

Colletotrichum gloeosporioides によるカンキツ品種「不知火」の幼果果頂腐敗症の発生

塩谷 浩・尾崎 克己 (果樹試験場口之津支場)

Occurrence of young fruit apex rot of the 'Shiranui' cultivar of citrus caused by *Colletotrichum gloeosporioides* in Japan. Hiroshi SHIOTANI and Katsumi OZAKI (Kuchinotsu Branch, Fruit Tree Research Station, Kuchinotsu, Nagasaki 859-25)

In 1994, young fruit apex rot of the citrus cultivar 'Shiranui' was found in Kumamoto Prefecture. The causal agent was confirmed to be a fungus by inoculation test. Judging from the characteristics of the fungus, colonial color, conidia shape and size, appressoria shape and size and hyphal growth of 15-35°C, the pathogen was identified as *Colletotrichum gloeosporioides*. It was proved that the pathogen successfully infected to detached leaves of 'Shiranui' and its parents 'Kiyonmi' and 'Ponkan', but could not infect 'Kawano-natsudaidai'.

Key words: *Colletotrichum gloeosporioides*, young fruit apex rot, citrus, Shiranui

カンキツ品種不知火は1972年に農林水産省果樹試験場口之津支場において育成された極めて美味しい品種で、高価値で売買されるため産地の期待が大きく、今後、大幅な増殖が予想されている³⁾。しかし、1994年7月、熊本県の不知火産地において摘果期以降の効果の約3割が果頂部から腐敗する障害が発生し、本品種の安定生産に重大な懸念が生じた。中晩生カンキツの価格が低迷している現在、不知火の役割は極めて大きく、本障害の対策は緊急を要すると考えられたため、本障害の原因解明を行った。

なお、今回の調査を行うにあたり、貴重な菌株を分譲下さった国際農林水産業研究センターの小林紀彦博士、および、種々ご助言賜った果樹試験場口之津支場栽培研究室の高原利雄室長に謝意を表す。

発生と症状

本障害は1994年7月、熊本県田浦町の農家圃場で露地栽培されている不知火幼果において発生した。本症は果実径が約5~6cmの時期に発生し、果頂部から黄化が始まるとともに果頂部が褐変、腐敗し、果実全体が黄化した後、落果する。褐変した果頂部に鮭肉色の分生子塊が形成された被害果も多く観察される。樹における果実の着果位置は本症の発生と無関係である。本症は仕上げ摘果が終了した時期に発生するため、果実生産に与える影響は極めて大きく、安定生産を阻害する重要な要因となる。しかし、初発生地以外の産地では本症の発生が報告

されず、また、初発生地においても翌年には本障害の発生が認められなかったため、本症の発生には樹体の生理状態や気象条件等、さまざまな要因が関係すると推察された。

腐敗部から分離した糸状菌とその病原性

本症状を示す不知火幼果より腐敗部と健全部の境界を含む組織を切り取り、70%エタノールおよび1%次亜塩素酸ナトリウム溶液により表面殺菌し、素寒天培地に置床後、25°Cで培養した。その結果、被害組織より細菌の増殖は認められなかったが、白色菌糸の育成が観察された。素寒天培地上に形成された菌糸をブドウ糖加用ジャガイモ煎汁寒天 (PDA) 培地に移植して、25°Cで培養した結果、被害組織より分離された糸状菌はすべて暗褐色のセクターを伴う白色菌叢を形成するとともに、鮭肉色の分生子塊を形成した。

被害果より分離した糸状菌の不知火幼果に対する病原性を確認するため、分離菌株のうち SC-1 株を用い、PDA 培地で培養後、培地上に形成された分生子を滅菌蒸留水中に $10^5/ml$ の濃度で懸濁した後、鉢植えの樹に着生した直径約5cmの不知火幼果に付傷接種した。接種後、樹を25°Cの恒温温室で育成し、経過を観察した結果、接種後14日目から接種部より果実の黄化が始まるとともに接種部を中心として褐変化した (Fig. 1a)。さらに、接種1ヵ月後では果実全体が黄化、落果し、自然圃場における病徴が再現された (Fig. 1b, c および Table 1)。

