

イチゴ炭そ病の発生生態の解明

1) 北九州地域から採取した炭そ病菌の子のう殻形成と薬剤耐性

築尾 嘉章・小林 紀彦 (野菜・茶業試験場久留米支場)

A study of strawberry anthracnose. 1) Perfect stage of the pathogen which originated from the northern area of Kyushu Island and its benomyl resistance.
Yoshiaki CHIKUO and Norihiko KOBAYASHI (Kurume Branch, National Research Institute of Vegetables, Ornamental Plants and Tea, Kurume Fukuoka 830)

Strawberry anthracnose has spread to major strawberry production areas with the change of varieties. The perfect stage of the pathogen was found in some areas of Japan, but was never found in Kyushu Island. We examined whether our isolates could form the perfect stage on nine agar media with or without illumination. Fifteen out of twenty-four isolates originating from the northern area of Kyushu formed perithecia and ascospores on oat meal agar (OMA). Formation of the perfect stage was superior on OMA than other media. The morphology and size of the perfect stage was similar to that of *Glomerella cingulata*. Benomyl resistance of the pathogen was also tested. Twelve isolates having 2,000-4,000 ppm MIC values were considered resistant strains and others having 2.5-20 ppm MIC values were considered susceptible strains.

近年、イチゴ品種の変遷にともない、発生する病害の種類にも変化が生じ、イチゴ炭そ病は重要病害の一つとなっている。本病原菌は当初、不完全時代のみが発見され、*Colletotrichum fragariae*⁸⁾と報告されたがその後、奈良県⁷⁾、栃木県³⁾で完全時代が発見され、完全時代形成菌については *Glomerella cingulata* と同定された。九州地方においても炭そ病の発生生態や防除について研究がなされているが^{2,5,6)}、完全時代についての報告はなかった。ここではこの点について検討を行い、またベノミル耐性についても調査した結果について報告する。なお供試菌のうち3菌株は福岡県農業総合試験場より分譲して頂いたものでここに記して謝意を表する。

材料および方法

供試菌株

Table 1に当研究室保存のイチゴ炭そ病菌の来歴を示した。おもに北九州地方を中心とした24菌株で、これらの菌株をPSA培地で25℃、7日間培養後室内散光下にだし、適宜観察した。

子のう胞子の培地での発芽

子のう殻をピンセットで無菌的に取り出し、乳鉢で磨砕して希釈したけん濁液を酸性素寒天培地上に滴下し、24時間後の発芽率を調べた。供試胞子数は200個以上と

Table 1. Source of *Colletotrichum* isolates obtained from strawberry plants

Isolate	Date isolated	Location
Cf: 1-0~1-5	1981. 8	Kurume, Fukuoka
Cf: 2-1~2-5		do
Cf: 4-0~4-1		Kurume, Fukuoka
Cf: 5-0~5-2		Kurume, Fukuoka
Cf: 6-0	1988. 8	Tamana, Kumamoto
Cf: 8-0		Kurume, Fukuoka
Cf: 9-0	1990. 10	Karatsu, Saga
Cf: 10-0	1990. 10	Karatsu, Saga
Cf: 10-0	1990. 10	do
Cf: 11-0	1990. 10	do
Cf: 3-0		—
Cf: 7-0		—
SC-026		Hirokawa, Fukuoka

した。

各種培地での炭そ病菌の子のう胞子形成

次の9種類の斜面培地上での子のう殻形成を観察した。すなわちツアベック (CZ), V8 ジュース (V8), オートミール煎汁 (OMA), 麦芽エキス (MEA), トウモロコシ煎汁 (CMA), Nutrient Agar (NA), 3%しよ糖添加 Nutrient Agar (SNA), ジャガイモ煎汁 (PSA) および 1/10希釈の同培地 (1/10PSA) である。OMAのみ平板および斜面培養の2種類を用いた。接種後4日間は25℃

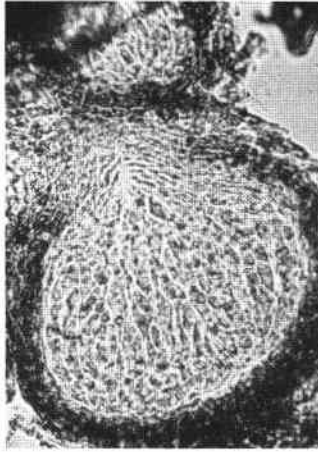


Fig. 1 Perithecium of strawberry anthracnose pathogen (longitudinal section)

