

植物検疫重要細菌病の診断技法に関する研究

第III報 輸入検疫中のアメリカ合衆国産レモンから 分離された *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* van HALL 1902 について*

末次 哲雄・高山 睦雄・西尾 健
川口 嘉久**・真崎 誠
横浜植物防疫所

Studies on the Diagnosis of Foreign Bacterial Plant Diseases of Quarantine Significance. III. *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* van HALL Isolated from Imported Lemon Fruits. Tetsuo SUETSUGU, Mutsuo TAKAYAMA, Takeshi NISHIO, Yoshihisa KAWAGUCHI and Makoto MASAKI. (Yokohama Plant Protection Station) *Res. Bull. Pl. Prot. Japan* **18**: 19-27 (1982). **Abstract:** A bacterial disease of lemon fruits imported from the United States has been found and intercepted at import quarantine since 1978. Diseased fruits showed brownish to blackish pits with mostly 4-8 mm in diameter on their surface. Bacterial isolate obtained from affected fruits coincided in their pathogenicity, bacteriological and serological characteristics with *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* van HALL (NCPBP 2307) used as the check isolate in this experiment.

The pathogen showed distinct pathogenicity to lemon, orange, grapefruit, peach, bean, soybean, sorghum, poplar, platanus, oleander, lilac, onion, and other plants by needle prick inoculation.

The pathogen was aerobic, Gram negative, rods, 0.5-1.0×1.0-3.5 μm (av. 0.9×2.1 μm), motile with 1 to 4 polar flagella. Colonies on nutrient agar were greyish white, round, raised convex, smooth, and glistening. Fluorescent pigment was produced on medium B of King et al., gelatin was liquefied. Starch was not hydrolysed. Acid was produced from arabinose, fructose, galactose, glucose, mannose, xylose, sucrose, inositol, mannitol, and sorbitol. No acid was produced from rhamnose, maltose, trehalose, cellobiose, raffinose, dextrin, glycogen, inulin, starch, dulcitol, α-methyl glucoside, and salicin.

In the serological studies by slide-agglutination test, the pathogen and *Ps. syringae* pv. *syringae* (NCPBP 2307) consistently showed specific reaction with its homologous antiserum and showed to have common antigen with each other.

From these results, the pathogen was identified as *Ps. syringae* pv. *syringae* van HALL.

はじめに

1978年以降、輸入検疫中のアメリカ合衆国産レモンの果実表面に、暗褐色～黒色で直径4～8mmの円形または卵円形のやや窪んだ病斑が多数発見され、この病斑がアメリカ合衆国でレモンのBlak pitとして報告(SMITH: 1913)のある病害に類似していたことから、菌の分離を試みたところ灰白色、円形コロニーの細菌が検出された。分離細菌の同定を行うに際し、農林水産大臣の輸入禁止品特別許可(農林水産省指令54横植第414号)を

受け外国から導入した *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (NCPBP 2307) を比較対照細菌として用い、病原性、細菌学的性質および血清学的性質について検討を行ったところ、同一種であることが判明した。

本菌はアメリカ、ヨーロッパ、オーストラリアなど世界中に広く分布し(C. M. I.: 1968)、レモン、オレンジ、グレープフルーツなどのミカン科植物をはじめ、バラ科、イネ科、マメ科植物などを侵す寄主範囲の広い病原菌として著名である(HAYWARD & WATERSTON: 1965)。わが国においてはタマネギ(富永・土屋: 1958)、トマト(村田・沼田: 1969)、ウメ(富永ら: 1999)、ナシ(佐藤ら: 1973)、アズキ(谷井・馬場: 1971)、アスパラガス(谷井ら: 1976)などの病原菌としても知られ

* 本報告の概要は昭和55年度日本植物病理学会夏季関東部会(1980年7月)において発表した。

** 現在、農林水産省農畜園芸局植物防疫課

ているが、ミカン科植物にはいまだに報告がなく、植物検疫上新たに侵入を警戒する重要な病原菌であると考えられる。ここに病原性、細菌学的性質および血清学的性質ならびに検疫技法としての診断方法についての検討を行ったので報告する。

試験を行うにあたり、有益な助言、ご指導を賜った前横浜植物防疫所調査研究部病菌課長松濤美文博士、ならびに電子顕微鏡写真にご協力いただいた当所大和隔離圃場の各位に感謝の意を表する。

