

Phytophthora capsici LEONIANによる チェリーペパー疫病 (新称)

佐藤豊三・富岡啓介
(四国農業試験場)

Phytophthora Blight of Cherry Pepper (*Capcicum annuum* L. var. *cerasiforme* BAILEY)

Caused by *Phytophthora capsici* LEONIAN

By Toyozo SATO and Keisuke TOMIOKA

(Shikoku National Agricultural Experiment Station, Sen'yu-cho, Zentsuji, Kagawa
765-8508)

A soil-born disease of cherry pepper (*Capcicum annuum* L. var. *cerasiforme* BAILEY) occurred in Zentsuji, Kagawa pref. in October, 1998. Its typical symptom was leaf wilt and fall of whole plants accompanied with rot and browning of stem bases. Roots just under the ground also turned brown in color. A fungus isolated from the rotten stems formed white colonies, aseptate mycelia, numerous sporangia and no chlamydospore on PDA. The sporangia were ellipsoid to oblong or obovoid, papillate, $44-60 \times 28-52 \mu\text{m}$ in size, 1.57 l/b ratio, deciduous with long pedicels $60-200 \mu\text{m}$ in length. The isolates could grow on PDA at 5-35°C and showed the best growth at 23-25°C. The symptom was reproduced on cherry pepper inoculated with the isolates and a isolate of *Phytophthora capsici* LEONIAN from a sweet pepper (*Capcicum annuum* L. var. *grossum* BAILEY). The 3 isolates were also demonstrated to attack and kill seedlings of eggplant, sweet pepper and tomato. The same fungus was reisolated from not only the diseased cherry pepper but also other 3 plants. It was identified as *P. capsici* on the basis of the morphological characteristics and the pathogenicity. The disease was named Phytophthora blight of cherry pepper, "eki-byo" in Japanese, since it had not been reported.

はじめに

チェリーペパー(英名: cherry pepper, *Capsicum annuum* L. var. *cerasiforme* BAILEY)は複実品種群としてトウガラシの1変種に分類されるナス科の一年草で、夏から秋にかけて赤い小さな上向きの類球形果を付け、一般に観賞用として栽培されている(井上ら, 1983; 廣瀬, 1994)。1998年10月、香川県善通寺市で鉢植え栽培中の本植物に萎凋・立枯性の病害が発生した。病原菌の同定および接種試験の結果から、新病害であることが判明したので報告する。本病の第一発見者である元四国農業試験場病虫害研究室非常勤職員金崎みつ子氏、研究材料をご提供頂いた高知県農業技術センター病理科主任研究員竹内繁治氏、並びに病原菌同定に有益なご助言を頂いた千葉県暖地園芸試験場研究員植松清次氏に厚く御礼申し上げます。

病徴

初め主茎の地際部に暗色の腐敗斑が生じ、次第にその病斑が拡大するとともに葉が萎凋して脱落する(図版1-1)。病勢が進むと地際の主根を中心として地下部も褐変し(図版1-2)、植物体全体が立枯に至る(図版1-6)。

病原菌の分離、培地上の諸特性および同定

5~6mmの長さに切り取った病斑外縁部の茎切片を70%エタノールに20秒間、続いて2%次亜塩素酸ナトリウムに1分間浸漬した後、乳酸酸性ジャガイモ煎汁寒天平板上に置床した。その結果、茎切片から1種の糸状菌の菌糸が高率に伸長した。伸長した単菌糸の先端部をジャガイモ煎汁寒天(PDA)斜面培地に移植して本菌の純粋分離菌株CP3およびCP4を得た。次項に述べるように、この糸状菌が本病の病原であった。

両菌株はPDA培地上23~28℃自然散光下で生育が比較的速く、菌叢は綿毛状の気中菌糸に富みほぼ円形で裏表とも白色を呈した(図版1-3)。菌糸は隔壁を欠き、遊走子のうを豊富に形成した。なお、暗黒下では遊走子のうが形成されず、また、光条件に関わらず厚壁(膜)胞子の形成は観察されなかった。遊走子のうは単条または不規則に分枝した遊走子のう柄に頂生または数個間生し、顕著な乳頭突起を有する楕円形、長楕円形ないし倒卵

