural Experiment Station, Konosu, Saitama.

第1表 ハクサイ黄化病発生圃場における雑草の発生状況

圃場	ノボロギク	ナズナ	シロザ	スベリヒユ	ハコベ	その他稀な草種	圃場周辺の草種
I	+	+	卅	+	+	ヒメムカシヨモギ, タデの類, スギナ, ヨモギ, メヒシバ, ヒメイヌビニ, スズメノカタビラ, カヤツリグサ	カゼクサ, エノコログサ, オオバコ, シロツメクサ, カナムグラ, ヒメジョオン, ギンギン
II	+	+	+	+	+		
III	+		+		+		
IV	+		+		+		
V	卅	卅	+	+	+		

注) 卅: 発生多 (21 本以上/m²), 卅: 発生中 (5~20 本/m²),
+: 発生少 (5 本以下/m²)

り, その雑草の発生状況は, ノボロギク, シロザ, スベリヒユ, スカシタゴボウが優占し, 次いでヨモギ, カナムグラ, ハキダメギクであり, スカシタゴボウ, ハキダメギクを除くと本実験の結果とほぼ一致している。

2) 菌の検出と病原性の検定

第2表に示したように, ノボロギクのみから *Verticillium* 菌が検出された。また, 秋作をレタスに切り換えた圃場 (V) から採取したノボロギクにも *Verticillium* 菌が検出された。ノボロギクに菌が検出された場合でも, ナズナ, シロザ, カヤツリグサからは検出されなかった。スベリヒユ, スズメノカタビラからも検出されなかったが, 採取した圃場が1圃場であり, しかも, その圃場 (II) のノボロギクから *Verticillium* 菌が検出されていないため, 両種が寄主範囲に含まれるか否かは明らかでなかった。

第2表 雑草からの *Verticillium* 菌の検出

草種名	採取圃	<i>Verticillium</i> 菌検出割合*		
		圃場	株	切片
ノボロギク	I II (III)(IV)(V)	3/5	5/18	18/96
ナズナ	I II V	0/3	0/8	0/73
シロザ	I III	0/2	0/5	0/34
スベリヒユ	II	0/1	0/1	0/11
スズメノカタビラ	II	0/1	0/1	0/8
カヤツリグサ	IV	0/1	0/1	0/8

注) (): *Verticillium* 菌検出, *: 菌検出数/供試数

萩原¹⁾によれば, *Verticillium* 菌は, ノボロギク, ハキダメギク, スカシタゴボウ, イヌタデ, エノキグサから検出されている。

実験1から, 長野県小諸市のハクサイ栽培地帯 (秋作) で優占する雑草はノボロギク, シロザ, スベリヒユの3種と考えられ, このうち *Verticillium* 菌が検出される草種はノボロギクの1種であることから, ノボロギクが *Verticillium* 菌の中間寄主として大きな位置を占めているものと考えられる。

ノボロギクから検出された *Verticillium* 菌の接種試

験の結果は第3表の通りであった。病徴の発現はナスが最も早く, 次いでノボロギクであった。ハクサイは顕著な病徴を発現せず, 現地で見られるハクサイ黄化病の病徴も結球後に急激に出現する。これらの供試草種の *Verticillium* 菌の再分離率 (検出個体数/供試個体数) は, ハクサイが最も高く, ナスで最も低かった。

第3表 *Verticillium* 菌接種試験結果

草種名	病徴	<i>Verticillium</i> 菌検出割合*	
		株	切片
ナス	接種後10日目ごろから下位葉が黄変し, 20日目にはほぼ全葉が黄変した。	18/30 (60)	73/229 (32)
ノボロギク	接種後20日目ごろから下葉が黄変し, 30日目にはほぼ全葉が葉枯れを呈した。	26/30 (87)	124/167 (74)
ハクサイ	接種後30日目ごろに最上位から3~6葉の葉の縁に葉枯れを認めたが, 以後病徴は進展しなかった。	15/15 (100)	52/89 (58)

注) 1) 対照区は正常に生育し, *Verticillium* 菌は全く検出されなかったため, データを省略した。

2) *: 第2表と同じ

以上の結果, ノボロギクから検出した *Verticillium* 菌はナス, ハクサイに病原性を示し, ハクサイ黄化病菌と同一種であることが認められた。

笠原²⁾によると, ノボロギクはヨーロッパ原産で, 明治初年に渡来した一〜越年草の帰化植物であり, 開花期は3~9月ごろ, または年中である。筆者は, 昭和54年春, 夏, 秋と現地を観察したが, その都度, ノボロギクの栄養生長中の個体と生殖生長中の個体を認めた。このように一年中ノボロギクが生育しており, *Verticillium* 菌を保菌していることから, 輪作作物として *Verticillium* 菌の寄生しにくい作物を導入しても, ノボロギクがある限り, *Verticillium* 菌は生存するものと考えられた。

また, 予備的に実験2の接種試験中のノボロギクからそう果を採り, 菌の検出を行った結果, 若干 (3/65) ではあったが, *Verticillium* 菌が検出された。この場合, 分生子梗はそう果の周囲に集中して認められ, 冠毛周辺では分生子梗の発生はほとんど認められなかった。*Verticillium* 菌のそう果への移行機構およびそう果による菌の伝播の有無については, B. SCHIPPERS ら⁶⁾が指摘しているように, 自然条件下においての検討が必要である。

以上述べてきたように, ノボロギクからハクサイ黄化病菌である *Verticillium* 菌が検出され, 本雑草は中間寄主として位置づけられる。その上, ハクサイ栽培の後

作としてレタスに切り換えた圃場から採取したノボロギクからも *Verticillium* 菌が分離されたことは、次作におけるハクサイ黄化病発生の伝染源となる可能性も考えられる。さらに *Verticillium* 菌がノボロギクのそう果からも分離されたことは、本病が風媒伝播によりまん延する可能性を示唆している。

本実験は単年度の結果で、推論の域を出ないが、上述の観点から、雑草の遷移とハクサイ黄化病の発生との実態をダイナミックに追跡してゆくことが重要と考えられる。

謝辞：本実験を実施するにあたり、埼玉県園芸試験場橋本光司技師の御協力をいただいた。ここに感謝の意を

表す。

引用文献

- 1) 萩原 廣・竹内昭士郎：昭和 55 年度日本植物病理学会大会講演要旨予稿集，2—57 (1980).
- 2) 飯嶋 勉：今月の農薬 24 (2)，78~82 (1980).
- 3) 笠原安夫：日本雑草図説．養賢堂，64~65 (1968).
- 4) 松本和夫・江塚昭典：中国農試報 E 10，85~130 (1975).
- 5) 埼玉県園芸試験場：昭和 48 年度病害虫防除試験成績書，54~55 (1974).
- 6) SCHIPPERS, B. and A. K. F. SCHERMER: Phytopathology 56, 549~552 (1966).
- 7) 吉村彰治：植物防疫 14 (8)，343~347 (1960).

(1980 年 8 月 22 日受理)