材料および方法

病原細菌の分離 レモン果実の表面に形成された暗褐色～黒色のやや窪んだ病斑部（第 1 図）を 10 mm 角の大きさに切り取り、1% 次亜塩素酸ナトリウム液で 5 分間表面殺菌後、殺菌水で数回洗滌し、殺菌水を 5 ml 入れた殺菌乳鉢で磨砕後、ジャガイモ・ブドウ糖寒天培地 (PDA) を用いて希釈平板法により菌の分離を行った。分離細菌の多くは灰白色、円形、無臭で電子顕微鏡観察の結果 *Pseudomonas* 属菌に類似する形態を示したが、レモン果実への接種試験ではほとんどが陰性であった。しかし、外国から導入した病原菌の抗血清を作製し、スライド凝集法による分離細菌との血清反応を行ったところ、これらの細菌に混って、抗血清と反応するコロニーが存在し、かつレモン果実に病原性を有する菌株が分離された。

供試細菌 前述の方法により、アメリカ合衆国産レモンから分離された細菌（以下 USL-pv 菌株と略す）、比較対照細菌として農林水産大臣の輸入禁止品特別許可を受けて英国 National Collection of Plant Pathogenic Bacteria (NCPPB) から導入したイタリア産レモンから分離された *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*（以下 NCPPB 2307 菌株と略す）、および血清学的試験で対照細菌として用いた植物病原細菌 5 属 36 菌株を供試した。

病原性および宿主範囲 接種原は USL-pv 菌株および NCPPB 2307 菌株をジャガイモ半合成寒天培地 (PSA) で 25°C、24 時間斜面培養後、殺菌水に懸濁して約 10^8 cells/ml の濃度とし、レモン、オレンジおよびグレープフルーツの生果実の表皮下に注射針を用いて接種した。接種後の果実は温室にしたビニール袋に入れ、25°C の定温器に入れて病徴発現の有無を調査した。

宿主範囲の試験は、これまでに *Ps. syringae* pv. *syringae* の宿主として報告のある植物を中心に 21 科 50 種の植物に針接種（20 本針）し、ビニール袋でおおって多湿状態にし、18～25°C の温度下で発病を観察した。

細菌学的性質 細菌学的性質の試験は富永（1971）、西山（1978）の採用した方法に準じて行った。なお、培

養温度はゼラチンの液化とアルギニン・ジヒドロラーゼ活性の試験を 20°C としたほかはすべて 25°C とした。

血清学的性質 抗血清の作製は NCPPB 2307 菌株を PSA 培地で 25°C、2 日間斜面培養したものに、生理的食塩水を 10～20 ml 加えて懸濁し、 10^{8-9} cells/ml の濃度の生菌液を免疫抗原として、家兎の耳静脈に 1 回につき 0.5～1.0 ml ずつ、3～4 日間隔で 4 回注射し、最終回の注射から 7 日後に全採血を行い抗血清を得た。USL-pv 菌株抗血清も同様の操作により作製した。凝集価は両抗血清ともにスライド凝集法で 2560 倍であった。作製した抗血清を -20°C に凍結保存して試験の都度取出し供試した。

血清反応は技法が簡便で、かつ植物検疫で十分対応しうる技法と考えられるスライド凝集法を用い、供試細菌を 25°C、48～72 時間 PSA 斜面培養後 5 ml の生理的食塩水に懸濁し、抗血清は生理的食塩水で 10 倍に希釈して凝集反応を調査した。

実験結果

病原性および宿主範囲

レモン、オレンジおよびグレープフルーツ生果実に対する接種試験の結果は第 1 表に示すとおり、USL-pv 菌株は、対照細菌として用いた NCPPB 2307 菌株と同様、レモン、オレンジおよびグレープフルーツに接種 3 日目に、第 2 図のレモンに見られるような褐色でやや窪んだ病斑を果実の表面に形成し、病原菌の再分離が可能であった。

