

イチゴのランナーで発生した輪斑病の病徴と炭そ病との症状比較

奈尾 雅 浩
(愛媛県農業試験場)

Occurrence of a new symptom of leaf blight on strawberry stolons and comparison of its character with anthracnose

By Masahiro NAO (Ehime Agricultural Experiment station, Hojo, Ehime 799-24)

Recently, strawberry cultivar "Nyoho", which is susceptible to anthracnose has occupied most strawberry fields in Ehime prefecture. Therefore, control of the disease has become important. The present author found lesions similar symptom to those of anthracnose on strawberry stolons in several nursery beds.

The lesion was a blackish spot including small white dots 1 to 2mm in diameter. A species of sphaeropsidaceous fungus was isolated most abundantly from the lesion, and fungi belonging to *Alternaria* sp., *Fusarium* sp. and *Rhizoctonia* sp. were also isolated at lower percentages. The sphaeropsidaceous fungus produced flask-shaped pycnidia on PSA medium under light condition. Its conidiophores were long, branched, and conidia were hyaline, oblong, with a few guttules, $6.3 \times 1.8 \mu\text{m}$ in average size. It was identified as *Phomopsis obscurans*, the pathogen of strawberry *Phomopsis* leaf blight.

P. obscurans was demonstrated to produce lesions on intact stolons and leaves by inoculation with its conidial suspension. On the other hand, isolates of *Alternaria* sp. and *Fusarium* sp. showed no pathogenicity to strawberry, though *Rhizoctonia* sp. could attack only stolons wounded by razor. The lesion on stolons caused by *P. obscurans* were distinguishable from that of anthracnose by paler color and healthy pith under the former lesion.

はじめに

愛媛県では“宝交早生”が主なイチゴ品種として栽培されていたが、1989~1990年頃を境として“女峰”、“とよのか”に品種更新され、現在では両品種が県内の作付面積の約9割を占めている。このような状況からイチゴ栽培地における病害の発生状況も変化し、従来問題とならなかった被害が増加してきている。すなわち“女峰”の作付け圃場では、炭そ病の発生が顕著となっており、農作物有害動物発生予察事業年報（愛媛県病害虫防除所：1984~1993年度）によれば1990年度に発生が最も多くハウス延べ面積の184haのうち12haで被害を

生じていた。このため炭そ病の防除試験を現地において実施してきたが、その過程で無仮植栽培株のランナーに炭そ病によく似た症状（以下類似症状とする）が幾つかの育苗圃場において観察された。その特徴は、色調はやや淡いものの炭そ病と同じように黒く変色し、長楕円形の斑点が形成されランナーを取り巻くように進展する。このため、現地においては炭そ病に複数の病徴があるものと誤解されるなど混乱が生じていた。そこで、これらの発生原因や炭そ病との判別法について検討を行い若干の知見を得たので報告する。本論に入るに先立ち分生子殻菌類をはじめとして糸状菌分類についてご指導頂いた農林水産省農業環境技術研究所の佐藤豊三

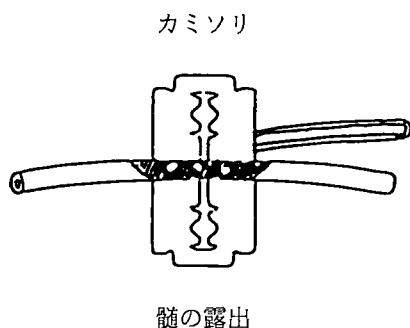
博士(現在、農林水産省四国農業試験場), *Alternaria* 属菌の分類や病原性検定についてご指導頂いた鳥取大学農学部の児玉基一朗氏, さらには現地でのイチゴ採集にご協力下さった愛媛県病害虫防除所東予支所, 西条市農業協同組合, 西条大町農業協同組合の関係職員に深謝の意を表す。

1. 病原菌の分離・同定

材料及び方法

1) 類似症状を示すイチゴランナーの採集

愛媛県西条市の“女峰”を無仮植栽培で3年間(1989~1991年)連作した圃場より類似症状の顕著なランナーを5~7月にかけて採集した。採集に際し、外観の症状だけではなくランナー内部の髓の様子についてもカミソリ刃で病斑部を縦切りにして観察した(第1図)。



