

Colletotrichum acutatum によるイチゴ炭そ病の伝搬方法

築尾 嘉章¹⁾ (野菜・茶業試験場 久留米支場)

Transmission of strawberry anthracnose caused by *Colletotrichum acutatum*
Yoshiaki CHIKUO¹⁾ (Kurume Branch, National Research Institute of Vegetables,
Ornamental Plants and Tea, Kurume, Fukuoka 830)

Transmission of strawberry anthracnose caused by *Colletotrichum acutatum* was studied. The pathogen could survive in the strawberry plant without symptoms throughout winter. The fungus was often detected in particular from the outer part of the leaf and the basal part of the petiole. Disease development was affected by watering and it was markedly suppressed by capillary watering. The pathogen also could survive in air-dried soil or plant debris for at least one month. Conidia of the fungus are transmitted by rain splash. After they germinate, the disease is initiated and develops throughout the plant.

これまでわが国で発生するイチゴ炭そ病は *Gromerella cingulata* によるとされてきたが、1991年に長崎市で発生した葉枯症状を主とする炭そ病⁶⁾は *Colletotrichum acutatum* によることが明らかになった¹⁾。

G. cingulata による炭そ病の発生態態については多くの報告があり、第一次伝染源や二次伝染の方法などが解明されている^{5,9,10,11)}。一方、*C. acutatum* については海外で土壤中での生存期間³⁾、果実からの伝搬方法¹²⁾などが検討されているが、気候風土の異なるわが国にそのまま適用できず、防除上の問題点となっている。

筆者はこれまで本病の発病条件、宿主範囲などを検討してきた^{1,2)}が、今回は本病の伝搬方法について検討した結果について報告する。

材料および方法

1. 供試菌株

菌株 AL-2 (長崎市の発病株より分離。色素非生産株) を用いた。病原菌の培養、接種方法は既報²⁾と同様である。

2. 潜在感染親株からの伝搬

潜在感染株からの発病の有無と伝搬を調べるために、1992年、秋に接種によって炭そ病を激発させた株 (品種 'とよのか'、以後の試験もすべて同品種を用いた) を無加温のハウス内で越年させた。これらを翌年4月21日

にビニールハウス内のバットに植え付け親株とし、これから採苗し、親株と小苗の発病を継続的に観察した。なお試験区を二分し、一方は頭上灌水、もう一方は底面給水とした (1区9株、反復なし)。ランナーの切り放しは7月7日に、また最終発病調査は8月17日行った。

3. 本病による被害

1/5,000a ワグネルポットに植え付けた健全親株に本菌を接種し (接種源濃度: 5×10^6 個/mL), 発病させてから採苗を開始した。対照は無接種とした。1区は4株とし (反復なし)、灌水は両区とも頭上灌水とした。

接種約1か月後、親株および小苗の発病程度を調査し、発病度を求めた。発病度は発病面積率により、指數0~5 (指數0: 発病なし、同1: 発病面積率1~9%, 同2: 10~19%, 同3: 20~29%, 同4: 30~50%, 同5: 50%以上) で調査し、発病度を次の式により求めた。

$$\text{発病度} = \frac{\sum (\text{発病指數} \times \text{該当株数}) \times 100}{\text{5} \times \text{調査株数}}$$

4. 潜在感染の部位

潜在感染株中の汚染部位を石川⁴⁾の潜在感染検定法によって調査した。ただし、本試験の場合は複葉を小葉3枚と葉柄全体の4つに分解し、その株の全複葉と葉柄を70%エタノールに30秒浸漬した。それらを水洗し、28°C、10日間培養後、肉眼または実体顕微鏡で観察し、黒変部に鮭肉色の分生胞子粘塊が形成されたものを潜在感染株とした。17株を供試した。

次に1株の感染部位をさらに詳しく調べるため、上記の方法で潜在感染株と判明したものを細断し、常法に従

1) 現在: 富山県農業技術センター野菜花き試験場
Present address: Vegetable & Ornamental Crop Experiment Station, Toyama A. R. C. (Tonami, Toyama 939-13)

って表面殺菌後ストレプトマイシン添加 PSA 培地上に置床し、25°Cで培養後、菌叢の形態から本病の感染の有無を判定した。

5. 汚染土壤や罹病残渣からの伝搬

灌水による土壤表面や残渣からの病原菌の伝搬の有無を次の方法で調べた。

殺菌土で育苗したイチゴ株の表層に本菌汚染土壤または罹病残渣を入れ、底面給水と頭上灌水で管理した。植物体と汚染土壤や残渣が直接、接触しないように遮蔽のリングを入れ、かつ底面給水区は灌溉水による不時の感染を防ぐために表面を薄いプラスチックフィルムで被覆した (Fig. 1)。

