

促成栽培カボチャの果実に発生した褐斑細菌病について

櫛間 義幸¹⁾・田村 逸美・草原 典夫²⁾・津野和宣²⁾

(宮崎県総合農業試験場・¹⁾現高鍋農業改良普及所・²⁾宮崎大学農学部)

Bacterial leaf spot on fruit of Squash in greenhouse Yoshiyuki KUSHIMA¹⁾, Itsumi TAMURA, Norio SOUBARA²⁾ and Kazunobu TSUNO²⁾ (Miyazaki Agricultural Experiment Station, Sadowara Miyazaki 880-02 ¹⁾Takanabe Agricultural Extension Station, Takanabe, Miyazaki 884 ²⁾Faculty of Agriculture, Miyazaki University, Miyazaki 889-21)

平成3年12月中旬に、宮崎県宮崎市生目地区のハウス栽培カボチャに果実の一部が陥没してヤニを吹き出すかのような症状が発生した。現地では、6~7年ぐらい以前から時々見られており、特に12月中旬から1月中旬に1~2番果での発生が多く、3番果以降での発生はほとんど見られないということであった。調査圃場では、わずかにつる枯病、灰色かび病が認められる程度で、特に原因になると考えられるような病害は認められなかった。また、平成4年2月には、宮崎市池内地区のトンネル栽培でも同様の症状が発生していることが判明した。これらの果実を検鏡すると罹病部位から細菌の溢出が認められ、細菌性の病害であることが示唆された。そこで、病原細菌を分離し、同定を行ったのでその概要を報告する。病原細菌の同定に関して御助言いただいた農業環境技術研究所微生物特性・分類研究室西山幸司博士、カボチャ褐斑細菌病菌を分譲いただいた九州大学農学部植物病理学教室に厚くお礼申し上げる。

材料および方法

1. 病原菌の分離

現地圃場より採集したカボチャ果実から初期病斑と思われる部位を切り出し、常法に従って表面殺菌したのち滅菌水中で磨碎し、脇本処方ジャガイモ半合成培地(PSA)に画線し、形成されたコロニーを白金耳でかきとて分離した。また、同時に組織片を素寒天培地(WA)及びブドウ糖加用ジャガイモ煎汁培地(PDA:ニッスイ製)に置床し、糸状菌の分離を試みた。

2. 分離細菌の病原性検定

(1) 果実および葉に対する病原性検定

得られた細菌のうちK-2, K-4, K-6及びK-9の菌株を供試して、カボチャ果実及び葉に対する病原性検定を行った。PS液体培地で25°C, 48時間振とう培養した分離細菌を、4000rpm, 10分間の遠沈により集菌し、滅菌

水で2回洗浄したのち、菌濃度約10¹⁰cfu/mlに調製し、接種源とした。カボチャは、農試場内のビニールハウスで栽培した定植後約2ヶ月の黒皮カボチャ(品種:宮崎早生2号)を用い、立木中の幼果及び葉に噴霧接種し、ビニール袋をかけて24時間保湿したのち通常の管理を行った。

(2) 黒皮カボチャ各品種および各種ウリ科作物に対する病原性検定

分離時期および圃場の異なる4菌株(K-9, K-14, K-23, K-30)と対照菌株(石川-2)を供試し、黒皮カボチャ各品種に対する病原性を検定した。すなわち、播種後約3週間目の黒皮カボチャ(品種:宮崎早生1号、同2号、宮崎抑制2号及び小玉たちはな)の幼苗に、(1)の方法によって調製した細菌懸濁液(約10¹⁰cfu/ml)を噴霧接種し、一晩保湿したのちガラス室内で管理し、本葉第2~4葉の病徵を以下の基準に従い、発病葉率、発病度を算出した。調査基準:発病指數 0:発病無し 1:病斑面積率10%未満 2:同10%以上30%未満 3:同30%以上60%未満 4:同60%以上

発病度 = Σ (発病指數 × 指數別発病葉数) / (4 × 調査葉数) × 100

さらに、これらのうち3菌株(K-9, K-30, 石川-2)を供試し、セイヨウカボチャ(品種:エビス)、キュウリ(品種:シャープワン)、メロン(品種:コサックメロン)、スイカ(品種:天竜)及びヘチマ(品種不明)に対する病原性についても同様に試験を行った。