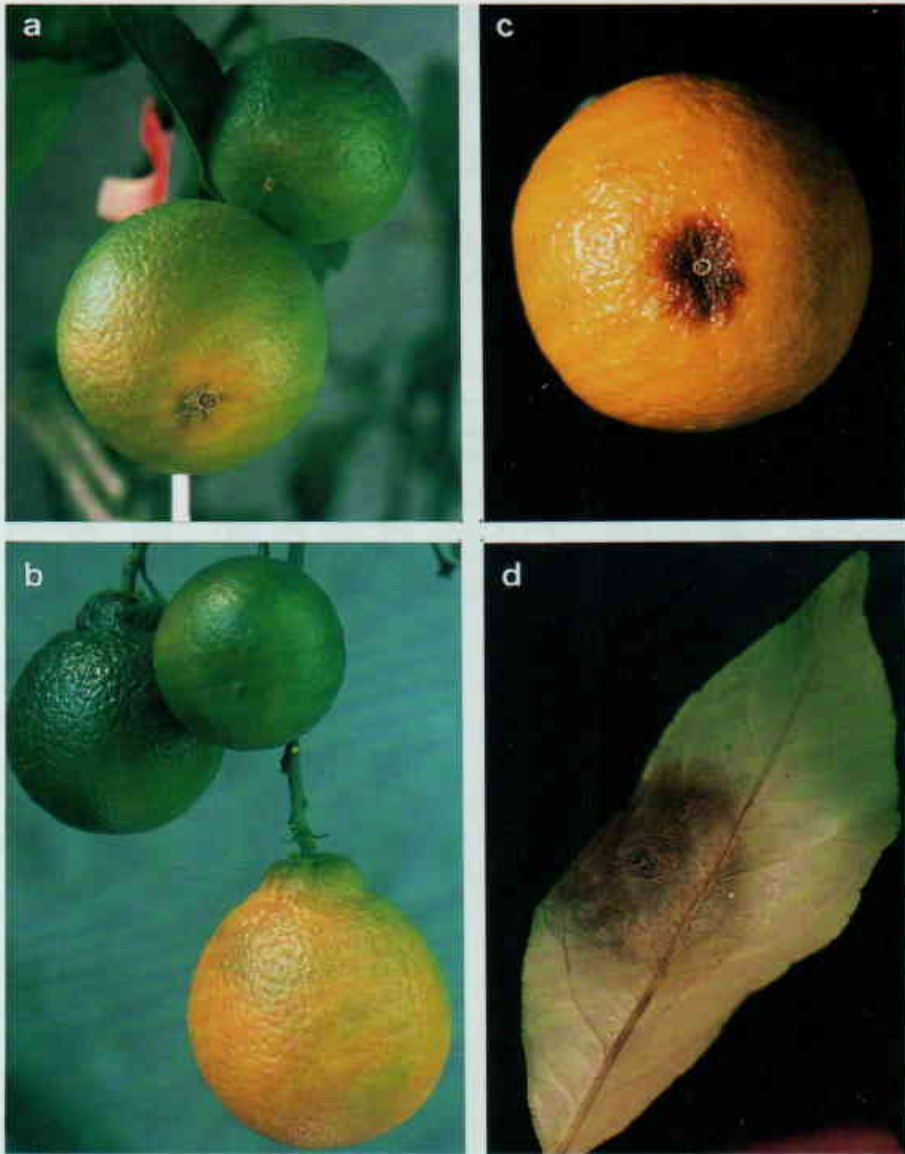


Fig. 1 Symptoms of young fruit apex rot (a-c) on cv. Shiranui of citrus and a lesion on a detached leaf of the cultivar (d) caused by *C. gloeosporioides*. Plates a and b show both healthy and diseased fruits on trees at the 14th (a) and 30th (b) days after inoculation, and plate c shows the fruit apex of the diseased fruit.