第 1 表 ミカン科植物生果実に対する病原性

接種植物	分離細菌 (USL-pv)	対照細菌 (NCPPB 2307)
レモン	+	+
オレンジ	+	+
グレープフルーツ	+	+

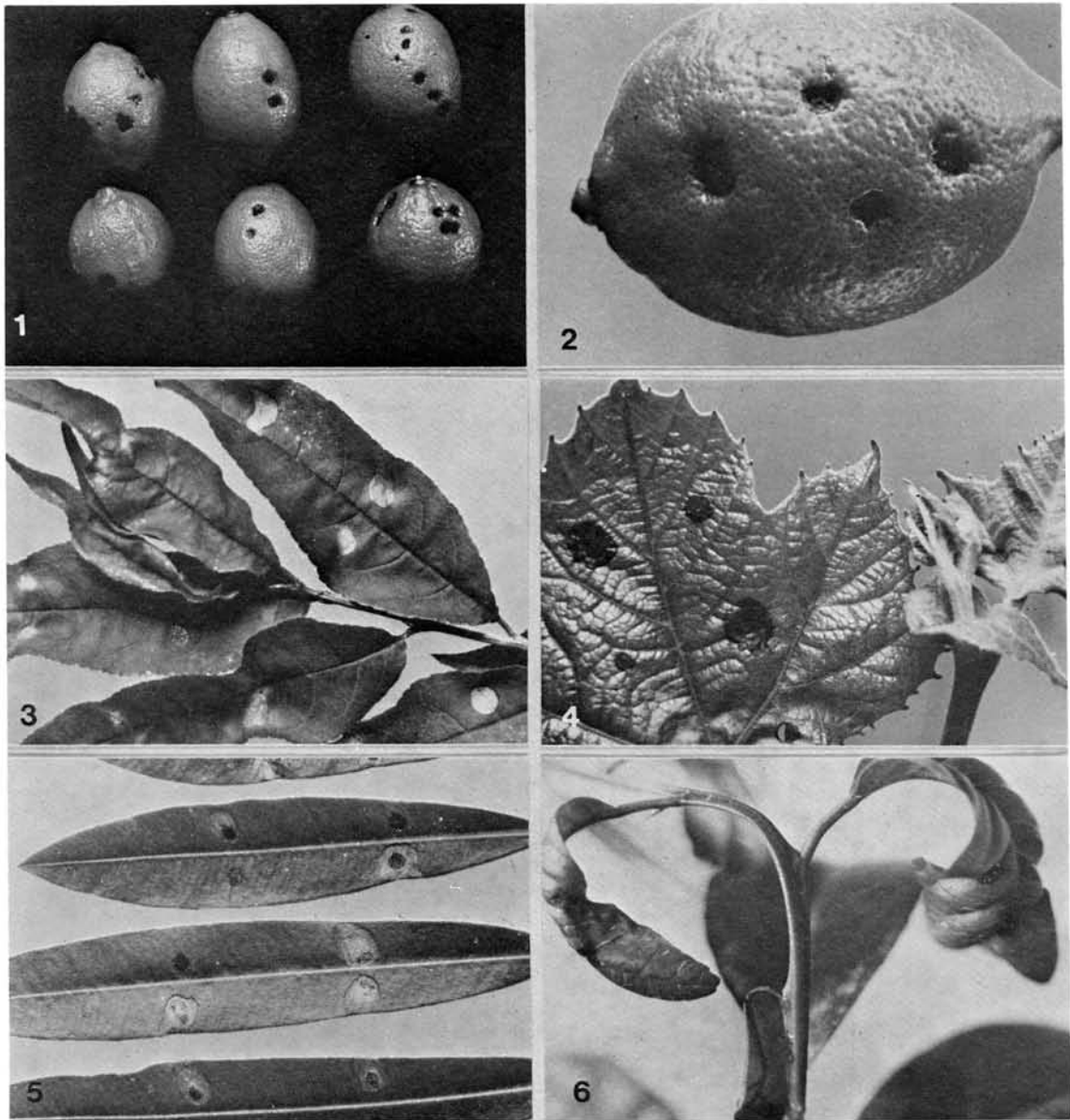
(注) +: 病原性あり

21 科 50 種の植物の葉や茎に接種した結果は第 2 表に示すとおり、USL-pv 菌株はミカン科植物をはじめとして、バラ科、マメ科、イネ科など広範囲の植物に病原性を示したが、ナス、ホワイトクローバー、レッドクローバー、コモンベッチ、キュウリなどの 8 植物には病原性を示さなかった。NCPPB 2307 菌株は USL-pv 菌株が病原性を示さなかったホワイトクローバー、レッドクローバー、コモンベッチにも病原性を示した。接種後、早いもので 2 日目から接種部位に水浸状～褐色の病斑が