第1図 カミソリによるランナー内部(髓)の観察手法

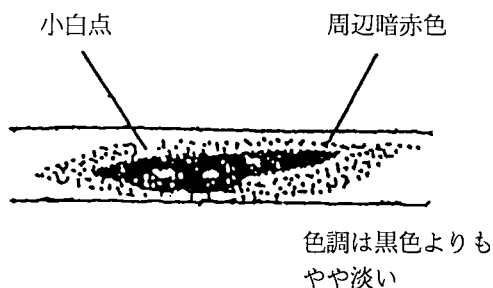
2) 菌株の分離

採集した試料から組織分離を行った。すなわちランナーの病斑部と健全部の境界付近を3~5個の小切片に切り出し70%エタノール液, 1%次亜塩素酸ナトリウム水溶液に順次浸漬し, 表面殺菌を行った。分離用培地は粉末寒天の量を18g/lとしたPSA培地(佐藤・後藤ら, 1983)に抗生物質であるクロラムフェニコールを500mg/lとなるように添加し, 上記の小切片を置床した。培養温度は27℃とした。

3) 分離菌の同定

寒天培地上に置床した複数の小切片の2/3以上から検出された糸状菌をその病斑の寄生菌と判断した。検出菌の孢子や菌糸等の形態特性を観察し,

徳永(1984), BARNETT, H.L・HUNTER, BARRY B.(1987)の総説を参考として同定した。なお, 分生子殻形成菌の1種である7.30-5菌株については, 明条件下のPSA培地上に形成された分生子殻を凍結組織包埋剤(TISSU MOUNT®, 千葉メディカル株式会社製)で包埋し, クリオスタット(FS/FAS Bright Instrument Co.Ltd.製)で厚さ10μmの切片を作成し分生子柄の特徴を観察した。併せて分生子の形態及び大きさを観察・測定した。



第2図 輪斑病菌によるイチゴランナー上の小白点を有する病斑模式図

結 果

第2図のように黒色斑の中に小白点を有する炭そ病によく似た病斑が認められた。この小白点はランナーの表皮に認められ, 大きさは1~2mm程度であった(写真1)。また, 黒斑部の色調は炭そ病に比較するとやや淡く, 病斑上に鮭肉色の分生子塊の形成も認められなかった。この小白点の有無によって判別しランナーを調査したところ, 5月下旬には写真2のように初期症状と思われる発病個体が認められた。この症状からは93.8%の割合で分生子殻形成菌の1種が最も多く検出された(第1表)。これらのランナーの髓は病勢が進展しても外観健全であり, この点でも炭そ病と異なった(写真3)。さらに, 小白点を含まない病徴の性状も同様であり, 髓部は外観健全であった。分離頻度の高かった分生子殻形成菌の1種は明条件下のPSA培地上で暗褐色でフラスコ型の分生子殻を形成し, 内部の分生子柄は長生くかつ分枝しており, 分生子はフィアリディックに単生していた(写真4)。また分生子は無色透明, 長楕円形で油滴が認められ(写真5), 大きさは平均値が長径6.3μm, 短径1.8μmであり, 岸

第1表 ランナー上の炭そ病類似症状より分離された菌類 (1991年)

採集時期	病斑内での 小白点形成	分離病 斑 数	種 名	検出割合 ^{a)}	系統番号 ^{b)}
5月下旬	有	16	<i>Phomopsis obscurans</i>	93.8 %	
			<i>Alternaria</i> sp.	12.5	
	無	5	<i>Phomopsis obscurans</i>	60.0	
			<i>Alternaria</i> sp.	20.0	
6月中旬	有	6	<i>Phomopsis obscurans</i>	66.7	5.29-1
			<i>Alternaria</i> sp.	16.7	
			<i>Fusarium</i> sp.	16.7	
			<i>Rhizoctonia</i> sp.	16.7	
	無	16	<i>Phomopsis obscurans</i>	25.0	
			<i>Alternaria</i> sp.	31.3	
			<i>Fusarium</i> sp.	25.0	
			未同定菌	12.5	
6月下旬	有	11	<i>Phomopsis obscurans</i>	18.2	6.28-5
			<i>Alternaria</i> sp.	36.4	
			<i>Fusarium</i> sp.	18.2	
			未同定菌	18.2	
	無	13	<i>Phomopsis obscurans</i>	23.1	6.28-8
			<i>Alternaria</i> sp.	15.4	
			<i>Fusarium</i> sp.	15.4	
			<i>Rhizoctonia</i> sp.	7.7	
			未同定菌	30.8	
7月中旬	有	1	<i>Alternaria</i> sp.	100.0	
	無	9	<i>Alternaria</i> sp.	11.1	
			<i>Fusarium</i> sp.	22.2	
			未同定菌	33.3	
7月下旬	有	5	<i>Phomopsis obscurans</i>	60.0	7.30-5
			未同定菌	40.0	
	無	6	<i>Phomopsis obscurans</i>	83.3	