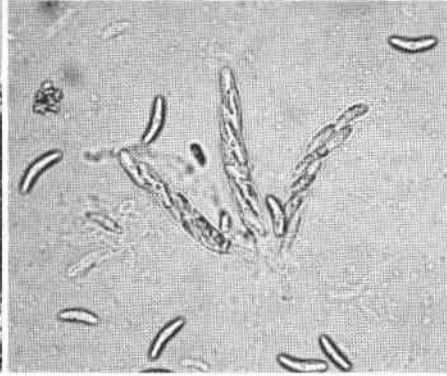


Fig. 2 asci and ascospores

Table 2. Characteristics of the perfect stage of strawberry anthracnose pathogen

Isolate	Perithecium	Ascus	Ascospore	Germination of ascospore
Cf: 2-2	151~187 μm	58.8 \times 9.7 μm	20.2 \times 4.4 μm	96.5%
Cf: 2-3	128~157	62.1 \times 10.8	20.3 \times 4.7	
Cf: 6-0	83~84	63.6 \times 14.2	17.4 \times 6.3	97.7
Cf: 10-0	122~138	39.0 \times 13.4	19.3 \times 4.9	99.4
Cf: 11-0	107~112	51.5 \times 8.3	16.1 \times 3.8	92.2
OKAYAMA (1988)	110~170	59 \times 9.4	17.3 \times 5.5	—
ISHIKAWA (1989)	97~161	62 \times 15	16 \times 8	—
von Arx (1957)	85~300	(35-80) \times (8-14)	(9-30) \times (3-8)	—

で培養し、その後16°Cに移し照明下および暗黒下の2区に分け、30~40日後に観察した。照明は蛍光灯により、約1500lux (10時間明期/14時間暗期)の照度で行った。

子のう殻を形成したものについてはこれを取り出し押しつぶすことによって内部に子のう胞子を形成しているかどうかを確認した。

ベノミル耐性

ベノミル剤に対する各菌のMIC値をPSA培地に薬剤を0, 2.5, 5, 10, 50, 1000, 2000, 4000および8000 ppm添加し、25°C 3日後の菌叢直径を測定することによって調べた。

結 果

PSA培地上で24菌株中5菌株が子のう殻を形成した。子のう殻は黒色で、単独ではなく塊をなして形成され、培地上に散在した。その形態は球形または洋梨形で内部に多数の子のうを形成した (Fig. 1)。子のう内には、無

色、単胞でやや湾曲した楕円形をした子のう胞子が8個存在した (Fig. 2)。

子のう殻、子のうおよび子のう胞子の大きさと既往の報告値を Table 2 に示した。子のう殻の大きさでは Cf: 6-0 以外はほぼ同じ大きさであった。これらの大きさは岡山⁷⁾および石川³⁾の報告と類似し、von Arx の原記載¹⁾の範囲内であった。

子のう胞子の素寒天培地上の発芽率はいずれの菌株も90%を超え、良好であった。

各種培地上での子のう殻形成

結果を Table 3 に示した。PSA培地で子のう殻を形成した Cf: 2-2, 2-3, 10-0 および Cf: 11-0 菌株はほかの培地でも比較的よく子のう殻を形成した。また PSA培地では子のう殻を形成しなかった菌株でもほかの培地で形成するものがあり、特に OMA培地は子のう殻形成には良好な培地のようで、供試した24菌株中15菌株が子のう胞子を形成した。次いで CMA培地および CZ培地

Table 3. Formation of perithecia of strawberry anthracnose pathogen on nine media with or without illumination¹⁾

Isolate	Media								
	CZ ²⁾	V8	OMA	MEA	CMA	SNA	NA	PSA	1/10PSA
Cf: 1-0	- ³⁾		-	-	+	-	-	-	-
Cf: 1-1	+-	---	++	---	---	---	---	-	---
Cf: 1-2	---	-	±+	---	---	---	---	-	---
Cf: 1-3	---	---	±±	---	---	---	---	-	---
Cf: 1-4	+-	---	++	---	---	---	---	+-	---
Cf: 1-5	---	---	++	---	---	---	---	-	---
Cf: 2-1	---	---	---	---	---	---	---	-	---
Cf: 2-2	++	+-	++	++	++	+-	---	++	++
Cf: 2-3	-+	±-	++	++	+-	++	+-	++	+-
Cf: 2-4	---	---	±-	---	---	---	---	-	---
Cf: 2-5	---	---	---	---	---	---	---	-	---
Cf: 4-0	±-	---	++	---	-+	---	---	-	---
Cf: 4-1	---	---	++	---	---	---	---	-	---
Cf: 5-0	---	---	++	---	-+	---	---	-	---
Cf: 5-1	---	---	+	-	-+	---	---	-	---
Cf: 5-2	---	---	+	-	---	---	---	-	---
Cf: 6-0	+-	---	+-	---	±-	---	---	-	---
Cf: 8-0	---	---	±±	---	-+	---	---	-	---
Cf: 9-0	---	---	---	---	---	---	---	-	---
Cf: 10-0	++	++	++	++	++	++	++	-+	+-
Cf: 11-0	++	++	++	++	++	++	---	++	---
Cf: 3-0	---	---	---	---	---	---	---	-	---
Cf: 7-0	---	---	---	---	---	---	---	-	---
SC-026	---	---	---	---	---	---	---	-	---