汚染土壤は殺菌土に PS 液体培地で振とう培養した菌液を混合し、約1か月間、風乾したものを作成した。

罹病残渣は本病発病株を風乾後、荒く碎いたものを供試した。各株とも発病を認めた時点で除去し、二次伝染を防いだ。発病調査は各処理の40日後に行った。

結 果

1. 罹病親株からの発病

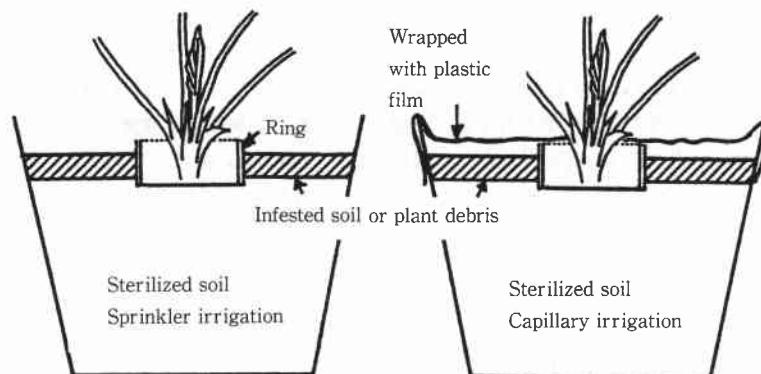


Fig. 1. Diagram of the experiment for the transmission of *C. acutatum*

Table 1. Effect of capillary or sprinkler irrigation on the incidence of anthracnose caused by *Colletotrichum acutatum* on latently infected mother and daughter plants of strawberry

Watering method	Item	Mother plants	Disease incidence on daughter plants						
			Jun 28	Jul 8	Jul 16	Jul 23	Aug 2	Aug 9	Aug 17
Capillary	No. of diseased plants	2/9	0	6	8	14	14	19	24
	% of diseased plants	22.2	0.0	2.3	3.0	5.3	5.3	7.2	9.5
	% of diseased petioles	1.6	0.0	0.3	0.4	0.7	1.2	3.4	0.8
	Disease severity	2.2	0	0.5	1.3	1.5	2.8	5.6	3.3
Sprinkler	No. of diseased plants	5/9	11	28	33	48	103	106	124
	% of diseased plants	55.6	4.8	12.4	14.8	21.5	46.2	47.5	61.4
	% of diseased petioles	9.2	1.9	4.2	4.0	6.1	14.4	13.9	22.0
	Disease severity	15.6	1.2	4.5	5.6	7.2	18.3	24.6	27.7

1) Potted plants were inoculated in Autumn 1992. They were kept on a bench covered with plastic film throughout winter. The plants were watered by capillary or sprinkler irrigation from 21, April to mid August 1993. Disease incidence of mother and daughter plants was investigated periodically.

結果を Table 1 に示した。試験開始時の親株に病徵は認められなかったが、約2か月後には葉柄の地際部に病斑が見られた。その後、両区とも発病し、底面給水区で2株、頭上灌水区で5株の発病となった。発病程度も後者で高くなった。一方小苗の発病率は底面給水区より頭上灌水区で高く、その差は時間の経過とともに拡大し、最終発病調査時には前者が9.5%に対し、後者は61.4%となり、発病程度でも後者が激発状態となった。採苗数は底面給水区が頭上灌水区よりやや多かった。ランナーの発病も頭上灌水区で非常に多く (Table 2)，病斑上に分生胞子が多量に形成された。頭上灌水区の小苗の発病の推移を Fig. 2 に示したが、いくつかの発病中心から隣接株へ拡がり、蔓延していった。

2. 本病による被害

接種区の親株は発病率で77.1%と激発状態となった (Table 3)。採苗数は59株と無接種対照区の92株に比べて明らかに少なかった。試験期間中に株の急激な萎凋・枯死は観察されなかった。

3. 潜在感染の部位

いずれの株においても外側の葉が、本菌に感染してい

Table 2. No. of lesions on the runners of daughter plants through infected mother plants watered by sprinkler or capillary irrigation

		Capillary irrigation	Sprinkler irrigation
No. of infected runners /examined runners		59/144 (41.0%)	10/146 (6.9%)
No.	Size of lesions	Small Middle Large	137 76 23 4 7 0
lesions	Total	236	11

Runners were collected from the experiment of Table 1 on August 12.