a) 一病斑から複数の種が分離された試料があった。

b) 系統番号を表記した菌株は病原性試験や詳細な同定に供試した。

第2表 ランナー病斑部より分離された分生子殻菌類の1種と既報のイチゴ輪斑病菌との形態比較

器 官 名	供試菌 (7.30-5)	岸 (1974) の記載
分生子殻	2本以上の首を生じる分生子殻もある。 色調は暗褐色, 首は長く主にフラスコ形, 直径160~380 (平均264.2 μm)	暗褐色ないし黒色, 首が長く, フラスコ形 又は洋ナシ形 直径190~400 (平均278.5 μm)
分生子柄 (担子柄)	長く, 分枝し, 先端に分生子を フィアリディックに単生する。	長く, 分枝し, 先端に柄胞子 (分生子) を 単生する。
分 生 子	透明, 長楕円形, 油胞あり 5.6~7.2×1.6~2.3 (平均6.3×1.8 μm)	透明, 長円形, 油胞あり 5.0~7.0 (平均6.03±0.06 μm) ×2.0 μm

(1974)の報告したイチゴ輪斑病菌の形態とほぼ一致した(第2表). 以上の結果より本菌をイチゴ輪斑病菌 *Phomopsis obscurans* (Ellis et Everhart) Sutton と同定した.

2. 分離菌の病原性検定

材料及び方法

検出された各菌株について以下の方法で病原性の有無を検定した. *Rhizoctonia* sp. は1991年5月29日に採集・分離した菌株を, *Alternaria* sp. 及び *Fusarium* sp. は1991年6月11日, 6月28日に採集・分離したそれぞれ2菌株を供試した. *Phomopsis obscurans* については1991年7月30日に採集・分離した菌株を用いた. なお, 1991年6月28日に愛媛県西条市で採集した“女峰”より分離されたイチゴ炭そ病菌の6.28—9菌株を, 以下に示す2種類の接種方法において対照菌株として供試した.

Rhizoctonia sp. は菌体付着接種(高坂, 1962)により, その他の菌については孢子懸濁液の噴霧接種によった.

1) 菌体付着接種

“女峰”(ポット育成)の葉腋から発生後2~3週間目のランナー(以下若齢ランナーとする)を供試した. 接種は①化成肥料(苦土有機入り化成A—801)の濃厚液塗布処理による障害誘発部位, ②カミソリによる付傷部位, ③無傷部位へそれぞれ行った. あらかじめPSA培地で27°C, 12日間培養した5.29—1菌株の菌叢を上記3条件の部位へ寒天培地ごと貼り付けた. 接種後, 72時間湿潤条件に置いた後, 湿度70%で照度25,000lux程度の明条件: 27°Cで16時間, 暗条件: 24°Cで8時間のサイクルで接种植物を管理した. なお以下に述べる噴霧接種においても同じ日長条件とした. 病原性の有無は接種6日後に形成された病斑の長さで判定した.

2) 孢子懸濁液の噴霧接種

(1) *Fusarium* sp. の検定

PSA培地で5日間培養した6.28—8及び6.11—

4菌株の菌叢より 1.0×10^4 個/mlの分生子懸濁液を調整し, “女峰”(ポット育成)の若齢ランナーに噴霧した. 72時間湿潤条件に置いた後, 湿度70%で明条件: 28°C, 暗条件: 25°Cで接种植物を管理した. 病原性は, 接種16日後の病斑形成の有無と組織分離による再分離率で判定した.