以上の結果より、1994年7月、熊本県田浦町の農家圃場において発生した不知火幼果腐敗症は本糸状菌によって引き起こされることが判明した。

病原菌の生育適温および形態

不知火幼果に病徴を再現した菌株 SC-1 株について、その最適生育温度および形態を調べた。15, 20, 25, 30 および35℃における本株の PDA 培地上での生育を調査

した結果、SC-1 株は25～30℃の間で最も良好に菌叢が生育した (Fig. 2)。また、本株は暗褐色のセンターを伴う白色菌叢を形成するとともに、鮭肉色の分生子塊を形成した (Fig. 3a)。SC-1 株の菌叢形状から、本株は *Colletotrichum* 属菌と推定されたため、国際農林水産業研究センター小林紀彦博士より分譲頂いた *C. gloeosporioides* および *C. acutatum* を対照として生育適温および生育量を比較した結果、SC-1 株は *C. gloeosporioides* に極めて

類似していた (Fig. 2)。

PDA 培地上で形成された SC-1 株の分生子は、無色

Table 1. Pathogenicity of *Colletotrichum gloeosporioides* SC-1 isolate to young fruits of Citrus cultivars Shiranui and Kawano-natsudaidai^{a)}

Cultivar ^{b)}	Number of inoculated fruits	Number of diseased fruits ^{c)}
Shiranui	3	3
Kawano-natsudaidai	3	0

- a) The pathogen was inoculated on young fruits about 5 cm in diameter.
 b) The trees were planted in 30 cm (diameter) pots and grown at 25°C.
 c) Pathogenicity was determined at 30 days after inoculation.

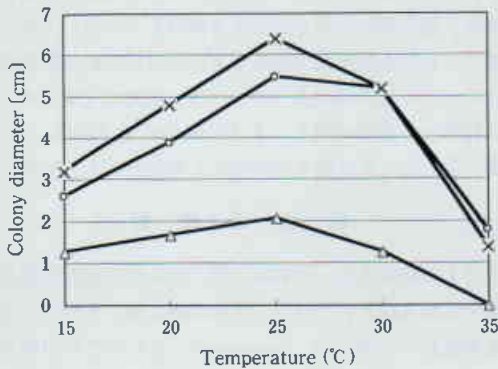


Fig. 2. Average colony diameter of 4-day-old cultures of SC-1 isolate (O), *C. gloeosporioides* (X) and *C. acutatum* (Δ) grown in the dark on potato dextrose agar medium.

透明、先端が丸い円筒形で、油胞が複数個確認され、大きさは $13.0-18.0 \times 4-5 \mu\text{m}$ (平均 $15.9 \times 4.6 \mu\text{m}$)であった (Fig. 3b および Table 2)。また、分生子を25°Cの湿室内でスライドガラス上に静置し、発芽後形成された付着器の形状は、頂生、黄褐色、卵形もしくは裂片形、大きさは $6.2-12.8 \times 5.3 \times 6.8 \mu\text{m}$ (平均 $9.0 \times 6.2 \mu\text{m}$)であった (Fig. 3c および Table 2)。SC-1 株の分生子および付着器の形状は、すでに報告された *C. gloeosporioides* のものと一致した。以上の結果、1994年7月、熊本県田浦町の農家圃場において発生した不知火幼果腐敗症の病原菌は *C. gloeosporioides* であると同定した。

C. gloeosporioides はカンキツ園において普遍的に観察され、カンキツ炭そ病やさび果の病原菌として知られている³⁾。1979年、アメリカ合衆国のカンキツ園において落弁期からその直後にかけて果実が腐敗、落果する障害が報告された¹⁾。本病の病原は *C. gloeosporioides* であったが、通常カンキツ園で見出される本菌とは系統が異なることが判明した⁶⁾。今回、不知火の被害果で確認された *C. gloeosporioides* が合衆国で発生した新病害の病原菌と同じ系統に属するかどうかは不明だが、カンキツ園に存在する本菌には数種の系統が存在する可能性が示唆されており⁶⁾、今後、不知火幼果腐敗症の病原菌も含め、国内のカンキツ園に存在する *C. gloeosporioides* の系統を調査する必要がある。

カンキツ属植物に対する病原性

C. gloeosporioides による不知火幼果腐敗症が不知火に特異的な障害なのか否かを確認するため、本菌 SC-1 株



Fig. 3. A colony (a), conidia (b) and appressoria (c) of *C. gloeosporioides* SC-1 isolate grown on PDA medium at 25°C. Bar equals 5 μm .