第2表 各種植物に対する病原性

接 種 植 物	分離細菌 (USL-pv)	対 照 細 菌 (NCPB 2307)	接 種 植 物	分離細菌 (USL-pv)	対 照 細 菌 (NCPB 2307)	接 種 植 物	分離細菌 (USL-pv)	対 照 細 菌 (NCPB 2307)
ミカン科			マメ科			ヤナギ科		
レモン (葉, 茎)	+	+	インゲンマメ (葉)	+	+	ポプラ (葉, 茎)	+	+
オレンジ (葉)	+	+	ダイズ (葉)	+	+	キョウチクトウ科		
グレープフルーツ (葉)	+	+	アズキ (葉)	+	+	キョウチクトウ (葉, 茎)	+	+
カラタチ (葉)	+	+	ササゲ (葉)	+	+	クスノキ科		
ウンシュウ (葉)	+	+	エンドウ (葉)	+	+	アボガド (葉)	+	+
ハッサク (葉)	+	+	ダイゴ (葉)	+	+	パパイア科		
バラ科			ホワイトクロバー (葉)	-	+	パパイア (葉)	+	+
バラ (葉)	+	+	レッドクロバー (葉)	-	+	パパイア科		
サンザシ (葉)	+	+	コモンベッチ (葉)	-	+	ユキノシタ科		
モモ (葉)	+	+	アカザ科			ユキノシタ (葉)	+	+
サクラ (葉)	+	+	ホウレンソウ (葉)	+	+	アジサイ (葉)	+	+
ビワ (果実)	+	+	アカザ (葉)	+	+	アカネ科		
クワ科			オシロイバナ科			コヒーノノキ (葉)	+	+
クワ (葉)	+	+	オシロイバナ (葉)	+	+	モクセイ科		
イチジク (葉)	+	+	ウリ科			ライラック (葉, 茎)	+	+
ナス科			キュウリ (葉)	-	-	レンギョウ (葉)	-	-
トマト (葉)	+	+	アブラナ科			オオバイボタ (葉)	-	-
ジャガイモ (葉)	+	+	ハクサイ (葉)	+	+	ユリ科		
トウガラシ (葉)	+	+	キク科			ユリ (葉)	+	+
ナス (葉)	-	-	キク (葉)	+	+	タマネギ (葉)	+	+
イネ科			チンヤ (葉)	+	+	ヒヤシンス (葉)	-	-
イネ (葉)	+	+	スズカケノキ科			ヒユ科		
ソルガム (葉)	+	+	ブラタナス (葉)	+	+	センニチコウ (葉)	+	+
テオシント (葉)	+	+						

(注) () 内は接種部位
 + : 病原性あり
 - : 病原性なし



第1~6図 レモンから分離された *Ps. syringae* pv. *syringae* による病徴
 第1図 輸入検疫中のレモン果実に見られる病徴
 第2図 分離細菌 USL-pv 菌株のレモン果実への接種病徴 (接種後5日目)
 第3図 " のモモ葉への接種病徴 (")
 第4図 " のプラタナス葉への接種病徴 (")
 第5図 " のキウチクトウ葉への接種病徴 (")
 第6図 " のレモン葉、葉柄および茎への接種病徴 (")

形成された (第3, 4, 5図)。インゲンマメ、ダイズ、ササゲなどのマメ科植物は最も発病しやすく、接種後2日目には接種部位が水浸状を呈して次第に淡褐色となり、

激しい場合には植物体は萎凋し、枯死がみられた。また、レモン、ライラック、ポプラなどでは葉脈や茎に褐色のエソを生じ、その結果、葉や茎は捲縮したり屈曲し

たりした(第6図)。

細菌学的性質

1. 形態および染色性 USL-pv 菌株は桿状で1~4本の極べん毛を有し、大きさ0.5~1.0×1.0~3.5 μ m(平均0.9×2.1 μ m)、運動性があり、芽胞、胞のうはみられず、グラム陰性で非抗酸性、塩基性フクシン、メチレンブルー、クリスタルバイオレットによく染まる。