(2) *Alternaria* sp. の検定

“女峰”とイチゴ黒斑病の感受性品種である“盛岡16号”(渡辺・梅川, 1977)の2品種を供試した. PSA培地で7日間培養した6.11—2及び6.28—5菌株の菌叢より 5.0×10^5 個/mlの分生子懸濁液を調整し, 小葉に噴霧接種した. 接種後小葉を密閉容器に入れ湿潤条件で管理した. 病原性は接種24時間後の病斑形成の有無で判定した. なお, 比較のためイチゴ黒斑病菌の標準菌株としてM—30(名古屋大学農学部保存菌株)を供試した.

(3) *Phomopsis obscurans* の病原性の検定

“女峰”(ポット育成)の若齢ランナー及び展開直後の小葉を供試した. 接種はPSA培地で19日間, 明条件下で培養した7.30—5菌株の菌叢より 2.8×10^4 個/mlの分生子懸濁液を調整し, 噴霧した. 接種後は①低温検定区として明条件: 23°C, 暗条件: 18°C, ②高温検定区として明条件: 33°C, 暗条件: 26°Cで管理した. 接種直後に感染誘導のため60時間の湿潤処理を行い, その後湿度70%で管理した. 病原性は接種10日後の病斑形成の有無と組織分離による再分離率で判定した.

結 果

供試した *Rhizoctonia* sp.(5.29—1)は有傷接種によりランナー上に病斑を形成したが, 無傷条件では炭そ病菌(6.28—9)が明瞭な病原性を示したのに対し, 当該菌株による病変は認められなかった. 化成肥料の濃厚液塗布処理による障害部においては供試した両菌とも病原性を示さなかった(第3表).

第3表 *Rhizoctonia* sp. の病原性検定結果^{a)} (1991年)

系統番号	種名	肥料障害	有傷接種	無傷接種
5.29—1	<i>Rhizoctonia</i>	0	2.3	0
6.28—9	<i>C. gloeosporioides</i> ^{b)}	0	2.5	0.8

a) 接種6日後の病斑長(単位はcm).

b) 比較対照として供試したイチゴ炭そ病菌.

Fusarium sp. の 6.11—4 が 1mm に満たない不明瞭な赤色斑点を形成したのみであり、6.28—8 は全く病原性を示さなかった。これらの供試菌株は再分離されなかったのに対し、同じ孢子密度の懸濁液で接種した炭そ病菌 (6.28—9) は明瞭な病斑を形成し、再分離率は 100% であった (第 4 表)。 *Alternaria* sp. (6.11—2, 6.28—5) の接種により“女峰”, “盛岡 16 号” のいずれの品種にも病斑は形成されなかった。なお、比較対照として用いたイチゴ黒斑病菌 (M—30) は“盛岡 16 号” にのみ病原性を示し、“女峰” には発病させることはできなかった (第 5 表)。

Phomopsis obscurans (7.30—5) は高温検定区においてランナー及び小葉に病原性を示し、病斑から 100% 再分離された (第 6 表)。

第 4 表 *Fusarium* sp. の病原性検定結果 (1991 年)

系統番号	種名	病斑形成	再分離率
6.11—4	<i>Fusarium</i> sp.	±	0 %
6.28—8	<i>Fusarium</i> sp.	—	0
6.28—9	<i>C. gloeosporioides</i> ^{b)}	+	100

- a) + : 黒色の病斑形成。 — : 外見上健全。
 ± : 1mm 以下の不明瞭赤色斑点を形成。
 b) 比較対照として供試したイチゴ炭そ病菌。

第 5 表 *Alternaria* sp. の病原性検定結果 (1991 年)

系統番号	種名	供試品種	
		女 峰	盛岡 16 号
6.11—4	<i>Alternaria</i> sp.	— ^{a)}	—
6.11—4	<i>Alternaria</i> sp.	—	—
M—30	<i>Alternaria alternata</i> <i>Strawberry pathotype</i> ^{c)}	—	+ ^{b)}