Table 2. Morphological comparison between conidia and appressoria of the causal pathogenic fungi of Shiranui young fruit apex rot and those of *Colletotrichum gloeosporioides* reported previously

Material origin or literature cited	Conidia			Appressoria		
	Length (μm)	Width (μm)	Shape	Length (μm)	Width (μm)	Shape
ev. Shiranui from Kumamoto Pref.	13.0-18.0 (15.9) ^{a)}	4.0-5.0 (4.6) ^{a)}	Straight, obtuse at the apex	6.2-12.8 (9.0) ^{a)}	5.3-6.8 (6.2) ^{a)}	Clavate or lobulate
Sutton, B. C. ⁴⁾	9-24	3-4.5	Straight, obtuse at the apex	6-20	4-12	Clavate or irregular
Kitajima, H. ³⁾	14-20	4-6	Long oval	— ^{b)}	— ^{b)}	— ^{b)}

a) Average in parenthesis.

b) Not described.

Table 3. Pathogenicity of *Colletotrichum gloeosporioides* SC-1 isolate to young fruits of 4 citrus cultivars^{a)}

Cultivar ^{b)}	Number of inoculated fruits	Number of diseased fruits ^{c)}
Shiranui	12	8
Kiyomi	9	8
Ponkan	15	8
Kawano -natsudaikai	11	0

a) The pathogen was inoculated on detached young leaves about 3 weeks after foliation.

b) The trees were planted in 30 cm (diameter) pots and grown at 25°C.

c) Pathogenicity was determined at 30 days after inoculation.

の分生子を滅菌蒸留水中に $10^5/\text{ml}$ の濃度で懸濁した後、鉢植えの樹に着生した直径約6 cmの川野ナツダイダイの幼果に付着接種した。供試樹を25°Cの恒温温室内で育成し、経過を観察したが、接種後1月経過しても果実は黄化せず、接種部位の周縁で壊死が認められるのみで不知火で観察された果実の黄化と腐敗は確認できなかった (Table 1)。

さらに詳細に検討するため、不知火、川野ナツダイダイおよび不知火の交配親である清見とポンカンの葉に対する本菌の病原性を調べた。SC-1株の分生子を滅菌蒸留水中に $10^5/\text{ml}$ の濃度で懸濁し、各カンキツ品種の切り取り葉に付着接種後、25°Cの暗室室内で静置した。その結果、不知火、清見およびポンカンでは接種後約3日目より病斑が形成され、14日目には各々の供試葉のうち約

半数以上が発病し (Fig. 1d および Table 3)、これら3品種が本菌に対し感受性を有することが判明した。しかし、清見およびポンカンの果実に対する本菌の病原性、また、他品種に対する病原性も検討していないため、不知火における幼果果実腐敗が本品種に特異的な障害であるかどうかは不明であった。一方、川野ナツダイダイでは接種後2週間経過しても全く発病せず (Table 3)、本菌に対し高い抵抗性を有することが明らかとなった。

病名の検討

以上の結果より、1994年7月、熊本県田浦町の農家圃場で露地栽培されている不知火幼果において発生した果頂腐敗症の病原は *C. gloeosporioides* であることが明らかとなった。本報で湿したカンキツ幼果の症状は今回が初めての報告となるが、病原がカンキツの病原菌として既に報告されている^{2,7)}ため、新たな病名は命名せず、*C. gloeosporioides* による新たな症状「不知火の幼果果頂腐敗症」として加えるに止めた。

引用文献

- 1) FAGAN, H. J. (1979) Ann. Appl. Biol. 91: 13-20.
- 2) 堀正太郎 (1913) 果樹 123: 21.
- 3) 北島博 (1989) 果樹病害各論, 養賢堂: 43.
- 4) SUTTON, B. C. (1980) The Colomycetes, Commonwealth Mycological Institute, Key, England: 530.
- 5) 高原利雄 (1995) ハイテク農業情報Ⅱ, 化学工業日報社: 42-43.
- 6) TIMMER, L. W., AGOSTINI, J. P., ZITKO, S. E. and ZULFIQUAR, M. (1994) Plant Dis. 78: 329-334.
- 7) 山田峻一・山本省二 (1963) 日植病報 28: 74.

(1996年4月30日受領)