NCPPB 2307 菌株は、大きさが平均0.8×2.8 μ mとUSL-pv 菌株にくらべてやや長桿状であった点以外は差異はみられなかった。

2. 培養的性質 普通寒天平面培養：発育は中程度で円形、全縁、中高、平滑、均質、半透明で灰白色、湿光を帯び、無臭、培地の変色はみられない。

普通寒天斜面培養：発育は中程度で糸状、平滑、半透明で灰白色、湿光を帯び、無色、培地の変色はみられない。

普通寒天せん刺培養：せん刺溝部の上部と表面に発育する。

ブイオン培養：発育は中程度で培養液を一様に混濁し、液面での発育、沈澱はみられない。

ペプトン水培養：ブイオン培養と同様である。

牛乳培養：牛乳を徐々に凝固する。

リトマス牛乳培養：リトマスを還元し凝固する。

ウシンスキー氏液培養：わずかに発育する。

フェルミ氏液培養：わずかに発育する。

コーン氏液培養：わずかに発育する。

NCPPB 2307 菌株は牛乳培養で上層部がわずかに緑色を呈した点以外はUSL-pv 菌株と差異はみられなかった。

3. 生理的性質 O-F 試験：酸化型である。

緑色蛍光色素の産生：キングB培地で緑色蛍光色素を産生する。

硝酸塩の還元：硝酸塩を還元しない。

ゼラチンの液化：徐々に液化する。

アルギニン・ジヒドロラーゼ活性：陰性である。

硫化水素の産生：産生しない。

オキシターゼ活性：陰性である。

レバンの産生：産生する。

インドールの産生：産生しない。

アンモニアの産生：産生する。

デンプンの分解：分解しない。

エスクリンの加水分解：加水分解する。

カタラーゼ活性：活性を有する。

Voges-Proskaner 反応：陰性である。

Methyl Red 試験：陰性である。

塩化ナトリウム耐性：4%では発育するが、5%では

発育しない。

37°Cにおける発育：発育しない。

タバコ葉の過敏反応：過敏反応をおこす。

ジャガイモ塊茎の腐敗：腐敗しない。

糖類の分解：アラビノース、フルクトース、ガラクトース、グルコース、マンノース、キシロース、スクロース、イノシッド、マンニット、ソルビットから酸を産生するが、ラムノース、マルトース、トレハロース、セロビオース、ラフィノース、デキストリン、グリコーゲン、イヌリン、デンプン、ドルシット、 α -メチルグルコシド、サリシンからは酸を産生しない。

NCPPB 2307 菌株は、塩化ナトリウム耐性で4%では発育しなかったが、この点を除いてはUSL-pv 菌株と差異はみられなかった。

血清学的性質

血清反応は第3表に示すとおり、USL-pv 菌株で作製した抗血清はNCPPB 2307 菌株と凝集反応を示し、その逆に、NCPPB 2307 菌株で作製した抗血清はUSL-pv 菌株とも凝集反応を示し、両菌株間に共通抗原を有していることが判明した。他の植物病原細菌5属36菌株との血清反応では、USL-pv 菌株抗血清は*Ps. syringae*の病原型である*Ps. syringae* pv. *aptata*、*Ps. syringae* pv. *erobotryae*、*Ps. syringae* pv. *japonica* および*Ps. syringae* pv. *tabaci* との間で凝集反応を生じたが、他の7種の*Pseudomonas* 属菌とは反応を示さなかった。NCPPB 2307 菌株抗血清は対応抗原とのみ明瞭な凝集反応を生じた。

考 察

アメリカ合衆国産レモン果実から分離された細菌USL-pv 菌株は1~4本の極べん毛を有し、桿状、運動性、グラム陰性、好気性で植物に病原性を有することから*Pseudomonas* 属菌であり、さらに緑色蛍光色素を産生、ゼラチンを液化、アルギニン・ジヒドロラーゼ活性陰性、オキシターゼ活性陰性、レバンを産生、グルコースから酸を産生、デンプンを分解しない等の性質から*Ps. syringae* 群に属する細菌と考えられる(BUCHANANら：1975)。

分離細菌の同定は、レモン果実上の特徴ある病斑からアメリカ合衆国でBlack pitをひきおこす*Ps. syringae* pv. *syringae*の可能性があると考えられることから、外国から導入した*Ps. syringae* pv. *syringae*(NCPPB 2307)を対照細菌として比較検討を行った。