形、大きさ44~60×28~52μm、平均l/b比1.57(図版1-4)で、長さ60~200μmの遊走子のう柄を付けて脱落する特徴があった(図版1-5)。

以上の形態的特徴等から、本菌は *Phytophthora* 属菌と判断された。現在までのところ、我が国では *Capsicum* 属を含むナス科植物に寄生して病害を引き起こす *Phytophthora* 属菌として、*P. capsici* LEONIAN, *P. infestans* (MONTAGNE) de BARY, *P. nicotianae* van BREDa DE HAAN, *P. cryptogea* PETHYBRIDGE & LAFFERTY, *P. boehmeriae* SAWADA および *P. erythroseptica* PETHYBRIDGE の6種が知られている(岸, 1998; 渡邊, 1998)。これらのうち、遊走子のうが長い遊走子のう柄を付けて脱落する種は *P. capsici* のみである。また、遊走子のうの大きさやその他の特性についても同種の変異幅(Newhook et al., 1978; Erwin and Ribeiro, 1996; 岸, 1998; 渡邊, 1998)に収まる他、対照として以下の実験に用いた高知県産ピーマン疫病菌 *P. capsici* の菌株SP1の形態とも良く一致したので、本菌を *P. capsici* と同定した(第1表)。

チェリーペパー分離菌株CP3, CP4および上記のピーマン疫病菌菌株SP1をPDA培地上25℃暗黒下で5日間培養して得た菌叢周縁部から直径6mmの菌叢ディスクを打ち抜き、これをPDA平板(直径9cm)の中央に移植し、その平板を5, 10, 15, 20, 23, 25, 28, 30, 35, 37および40℃の各温度に設定した恒温器内暗黒下に1菌株当たり2枚ずつ静置した。培養6日後に生育した菌叢の直径を計測し、2反復の平均値から6mmを差し引いた値を生育菌叢直径とした。その結果、チェリーペパー分離菌株はいずれも5~35℃で生育し、生育適温は23~25℃であった。一方、ピーマン疫病菌菌株SP1は5~37℃で生育し、生育適温は25~28℃であった。このようにチェリーペパー分離菌株は *P. capsici* の対照菌株SP1よりもやや低温で生育が良好であったが、35℃以外の生育速度についてはSP1との間に大きな差は見られなかった(第1図)。

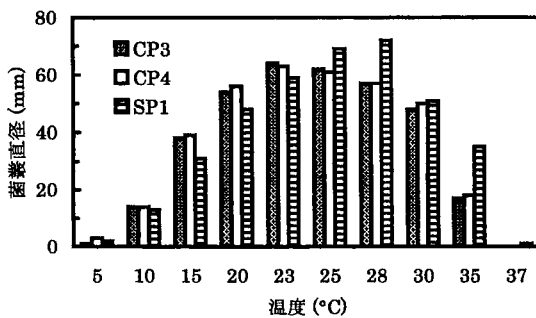
分離菌株の病原性

播種5カ月後のチェリーペパー、同46日後のピーマン(*Capsicum annuum* L. var. *grossum* BAILEY, 品種‘ケンタッキーワンダー’), 同30

第1表 チェリーペパー疫病菌と本邦既報のナス科植物病原性*Phytophthora*属^{a)}との形態比較

	大きさ (μm)	遊走子のう
		遊走子のう柄を付けての脱落性 と付属遊走子のう柄の長さ (μm)
チェリーペパー疫病菌	44-60×28-52	+ (60-200)
ピーマン疫病菌 (<i>Phytophthora capsici</i>)	48-80×28-48	+ (56-240)
既報 <i>Phytophthora</i> 属菌		
<i>P. capsioi</i>	20-106×13-53	+ (30-200)
<i>P. infestans</i>	22- 32×16-24	-
<i>P. nicotianae</i>	26- 81×16-45	-
<i>P. cryptoges</i>	24- 77×16-45	-
<i>P. boehmeriae</i>	23- 65×18-52	-
<i>P. erythroseptica</i>	39- 47×25-29	-

a) ERWIN and RIBEIRO(1996) ; 岸 (1998)



第1図 PDA平板上暗黒下6日間培養後のチェリーペパー疫病菌菌株(CP3, CP4)およびピーマン疫病菌菌株(SP1)の温度別生育

(各菌株2反復の平均。40°Cではいずれの菌株も生育なし)