Table 3. Effect of anthracnose caused by *C. acutatum* on the production of daughter plants through mother strawberry plants

Mother plant	Item	June 14	Date June 28
Infected	No. of daughter plants	35	59
	Diseased plants (%)	77.1	67.8
	Diseased petioles (%)	37.0	27.8
	Disease severity	33.1	27.8
Healthy	No. of daughter plants	54	92
	Diseased plants (%)	0	0
	Diseased petioles (%)	0	0
(Control)	Disease severity	0	0

1) Mother plants were inoculated (5×10^6 conidia/ml) on May, 11. Both lots were watered by sprinkler irrigation

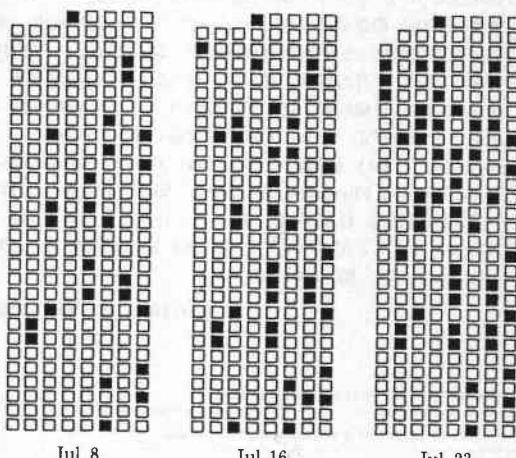


Fig. 2. Disease development of strawberry anthracnose caused by *C. acutatum* with sprinkler watering
■ Diseased □ Healthy plant

ることが多く、感染程度の高い株では、内部の比較的新しい葉も感染していた (Fig. 3)。

培地上への直接分離では、菌は他の小葉からは分離されなかったが、外側の葉柄基部から高い頻度で分離され、内側では分離頻度は低くなり、新葉では分離されなかつた (Fig. 4)。

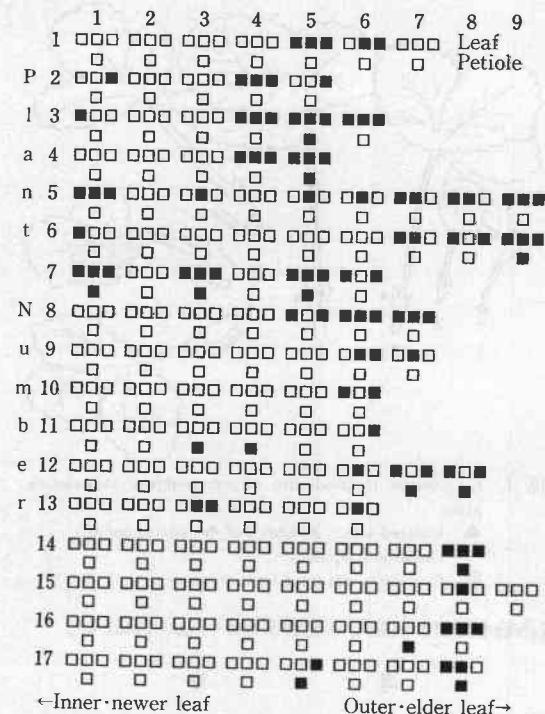
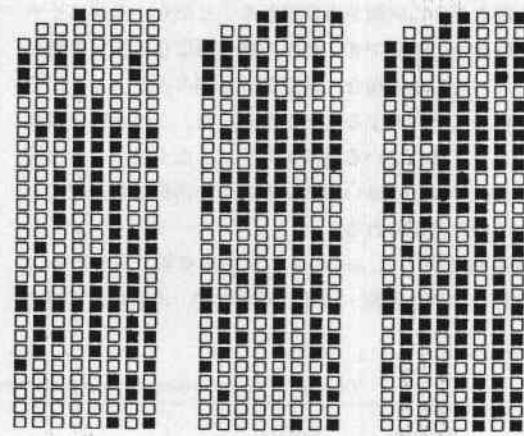


Fig. 3. Infection sites of latently infected strawberry plant
■ Infected leaf or petiole without symptom
□ Healthy leaf or petiole



4. 汚染土壌や罹病残渣からの伝搬

汚染土および罹病残渣を殺菌土の表層に配置し、底面給水と頭上灌水とで管理すると、頭上灌水区では試験開始11日目に葉柄の地際部に最初の病斑が認められ、その後、葉柄の他の部分や新葉に病斑が形成され、汚染土、罹病残渣区ともにほとんどの株が発病した。これに対し、

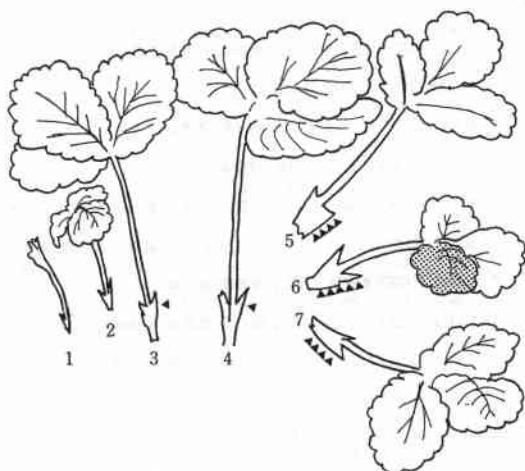


Fig. 4. *C. acutatum* isolated site of symptomless strawberry plant
 ▲ isolated site. Numbers of ▲ correspond to isolation frequency.
 ■ *C. acutatum* detected leaf.