- a) 病斑形成なし。 b) 病斑形成。
 c) 比較対照として供試したイチゴ黒斑病菌。

第 6 表 *Phomopsis obscurans* の病斑性検定結果 (1991 年)

接 種 植 物 管 理 条 件	接 種 部 位			
	ラ ン ナ ー		小 葉	
	病斑形成	再分離率	病斑形成	再分離率
明条件 23°C + 暗条件 18°C	—	0 %	—	0 %
明条件 33°C + 暗条件 26°C	+	100	+	100

注) 系統番号 7.30—5 を供試した。

3. 考 察

愛媛県において無仮植栽培圃場のイチゴランナーに、炭そ病に極似するがその後の病勢の進展状況から本病と考えるににくい症状が発生していた。今回の実験結果よりその発生原因は輪斑病菌によることが明らかになった。

木曾 (1991) はランナーにおける輪斑病の病徴は炭そ病と見分けにくいと述べているが、多湿条件下で炭そ病に特有の鮭肉色の分生子塊が病斑上に形成されれば炭そ病と判別できる。しかし、現場では気象条件が炭そ病の発病に適していない場合など、必ずしも分生子塊の形成が認められず、その識別は難しいものと思われた。他方、佐賀県において炭そ病に類似する症状に関与する寄生菌を検討した報告があり、ランナーにおいては輪斑病菌が 48/77 の頻度で最も高く分離されていた。

(野中・田中ら, 1979)。これらのことから、炭そ病との簡便な判別法の開発が必要であると思われた。岸 (1974) はランナーにおける輪斑病の病徴について「赤紫色、長だ円形、浅くへこんだ病斑を生ずるがその周囲は上下に長くかっ変する。」と述べているのみで、筆者が確認した小白点症状には触れていない。しかし、ランナーや小葉で再現された輪斑病の病徴から小白点を有する症状も輪斑病の一病徴であると考えられる。ところで輪斑病が窒素欠乏のイチゴに発生しやすいという現象 (善林, 1988) から、輪斑病菌はイチゴの体質が弱った時に発病させるような病原力の弱い病原菌ではないかと推察される。従って、本病の発病条件の設定は難しいと考えられ、前述の小白点の発現条件の解明には更に検討を要する。

第 1 図のようにランナーの内部組織を観察したところ、炭そ病では病勢の進展に伴い髓に崩壊現象がみられたのに対し、輪斑病菌が検出された病斑部の髓は外見上には健全であった。このように、両者を

比較すると炭そ病の方が被害は著しかった。なお輪斑病の罹病ランナーでは、小白点形成の有無に拘わらず髓が外見上健全であることは共通的に観察された。従って、髓の崩壊の有無が両病害の判別基準の一つとなると考えられた。

輪斑病によるランナーの萎凋は本県の発生状況を見る限り、病勢が進展しても認められず、岸(1974)の報告とは異なっている。しかし、苗数確保の必要性からどのような条件でランナーに萎凋が引き起こされるのかは、今後の検討課題となる。

Rhizoctonia sp. は有傷接種によりランナーへの寄生が認められたが、無傷条件下での発病は認められないことや採集ランナーからの分離率が低かったことから類似症状の主たる原因菌では無いと判断された。*Alternaria* sp. 及び *Fusarium* sp. は病原性がほとんど無かったことから二次的に病斑部に着生した腐生菌であると思われた。従って、これらの種はイチゴ黒斑病菌(渡辺・梅川, 1977) やイチゴ先枯病菌(石川・上野ら, 1993) とは異なるものと思われた。

輪斑病菌は日本有用植物病名目録第2巻第3版(日本植物病理学会, 1993)に *Dendrophoma obscurans* (Ellis et Everhart) Anderson と記載されているが、病原菌の分類学的所属には再検討を要すとされている。SUTTON (1965) は本病原菌を *Phomopsis obscurans* (Ellis et Everhart) Sutton として報告したが、小林(1992)によれば β -胞子の形成が認められていない事より、この種を *Phomopsis* 属に所属せしめることに疑問があるとしている。今回、検出・分離された菌株についても β -胞子の形成は認められなかった。しかし、