細菌学的性質は第4表に示したとおり、USL-pv 菌株はNCPPB 2307 菌株とくらべて塩化ナトリウム耐性で

第 3 表 分離細菌および対照細菌の血清学的性質

供 試 細 菌	抗 血 清	
	分離細菌 (USL-pv)	対照細菌 (NCPB 2307)
<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	—	—
<i>Corynebacterium fascians</i>	—	—
<i>C. flaccumfaciens</i> pv. <i>flaccumfaciens</i>	—	—
<i>C. flaccumfaciens</i> pv. <i>oortii</i>	—	—
<i>C. michiganense</i> pv. <i>michiganense</i>	—	—
<i>C. michiganense</i> pv. <i>sepedonicum</i>	—	—
<i>Erwinia amylovora</i>	—	—
<i>E. chrysanthemi</i> pv. <i>chrysanthemi</i>	—	—
<i>E. herbicola</i>	—	—
<i>Pseudomonas caryophylli</i>	—	—
<i>Ps. cichorii</i>	—	—
<i>Ps. glumae</i>	—	—
<i>Ps. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>	—	—
<i>Ps. solanacearum</i>	—	—
<i>Ps. syringae</i> pv. <i>aptata</i>	卅	—
<i>Ps. syringae</i> pv. <i>atropurpurea</i>	±	—
<i>Ps. syringae</i> pv. <i>eriobotryae</i>	卅	—
<i>Ps. syringae</i> pv. <i>japonica</i>	卅	—
<i>Ps. syringae</i> pv. <i>lachrymans</i>	—	—
<i>Ps. syringae</i> pv. <i>mori</i>	—	±
<i>Ps. syringae</i> pv. <i>phaseolicola</i>	±	—
<i>Ps. syringae</i> pv. <i>syringae</i> (NCPB2307)	卅	卅
<i>Ps. syringae</i> pv. <i>tabaci</i>	卅	—
<i>Ps. viridiflava</i>	—	—
<i>Ps. woodsii</i>	—	—
<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i>	—	—
<i>X. campestris</i> pv. <i>carotae</i>	—	—
<i>X. campestris</i> pv. <i>citri</i>	—	—
<i>X. campestris</i> pv. <i>cucurbitae</i>	—	—
<i>X. campestris</i> pv. <i>hordei</i>	—	—
<i>X. campestris</i> pv. <i>hyacinthi</i>	—	—
<i>X. campestris</i> pv. <i>oryzicola</i>	—	—
<i>X. campestris</i> pv. <i>physalidicola</i>	—	—
<i>X. campestris</i> pv. <i>pisi</i>	—	—
<i>X. campestris</i> pv. <i>pruni</i>	—	—
<i>X. campestris</i> pv. <i>vesicatoria</i>	—	—
<i>X. campestris</i> pv. <i>vitians</i>	—	—
分離細菌 (USL-pv)	卅	+

(注) 卅: 凝集反応が強く認められたもの ±: 凝集反応が疑わしいもの
 卅: " 中程度に認められたもの
 +: " 弱く認められたもの —: 凝集反応が認められなかったもの

若干の差異がみられた程度であり、また HAYWARD & WATERSTON (1965), BREED ら (1957), LUCEZIC (1979) などが示した *Ps. syringae* pv. *syringae* の既往の成績

とも一致した。

宿主範囲については、*Ps. syringae* pv. *syringae* は一般に多犯性菌で、ミカン科植物をはじめとして、ライラ

第4表 分離細菌および対照細菌のおもな細菌学的性質

	分離細菌 (USL-pv)	対照細菌 (NCPBP 2307)	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> van Hall		
			Hayward & Waterston (1965)	Breeds et al. (1957)	Lukezic (1979)
緑色蛍光色素の産生	+	+	+	+	+
硝酸塩の還元	-	-	-	-	-
ゼラチンの液化	+	+	+	+	+
アルギニン・ジヒドロラーゼ活性	-	-	-	-	-
硫化水素の産生	-	-	-	-	-
オキシターゼ活性	-	-	-	-	-
レバンの産生	+	+	-	-	-
インドールの産生	-	-	-	-	-
アンモニアの産生	+	+	-	-	-
デンプンの分解	-	-	-	-	-
カタラーゼ活性	+	+	+	-	-
V-P 反応	-	-	-	-	-
M. R. 試験	-	-	-	-	-
塩化ナトリウム耐性	-	-	-	-	-
37°Cにおける発育	-	-	-	-	-
タバコ葉の過敏反応	+	+	-	-	-
ジャガイモ塊茎の腐敗 酸の産生	-	-	-	-	-
アラビノース	+	+	+	+	+
フルクトース	+	+	+	+	+
ガラクトース	+	+	+	+	+
グルコース	+	+	+	+	+
マンノース	+	+	+	+	+
キシロース	+	+	+	+	+
ラクトース	-	-	-	-	-
マルトース	-	-	-	-	-
スクロース	+	+	+	+	+
マンニット	+	+	+	+	+
ソルビット	+	+	+	-	-
サリシン	-	-	-	-	-