底面給水区は40日後でも発病がなかった (Table 4)。

考 察

*G. cingulata*による炭そ病の場合、潜在感染した親株が第一次伝染源になることが明らかになっている⁸⁾が、本病の場合も罹病株を越年させると翌年には底面および頭上灌水とともに病徵が再び現れることから、本菌はイチゴ植物体上で越年でき、翌年の感染源になることが明らかになった。その場合、病原菌は外側の古葉、とくにその葉柄基部に存在することが多かった。この部位は灌漑水によって濡れている時間が長く、また土壤からの水滴の跳ね返りなどが多い場所でもあり、汚染される機会が多いものと考えられる。

試験期間中に *G. cingulata*による炭そ病で見られるような株の急激な萎凋・枯死は見られず、本病による被害

は採苗数の減少として現れたが、この原因は小葉の枯死やランナーに形成された病斑によって、それより先の部分が次第に衰退・枯死することによるものと考えられた。

本菌の宿主範囲は比較的広いが、一般的に栽培されている作物の中ではシクラメン以外の作物からの伝染はほぼ無視できる²⁾ので本病の第一次伝染源として潜在感染した親株が重要と考えられる。

汚染土壤や罹病残渣を表層に配置し、頭上灌水で管理すると、発病がみられることから、本菌は汚染土壤や罹病残渣中で少なくとも、1か月は生存できるが、長期の生存期間やその形態については不明で、第一次伝染源としての重要度についてはさらに検討が必要である。

本病の二次伝染は、*G. cingulata*による炭そ病と同じく、灌漑水の移動に伴うもの^{5, 10, 11)}で、底面給水のような茎葉を濡らさない方法によって伝染が防げることがいずれの試験においても確認された。松尾ら⁷⁾は雨よけ栽培で本病がほぼ完全に回避できることを明らかにしており、有効な薬剤の散布⁸⁾と耕種的防除法の組み合わせで本病の被害を最小限にいく止めることができると思われる。

引 用 文 献

- 1) 築尾嘉章・小林紀彦・松尾和敏・太田孝彦 (1992) 日植病報 **58**: 554 (講要) 2) 築尾嘉章・小林紀彦・秋田滋 (1993) 九病虫研会報 **39**: 32-35. 3) EASTBURN, D. M. and GUBLER, W. D. (1992) Plant Disease **76**: 841-842. 4) 石川成寿 (1993) 農業研究 **40** (2): 44-47. 5) 石川成寿・中山喜一・常見謙史 (1993) 関東病虫研報 **40**: 63-68. 6) 松尾和敏 (1992) 今月の農業 **36** (11): 42-45. 7) 松尾和敏・菅康弘 (1993) 日植病報 **59**: 301 (講要). 8) 松尾和敏・菅康弘・中須賀孝正 (1994) 九病虫研会報 **40**: 17-21. 9) 岡山健夫 (1988) 植物防疫 **42**: 559-563. 10) OKAYAMA, K. (1993) Ann. Phytopath. Soc. Japan **59**: 514-519. 11) 岡山健夫 (1993) 日植病報 **60**: 113-118. 12) YANG, X., WILSON, L. L., MADDEN, L. V. and ELLIS, M. A. (1990) Phytopathology **80**: 590-595.

(1994年5月6日 受領)

Table 4. Transmission of the pathogen from infected soil or infected plant debris^{a)}

Watering method	Surface Soil	No. of infected plants/examined plants					
		11	14	21	25	34	40 days after exposure
Sprinkler	Infected with <i>C. acutatum</i> ^{b)}	1			2	4	4/4
	Infected plant debris	1			2	3	3/4
Capillary	Infected with <i>C. acutatum</i>						0/5
	Infected plant debris						0/5
Sterilized							0/5

a) Infected soil or plant debris was placed on the surface of the potted strawberry plants. They were watered by sprinkler or capillary irrigation.

b) Whole suspensions of *C. acutatum* in culture broth was mixed with sterilized soil. then the soil was air-dried for one month.