UECKER (1988) によれば *Phomopsis* 属には *Phomopsis asparagi* (Saccardo) Bubak や *Phomopsis longicolla* Hobbs など β -胞子を形成しない種も相当数含まれており、 β -胞子の欠除のみで *Dendrophoma* 属に移すことには疑問が残る。MAAS (1984) は本病を *Phomopsis* (*Dendrophoma*) Leaf Blight として記載しており *Dendrophoma obscurans* は *Phomopsis obscurans* の異名であるとし、FARRら(1989)も本菌を *Phomopsis obscurans* と記載し、その異名として *Dendrophoma obscurans* も含めて4種名を挙げている。いずれにせよ、輪斑病菌の所属については両属の定義も含めて今後整理されるべきであるが、本報告では SUTTON (1965), MAAS (1984) 及び FARRら(1989) に従い、イチゴ輪斑病菌の学名として *Phomopsis obscurans* を用いることとした。

最後に、県内の“女峰”の産地を見る限り、大きな減収をもたらす病害は炭そ病である事から、炭そ病によるランナーの症状と小白点を含む輪斑病の病徴について現場における判別のポイントを第7表に示した。但し、注意すべき点として古くなり過ぎたサンプルや圃場の冠水により著しく腐敗したランナーでは髓にも変調が見られるため、当該圃場の1個体だけではなく複数個体の観察が必要となる。すなわち、より類似性の高い病徴についてはその発生を“点”の観察ではなく“面”として把握する必要がある。

4. 摘 要

愛媛県内の無仮植栽培圃場における“女峰”のランナーに炭そ病によく似た症状(類似症状)が

第7表 ランナーにおける輪斑病の新病徴と炭そ病の症状比較

項 目	輪 斑 病 (新病徴) ^{a)}	炭 そ 病	
外 見 上 の 病 斑	色調変化等 表皮の状態	小白点を生じ、色調は黒色より やや淡い。	黒色、鮭肉色の分生子塊を生じ る事がある。
	健全部との 境界の状態	僅かなくぼみを生じるが不明瞭な 場合が多い。	明瞭な陥没を生じる。
発病進展時 の 特 徴	内部 (髓) の状態	外見上は健全。	褐色等に変色することは無いが 崩壊部を形成。
	先端部の 症状	表皮が病斑に取り巻かれても萎凋 を生じない。	萎凋を生じやがて枯死。

a) 小白点を生じない従来の輪斑病の病徴も同じ性状であった。

発生したため、これらの発生原因及び炭そ病との識別法を検討した。

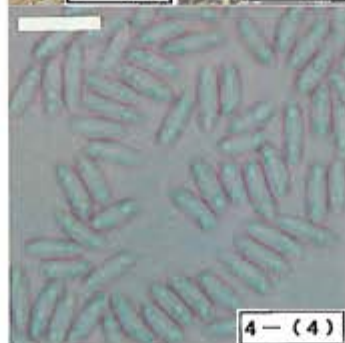
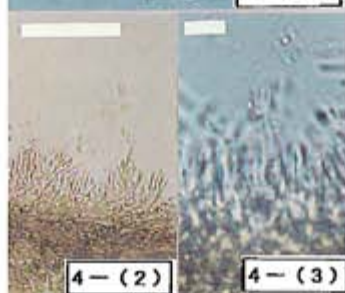
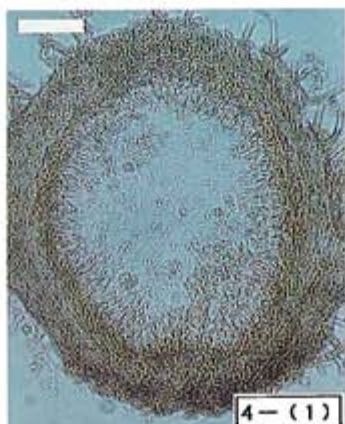
1. 愛媛県西条市の発病ランナーの中には黒色斑に1~2mm程度の小白点を有する病斑が認められた。5月下旬の発病試料からは93.8%の割合で分生子殻菌科の1種が最も多く検出され*Alternaria* sp., *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp.も分離された。この分生子殻形成菌の1種は明条件下のPSA培地上で暗褐色、フラスコ型の分生子殻を形成し、分生子柄は長く分枝し、分生子は透明かつ長楕円形で油滴が認められ、大きさは平均長径6.3 μ m, 短径1.8 μ mでありイチゴ輪斑病菌 (*Phomopsis obscurans*) と同定された。ランナー病斑部の髄は外見上健全であり、炭そ病で見られる組織の崩壊は認められなかった。