3. 細菌学的性質の検討

西山処方PPGA培地上¹⁾で24時間培養した病原細菌を滅菌水に懸濁し、2%リンタングステン酸で染色して、電子顕微鏡による形態観察を行った。また、細菌学的性質については西山の方法¹⁾に基づき調査を行った。なお、炭水化物の利用についてはDyeのC培地³⁾、有機酸からの酸の産生についてはDyeのOY培地³⁾を用いた。

結 果

1. 病原細菌の分離及び病原性検定

罹病果実から白色 (K-1~5) 及び黄色 (K-6~30) のコロニーを形成する2種の細菌が分離された (第1表) が、糸状菌はほとんど分離されなかった。接種試験の結果、黄色のコロニーを形成する細菌に病原性が認められた。すなわち、接種後約10日目から果実の表面に黄色の小斑点が出現し、20日後には現地で観察されたのと同様の症状が認められた。すなわち、ヤニ状液は溢出したが、果肉内部への病斑が進展しなかった (第1図)。また、これらは葉に対しても葉内部に黄褐色斑点や葉縁からくさび型の病斑を形成した。葉に現われた病徵及び黄色の色素を産生することから、本病原細菌はカボチャ褐斑細菌病菌 (*Xanthomonas campestris* pv. *cucurbitae*) である可能性が示唆された。そこで、同病原細菌 (石川-2、同一14: 九州大学より分譲) を供試し、果実に対する接種試



第1図 カボチャ果実の病徵
上・現地での症状
中・初期の病徵
下・果肉の様子

第2表 果実及び葉に対する病原性

菌 株 No	採取地等	時 期	備 考
K- 1~5	生目地区	H4.1.19	白色コロニー 未同定
K- 6~10	"	"	黄色コロニー "
K-11~20	池内地区	H.4.2.19	" "
K-21~25	生目地区	"	" "
K-26~30	池内地区	"	" "
石川- 2	九州大学	-	<i>X. c. pv. cucurbitae</i>
石川-14	"	-	"

注) 数値は発病果実(葉)数/供試果実(葉)数

第3表 黒皮カボチャ品種間における発病の差異

供試菌株	宮崎早生1号		宮崎早生2号		宮崎抑制2号		小玉たちばな	
	発病葉率	発病度	発病葉率	発病度	発病葉率	発病度	発病葉率	発病度
K- 9	69.6	38.0	63.6	37.5	58.3	29.2	40.0	17.5
K-14	59.1	26.1	43.5	18.5	54.2	27.1	41.7	20.8
K-23	66.7	35.4	77.3	39.8	66.7	33.3	36.4	13.6
K-30	70.8	43.8	69.6	38.0	62.5	39.6	33.3	18.8
石川- 2	41.7	18.8	35.0	15.0	54.2	26.0	50.0	21.9
減菌水	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

注) ポット育苗した各品種6株(播種後3週間)に接種し、本葉第2~4葉について発病程度別に調査した。

験を行なった。その結果、現地圃場より分離した細菌によるものと同様の病徵が再現された。(第2表)

また、いずれの菌株も、供試した黒皮カボチャ4品種すべてに葉縁型の病徵を生じ、強い病原性が確認されたが、品種間の感受性の違いは明らかでなかった(第3表)。

他のウリ科作物においてもヘチマ以外ではすべて発病が認められ、特にスイカ、メロンで病徵が激しかった（第4表）。

第4表 各種ウリ科作物に対する病原性

供試菌株	セイヨウ カボチャ (エビス)	キュウリ (シャープワン)	メロン (コサック)	スイカ (天竜)	ヘチマ
K-9	1/3	3/3	2/2	4/4	0/2
K-30	1/2	3/3	3/3	4/4	0/2
石川-2	1/3	1/3	3/3	4/4	0/2
減菌水	0/3	0/3	0/3	0/4	0/2