(注) +: 陽性

-: 陰性

ック (SMITH: 1926), リンゴ (Rose, 1917), ナシ (Sand & Kollas: 1974), モモ (DARIS & ENGLISH: 1969), スモモ (OTTA & ENGLISH: 1970), サクランボ (ANDERSON et al.: 1969), アプリコット (HAWKINS: 1976), トウモロコシ (WEIHING & VIDAVAR: 1967), コムギ (OTTA: 1972), インゲンマメ (HAGEDORN & PATEL: 1965), キョウチクトウ (Lai et al.: 1971), コーヒーノキ (RAMOS & SHAVIDIA: 1976) など, 果樹, 作物, 野菜, 樹木と多岐にわたっている。今回, 接種試験に供試した 21 科 50 種の植物のうち, USL-pv 菌株は 20 科 42 種に, NCPBP 2307 菌株は 20 科 45 種の植物に病原性を示し, 多犯性菌であることが証明された。ま

た, NCPBP 2307 菌株が病原性を示したホワイトクローバー, レッドクローバー, コモンベッチに対して USL-pv 菌株が病原性を示さなかったことは, 同じレモンから分離された病原菌にもかかわらず, 産地が違えば菌株間で病原性に差異があることを示唆した。

血清学的には, USL-pv 菌株と NCPBP 2307 菌株の抗血清は, 対応抗原との凝集のほか, 相互的な凝集反応を生じ, 両菌株間に共通抗原が存在していることが証明された。また NCPBP 2307 菌株抗血清が対応抗原以外の *Ps. syringae* の各病原型 (pathover) とは全く凝集反応を生じなかったのに対し, USL-pv 抗血清はいくつかの *Ps. syringae* の各病原型との間で凝集反応を生じ

たことは血清型の違いに起因すると考えられる。*Ps. syringae* pv. *syringae* の血清型については、これまでに地域性、寄主植物の種類等を要因とするいくつかの血清型が存在することが報告されている (GUTHRIE: 1969, OTTA & ENGLISH: 1971, PERLASCA: 1960)。

抗血清を用いての病害診断は WEIHING & VIDAVER (1967) により、トウモロコシの holcus leaf spot (病原菌 *Ps. syringae* pv. *syringae*) の診断に用いられており、類似病害の病原菌 *Ps. syringae* pv. *phaseolicola* や *Ps. syringae* pv. *tabaci* とは凝集反応を生じず、対応抗原とのみ凝集反応を生じて良好な結果が得られたとされている。

本試験においてもレモン果実の病斑部から病原菌の分離を行う場合、病原菌に混ってかなり多数の雑菌が同時に分離されることが多く、雑菌から病原菌を区別する方法として、抗血清の利用が有効であった。

摘 要

輸入検疫中のアメリカ合衆国産レモンの果実表面に暗褐色～黒色で直径 4-8mm の円形または卵円形のやや窪んだ病斑が発見され、菌の分離を行ったところ、灰白色円形コロニーの細菌 (USL-pv) が検出され、病原性、細菌学的性質および血清学的性質について、英国から導入した *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* van HALL (NCPBP 2307) を対照細菌として比較検討を行った。

USL-pv 菌株は、接種した 21 科 50 種の植物のうち、レモン、オレンジ、グレープフルーツ、モモ、インゲンマメ、ダイズ、ソルガム、ポプラ、プラタナス、キョウチクトウ、ライラック、タマネギなど 20 科 42 種の植物に病原性を示したが、NCPBP 2307 菌株が病原性を示したホワイトクローバー、レットクローバー、コモンベッチには病原性を示さなかった。

細菌学的性質については両菌株間に顕著な差異がみられなかった。

血清学的性質については、USL-pv 菌株および NCPBP 2307 菌株で作成した抗血清は、対応抗原との凝集反応のほか相互的な凝集反応を生じ、両菌株間に共通抗原が存在し、血清学的に類属性の高いことを示した。また、USL-pv 菌株抗血清は血清反応に供試した細菌 5 属 36 菌株のうち、*Ps. syringae* pv. *aptata*, *Ps. syringae* pv. *erobotryae*, *Ps. syringae* pv. *japonica*, および *Ps. syringae* pv. *tabaci* の 4 菌株と凝集反応を生じたが、すべて *Ps. syringae* の病原型の内に限られていた。

以上のことから、アメリカ合衆国産レモンから分離された細菌 USL-pv 菌株は *Ps. syringae* pv. *syringae*

van HALL であると同定した。

本菌はわが国のミカン科植物にはいまだに報告がなく、新たに発生を警戒する重要な病原菌である。レモン果実の病斑部から本病菌を分離する際、本病菌に類似した灰白色、円形コロニーの細菌から多数分離され、この両者を区別する方法としては、病原性や各種細菌学的方法による方法が要求されるが、生果実の検疫には迅速性が要求され、これには、抗血清を利用した血清学的診断技法が有効な手段であると考えられる。