日後のナス(*Solanum melongena* L., 品種 '千両二号',) および同じく30日後のトマト(*Lycopersicon esculentum* MILL., 品種 'ハウスおどりこ')を供試し, 以下に述べる浸根接種法および菌叢貼り付け接種法によりチェリーペパー分離菌株CP3, CP4およびピーマン疫病菌菌株SP1の病原性を調べた。

浸根接種法: 直径9 cmのPDA平板培地上25°C暗黒下で6日間培養した各菌株の菌叢平板1枚を1 cm四方の小片に切り分け, ビーカー(1l)内の

ペトリ液(宇井ら, 1984) 800mlに入れた。直ちに地下部の土を洗い落とした各供試植物を菌株当たり3~4個体ずつ地際部までそのペトリ液中に浸漬し, また, 対照無接種区として同数の植物を同様に無菌ペトリ液に浸漬し, そのまま一昼夜25°Cガラス室のベンチ下に保った。その後, バーミキュライトを等量混合した市販の園芸用培土を用いて全処理植物を直径7~10cmの黒ポリポットに鉢揚げし, 同ガラス室のベンチ上で管理した。

菌叢貼り付け接種法: 浸根接種法と同様にして得た1 cm四方の菌叢切片を菌株当たり2個体の各供試植物の地際茎に2片ずつ貼り付けた。対照無接種区として, 同数の植物に無菌PDA培地の切片を同様に貼り付けた。その後, 全処理植物に滅菌蒸留水を噴霧し, 透明ポリエチレン袋を被せて25°Cガラス室のベンチ下に置き, 3日後袋を除去してベンチ上で管理した。

その結果, トマト以外の植物では, 接種6日後接種法に関わらず各菌株を接種したすべての個体において地際部が褐変し, 特にナスでは地際部の腐敗軟化が著しく全個体が倒伏した(図版I-7)。さらに接種12日後, それらの罹病植物は全てが萎凋・枯死し, チェリーペパーでは原病徴が再現された(図版I-6~8)。トマトにおいては, 菌叢貼り付け接種法では発病が見られなかったが, 浸根接種の場合に接種6日後, 菌株を接種した3個体/菌株のうち1~2個体/菌株が地際

褐変と萎凋・倒伏症状を呈し(図版1-9), 接種12日後にはその罹病個体が全て枯死した。4種の罹病植物の茎からすべて*P. capsici*が再分離された。一方, 対照無接種区ではいずれの植物においても接種法に関わらず全く病変が認められず, 同菌も分離されなかったことから, 菌株CP3, CP4およびSP1のチェリーペパーに対する病原性が立証された。さらに, 前2菌株のナス, ピーマンおよびトマトに対する病原性が対照菌株SP1と全く同様であることが示された。我が国では*P. capsici*はトマト灰色疫病, ナス褐色腐敗病およびピーマン疫病を起こすことが知られており(岸, 1998), 上記の結果からチェリーペパー分離菌株はナス科植物に対する病原性の点でも*P. capsici*に良く一致することが明らかとなった(第2表)。

病 名

今回チェリーペパーに認められた萎凋・立枯性病害は, *P. capsici* Leonianの感染に起因する病害であることが分離菌株の同定および接種試験の結果から明らかとなった。冒頭に触れたように, チェリーペパーは分類上ピーマンやトウガラシと同じ種である*Capcicum annuum*に含まれているが, ピーマン等とは別の変種に位置づけられ, 実用上も観賞用作物として明確に区別されている(井上ら, 1983; 廣瀬, 1994)。本病に関する報告が見当たらないところから, 本病は新病害または少なくとも国内初発生病害と思われる。そこで, 同じ病原菌に起因するピーマン疫病にならってチェリーペパー疫病(英名: *Phytophthora blight*)と呼称することを提案する。

第2表 チェリーペパー疫病菌と本邦既報のナス科植物病原性*Phytophthora*属^{a)}との病原性比較

	病 原 性 ^{b)}						
	バレイショ	トマト	タバコ	ナス	ツノナス	トウガラシ(ピーマン)	チェリーペパー
チェリーペパー疫病菌		+		+		+	+
ピーマン疫病菌 (<i>Phytophthora capsici</i>)		+		+		+	+

既報 <i>Phytophthora</i> 属菌							
<i>P. capsioi</i>	+	+		+		+	
<i>P. infestans</i>		+		+			
<i>P. nicotianae</i>		+	+	+			
<i>P. cryptogae</i>		+			+		
<i>P. boehmeriae</i>		+		+			
<i>P. erythroseptica</i>	+	+					