注) 数値は発病株数/調査株数

2. 細菌学的性質の検討

本病原細菌は、いずれも短桿状で1本の極毛を有し、運動性が認められた。コロニーは黄色、円形平滑で、粘ちよう性であった。PSA培地、PPGA培地上で非水溶性黄色色素を産出し、キングB培地上で蛍光色素や他の色素の産出は認められなかった。

グラム反応陰性、カタラーゼ活性陽性、オキシダーゼ活性は弱かった。硝酸塩の還元は陰性、単一の炭素窒素源としてアスパラギンを含む培地では生育しなかった。OF試験はO型で、グルコースを酸化的に分解し、酸を産出した。硫化水素の産生、エスクリンの加水分解、デンプンの加水分解、カゼインの加水分解、ツイーン80の加水分解、ゼラチンの液化は陽性であった。アルブチンの加水分解、アルギニンの加水分解、硝酸呼吸、チロシナーゼ、レシチナーゼ、マーガリンの加水分解、36°Cでの生育、ウレアーゼ、インドールの産出、グルコン酸の酸化、タバコ過敏反応、5%NaClでの生育は陰性であった（第5表）。以上の結果から、本病原細菌は、*Xanthomonas campestris*群に属し、ウリ科作物に病原性を有することから、*X. c. pv. cucurbitae*と同定した。

考 察

*X. c. pv. cucurbitae*による褐斑細菌病は、カボチャのほかメロン、スイカおよびキュウリを侵すことが知られている^{2,4,5)}。しかしながら、いずれの作物でも露地栽培やトンネル早熟栽培で主に葉に発生することが多いとされている。今回のようにハウス栽培で葉に殆ど症状をともなわず、果実への障害が一定の時期に限って発生したことは、ハウス内の特殊な条件によるものと考えられた。すなわち、葉ではその厚さも薄く表面積も広いため、葉温は気温とともに上昇しやすく結露しにくいため感染しにくいが、果実では夜間に品温が低下したカボチャ果実

第5表 細菌学的性質の調査結果

調査項目	カボチャ 分離株
グラム反応	-
カタラーゼ	+
オキシダーゼ	(+)
非水溶性色素	黄色
O-F試験	O
硝酸塩の還元	-
硝酸呼吸	-
硫化水素の産生	+
ゼラチンの液化	+
グルコン酸の酸化	-
インドール産生	-
アスパラギンを単一 炭素窒素源として生育	-
ウレアーゼ	-
デンプンの加水分解	+
カゼインの加水分解	+
アルギニンの加水分解	-
エスクリンの加水分解	-
チロシナーゼ	-
レシチナーゼ	-
糖の利用	
グルコース、フルクトース、アラビノース、 ガラクトース、マンノース、スクロース メリピオース、マルトース、トレハロース、 セロビオース、グリセリン	: +
ラムノース、リボース、ラクトース、メレジトース、 ラフィノース、マンニトール、ソルビトール、 イノシトール、エリトリトール、ガラクチトール アドニトール、イヌリン、サリシン、ベタイン	: -
有機酸の利用	
乳酸、クエン酸、マロン酸、馬尿酸、フマル酸、 サッカリン酸、プロピオン酸、n-酪酸、 グルコン酸、2-ケトグルコン酸	: +
酒石酸、シュウ酸、メサコン酸、シトラコ酸、 レブリン酸、キナ酸、安息香酸、m-ヒドロキシ 安息香酸、アントラニル酸	: -

が午前中に結露し、長時間濡れた状態となるため病原細菌に感染しやすくなるためではないかと考えられた。本病は、果肉内部への進展はみられず、肉質への影響は認められないが、多発すると外観を著しく損なうため、商品価値の低下は避けられない。今後ハウス内における本病原細菌の生態について詳しく調査し、効率的な防除法を確立する必要がある。

引 用 文 献

- DYE, D. W. (1962) N. Z. J. Sci. 5: 393-416.
- 木曾白告 (1991) 作物の細菌病 (日本植物防疫協会) : 198-205.
- 西山幸司 (1991) 作物の細菌病 (日本植物防疫協会) : 12-56.
- 田部井英夫 (1958) 植物防疫 12: 449-451.
- 滝川雄一・露無慎二 (1987) 関西病虫研報 29: 11-15.

(1994年5月6日 受領)