引用文献

- ANDERSON, J.L., B.N. WADLEY and J.P. SCHAELLING (1969) *Pseudomonas syringae* infection of sweet cherry fruit in Utah. Plant Disease Reporter **53**: 301-303.
- BREED, R.S., E.G. MURRAY and N.R. SMITH (1957) Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. 7th ed. Williams and Wilkins Co., Baltimore.
- BUCHANAN, R.E. and N.E. GIBBONS (1975) Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. 8th ed. Williams and Wilkins Co., Baltimore.
- DAVIS, J.R. and H. ENGLISH (1969) Factors related to the development of bacterial canker in peach. Phytopathology **59**: 588-595.
- GUTHRIE, J.W. (1969) Serotypes of *Pseudomonas syringae*. Phytopathology **59**: 1028.
- HAGEDORN, D.J., and P.N. PATEL (1965) Halo Blight and bacterial brown spot of bean in Wisconsin in 1964. Plant Dis. Repr. **49**: 591-595.
- HAWKINS, J.E. (1976) A cauterization method for the control of cankers caused by *Pseudomonas syringae* in stone fruit trees. Plant. Dis. Repr. **60**: 60-61.
- HAYWARD, A.C. and J.M. WATERSTON (1965) G.M.I. Description of Pathogenic Fungi and Bacteria No. 46
- LAI, M., C. MORIN and C.G. WEIGLE (1971) Oleander blight caused by *Pseudomonas syringae*. Plant Dis. Repr. **55**: 1030-1032.
- LUKEZIC, F.L. (1979) *Pseudomonas corrugata*, a pathogen of tomato, isolated from symptomless alfalfa roots. Phytopathology **69**: 27-31.
- 村田明夫, 沼田 巖 (1969) トマトの幼果黒変症状について (講要) 日植病報 **35** (5): 355.
- 西山幸司 (1978) 植物病原細菌簡易同定法の試案, 植物防疫 **32**: 283-288.
- OTTA, J.D. and H. ENGLISH (1970) Epidemiology of the bacterial canker disease of french prune. Plant Dis. Repr. **54**: 332-336.
- OTTA, J.D. and H. ENGLISH (1971) Serology

- and Pathology of *Pseudomonas syringae*. *Phytopathology* **61**: 443-452.
- OTTA, J.D. (1972) Wheat leaf necrosis incited by *Pseudomonas syringae*. *Phytopathology* **62**: 1110.
- PERLASCA, G. (1960) Relationships among isolates of *Pseudomonas syringae* pathogenic on stone fruit trees. *Phytopathology* **50**: 889-899.
- RAMOS, A.H. and L.D. SHAVDIA (1976) A dieback of coffee in Kenya. *Plant Dis. Repr.* **60**: 831-835.
- ROSE, D.H. (1917) Blister spot of Apples and its relation to a disease of apple bark. *Phytopathology* **7**: 198-208.
- SANDS, D.C. and D.A. KOLLAS (1974) Pear blast in Connecticut. *Plant Dis. Repr.* **58**: 40-41.
- 佐藤 徹, 松本省平, 久原重松, 後藤孝雄 (1973) 細菌によるナシの花腐れ症状について (講要) *日植病報* **39** (2): 143.
- SMITH, C.O. (1913) Black pit of lemon. *Phytopathology* **3**: 277-281.
- SMITH, C.O. (1926) Similarity of bacterial disease of avocado, lilac and citrus in California. *Phytopathology* **16**: 235-236.
- 谷井昭夫, 馬場徹代 (1971) 北海道における植物細菌病 1. *Pseudomonas syringae* によるアズキの褐斑細菌病. *北海道立農試集報* **23**: 90-97.
- 谷井昭夫, 赤井 純, 田村 修 (1976) 各種作物の細菌病 (予報) *日植病報* **42** (1): 96.
- 富永時任, 土屋行夫 (1958) *Pseudomonas* 属細菌によるタマネギ及びラッキョの腐敗病について, *日植病報* **23** (1): 36.
- 富永時任, 西山幸司, 岸 国平, 高梨和雄 (1969) ウメかいよう病の病原菌について, *日植病報* **35** (1): 354.
- 富永時任 (1971) 日本における牧草および飼料作物の病害に関する研究. *農技研報 C* 25: 205-306.
- WEIHING, J.L. and A.K. VIDDAVER (1967) Report of holcus leaf spot (*Pseudomonas syringae*) epidemic on corn. *Plant Dis. Repr.* **51**: 396-397.