2. 分離された*Rhizoctonia* sp.は、菌体付着接種法により、また*Alternaria* sp.及び*Fusarium* sp.では孢子懸濁液の噴霧接種より接種試験を行った結果、*Rhizoctonia* sp.は有傷接種でのみ寄生したが、*Fusarium* sp.及び*Alternaria* sp.は明瞭な病原性を示さなかった。これに対し*P. obscurans*は33℃:明条件(16時間), 26℃:暗条件(8時間)の管理下でランナー及び小葉に病原性を示したことから、ランナー上の炭そ病類似症状はイチゴ輪斑病菌(*P. obscurans*)により起因されるものと判断された。

3. ランナー上の小白点を含む輪斑病の病斑は、炭そ病と比較して色調が淡いことやランナー病斑部の髄が外見上健全である点で識別できる。

5. 引用文献

- BARNETT, H. L. and B. B. HUNTER (1987): Illustrated Genera of Imperfect Fungi Fourth edition, MACMILLAN PUBLISHING COMPANY, New York: 1~218.
- FARR, D. F., G. F. BILLS, G. P. CHAMURIS, and, A. Y. ROSSMAN (1989): Fungi on Plants and Plant Products in the United States, APS PRESS, St. Paul: 859.
- 石川成寿・上野臣一・中山喜一・一戸正勝 (1993): *Fusarium moniliforme*によるイチゴ先枯病(新称). 日植病報 59: 286.
- 岸国平 (1974): イチゴの新病害 '輪斑病'. 野菜試験場報告, A1: 225~231.
- 木曾 皓 (1991): イチゴの斑点・葉枯性病害/見分け方・発生生態・防除 (2). 植物防疫, 45: 524~527.
- 小林享夫 (1992): 未詳属及び不採用属ノート. 植物病原菌類図説, (編/小林享夫ら), 全国農村教育協会, 東京: 555.
- 高坂淳爾 (1962): 病原菌の分離と接種. 植物病理実験法 (明日山秀文ら編), 日本植物防疫協会, 東京: 200.
- MAAS, J. L. (1984): *Phomopsis* (*Dendrophoma*) Leaf Blight. Compendium of Strawberry Diseases, APS PRESS, St. Paul: 46~47.
- 野中福次・田中欽二・今村不二男 (1979): 佐賀県下において夏期発生するイチゴの病害について. 九病虫研会報, 25: 29~31.
- 佐藤昭二・後藤正夫・土居養二編 (1983): 植物病理学実験法. 講談社サイエンティフィック, 東京: 12
- SUTTON, B. C. (1965): Typification of *Dendrophoma* and a reassessment of *D. obscurans*. Trans. Brit. mycol. Soc., 48: 611~616.
- 徳永芳雄 (1984): 植物病原菌学, 博文社, 東京: 1~397.
- UECKER, F. A. (1988): A world list of *Phomopsis* names with notes on nomenclature, Morphology and Biology. J. Cramer, Berlin: 1~231.
- 渡辺康正・梅川学 (1977): *Alternaria*属菌によるイチゴの新病害について. 日植病報 43: 82.
- 善林六朗 (1988) イチゴ<輪斑病>. 病害虫防除・資材編2野菜果菜, 農山漁村文化協会, 東京: 1343~1346.



写 真

- 1: イチゴランナー上の小白点を有する輪斑病の一症状 (炭そ病類似症状)
- 2: (1), (2) 同初期症状
- 3: (1) ランナーの髓における輪斑病 (上) 及び炭そ病 (下) の病徴
(2) ランナーの髓におけるそ病の病徴
- 4: ランナーより分離された輪斑病菌 (*Phomopsis obscurans*)
 - (1) 分生子殻の縦断切片 (スケール 100 μ m)
 - (2) 分枝した分生子柄 (同 100 μ m)
 - (3) 形成中の分生子 (同 10 μ m)
 - (4) 成熟分生子 (同 10 μ m)