- a) ERWIN and RIBEIRO(1996); 岸(1998)
 b) + : 病原性あり; 空欄: 不明または未調査
 c) 病原力は比較的弱い

摘 要

- 1998年10月, 香川県で鉢植えチェリーペパー(cherry pepper, *Capcicum annuum* L. var. *cerasiforme* BAILEY)に萎凋・立枯性の病害が発生した。初め主基地際部に暗色の腐敗斑が生じ, その拡大とともに次第に葉が萎凋して脱落する。病勢が進むと地際の主根を中心として地下部も褐変し, 植物体全体が立枯に至る。
- 腐敗茎から高率に分離された糸状菌は菌叢が白色で無隔菌糸体から成り, 遊走子のうを豊富

に形成するが, 厚壁(膜)胞子は形成しない。遊走子のうは顕著な乳頭突起を有し, 楕円形, 長楕円形~倒卵形, 大きさ44~60×28~52 μm, 平均l/b比1.57で, 長さ60~200 μmの遊走子のう柄を付けて脱落する。分離菌はPDA上暗黒下では5~35℃で生育し, 生育適温は23~25℃であった。

- 本菌およびピーマン疫病菌 *Phytophthora capsici* LEONIANの培養菌糸体を健全なチェリーペパーの他, ナス, ピーマンおよびトマトに

接種した結果、いずれの菌株でもチェリーペパーに原病徴が再現されたとともに、ナス、ピーマン、トマトに対しても病原性を示し、ナスでは褐色腐敗病が、ピーマンでは疫病が、また、トマトでは灰色疫病が発生し、各罹病植物から接種菌が再分離された。

4. 以上の形態的特徴および病原性から、チェリーペパー分離菌を *P. capsici* と同定した。本病は未記録のため、チェリーペパー疫病 (*Phytophthora blight*) と呼称したい。

引用文献

- ERWIN, D. C. and RIBEIRO, O. K. (1996) : *Phytophthora diseases worldwide*. APS Press, St. Paul, 592 pp.
廣瀬忠彦 (1994) : トウガラシ. 園芸植物大事典 2 (塚本洋太郎ら編). 小学館, 東京: 1574-1577.
井上頼数・小林 章・小杉 清・岡田正順・清水

- 基夫・志佐 誠・杉山直儀・鈴木吉五郎・塚本洋太郎・吉村幸三郎編 (1983) : 最新園芸大事典第11巻. 誠文堂新光社, 東京: 143-149.
岸 國平編 (1998) : 日本植物病害大事典. 全農教, 東京: 1, 276 pp.
NEWHOOK, F. J., WATERHOUSE, G. M. and STAMPS, D. J. (1978) : Tabular key to the species of *Phytophthora* de Bary. Mycol. Pap., 31:1-20.
宇井格生・荒木隆男・飯田 格・池上八郎・小倉寛典・加藤喜重郎・駒田 旦・杉本 利哉・鈴井孝仁・竹内昭士郎・津山博之・能勢和夫・正子 朔・松尾卓見・松田 明・渡辺文吉郎編 (1984) : 新版土壌病害の手引き. 日植防協会, 東京: 322.
渡邊恒雄 (1998) : 植物土壌病害の事典. 朝倉書店, 東京: 77-109.

図版説明

- I-1~2. チェリーペパー疫病の病徴
1. 地際茎の暗色化および葉の萎凋
2. 地下部の褐変
I-3~5. チェリーペパー疫病菌 *Phytophthora capsici* の形態
3. PDA培地上23~28℃暗黒下6日間培養後の菌叢
4. 遊走子のう柄上に頂生した遊走子のう (スケールバー: 10 μm)
5. 長い遊走子のう柄を付けて脱落した遊走子のう (スケールバー: 10 μm)
I-6~9. チェリーペパー分離菌株 (CP3, CP4) およびピーマン疫病菌菌株 (SP1) の接種により発病したナス科植物
6. CP3(左), CP4(中) および SP1(右) 接種後20日目のチェリーペパー
7. CP3(左), CP4(中) および SP1(右) 接種後7日目のナス(‘千両二号’)
8. CP3(左) および SP1(右) 接種後13日目のピーマン(‘ケンタッキーワウンダー’)
9. CP3(左) および SP1(右) 接種後6日目のトマト(‘ハウスおどりこ’)