1) The left column of each medium is the results with illumination, the right column is without illumination.

2) CZ: Czapek' agar, V8:V8 juice, OMA: Oat Meal Agar, MEA: Malt Extract Agar, CMA: Corn Meal Agar, SNA: Nutrient Agar amended with 3% sucrose, NA: Nutrient Agar, PSA: Potato Sucrose Agar, 1/10PSA: 1/10 diluted PSA

3) -: Perithecium was not formed.

±: Perithecia were formed, but ascospores were immature.

+: Both perithecia and ascospores were formed.

++: Both perithecia and ascospores were abundantly formed.

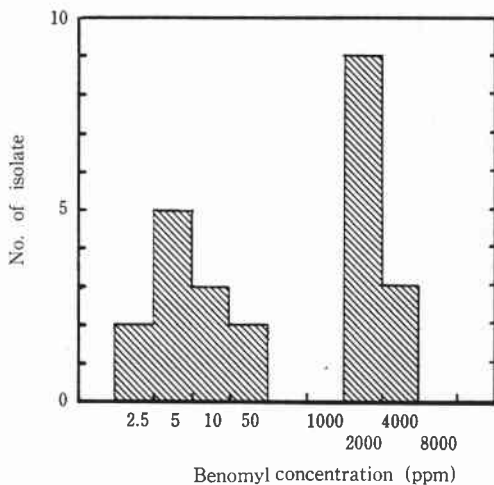


Fig. 3 MIC value of strawberry anthracnose pathogens

でよく形成した。

また光の有無と子のう殻形成にはあまり明瞭な関係は認められなかったが、形成量を促進する傾向がみられた。

ベノミル耐性

本菌のベノミル剤に対する MIC 値の分布は明瞭な 2 峰性を示し (Fig. 3), MIC 値 2.5~50 ppm の感受性菌と MIC 値 2000~4000 ppm の耐性菌に区別された。感受性菌のベノミル 2.5 ppm 添加 PSA 培地上での菌糸は膨潤し奇形を示した。これに対し、耐性菌の同濃度培地上の菌糸はなんらの形態異常も示さなかった。

考 察

イチゴ炭そ病菌の完全時代はこれまで九州地方では未発見であったが、培地上ではかなりの菌株が子のう殻を形成することが明らかになった。その形態および大きさ

から本菌は奈良、栃木菌と同様に *Glomerella cingulata* に属すると思われる。また子のう胞子の発芽率は非常に高く、子のう殻は分生胞子よりも環境に対する耐性が高い⁴⁾ことから本菌の残存器官として機能している可能性がある。今後自然条件下での形成の有無を確認する必要があるが、伝染環における完全時代の役割の検討が必要と思われる。また本菌のペノミル耐性菌は各地で問題となっているが供試した24菌株中12菌株が耐性菌であり、北九州でもかなりひろく分布している模様^{2,5)}で防除薬剤を選択する上で考慮する必要がある。

引用文献

- 1) ARX J. A. von (1957) *Phytopathl. Z.* 29 : 413-468.
 - 2) 池田 弘 (1987) 九病虫研会報 33 : 73-75.
 - 3) 石川成寿 (1989) 栃木農試研報 36 : 25-36.
 - 4) 石川成寿 (1990) 関東病虫研報 37 : 113-114.
 - 5) 松尾和敏 (1990) 九病虫研会報 36 : 41-45.
 - 6) 松崎正文・山口純一郎 (1989) 九病虫研会報 35 : 41-44.
 - 7) 岡山健夫 (1988) 植物防疫 42 : 559-563.
 - 8) 山本 勉 (1971) 植物防疫 25 : 61-64.
- (1991年5月8日 受領)