

針葉樹の外観健全な葉から検出された炭そ病菌

朱 克 恭*

(元森林育種・保護学講座)

Anthracnose Fungi, Detected at the Macroscopically Healthy Leaves of Some Coniferous Trees, Grown in Kagoshima District.

CHU Ke-Gong

(Laboratory of Forest Genetics and Protection)

緒 言

筆者は多くの樹種の葉における糸状菌の検出を行う過程で、しばしば、外観健全な針葉樹の葉に炭そ病菌が現われるのを認めた。この観察が本研究を始めた動機である。

広葉樹については、炭そ病菌による病害およびその樹体内の潜在に関して、すでに報告されたものが少なくない。しかし、北島⁵⁾の報告を除き、日本で針葉樹の炭そ病および針葉樹体内における炭そ病菌の潜在については、知られていない。ここでは鹿児島県内に生育する針葉樹の外観健全な葉から検出された炭そ病菌の種類および病原性などについて報告する。

本研究中、有形無形の多くの援助をたまわった鹿児島大学農学部田島良男教授、同林重佐助教授に深く感謝するとともに、走査電顕像撮影その他の面でご助力を与えられた同学部農学科荒井啓助教授にお礼申し上げる。

I. 炭そ病菌の検出

1982年9月から1984年1月までの間、鹿児島大学構内、同植物園、農学部付属高隈演習林および佐多演習林に生育している14種の針葉樹の外観正常な葉を供試材料として、これらの葉から炭そ病菌が検出されるか否かを調べた。ここにいう外観正常な葉とは、葉全体が緑色を呈し、表、裏に肉眼で認められる変色斑や変色点のないものを意味する。なお、葉の着生枝にも異常が認められなかったものを実験に用いた。

1. 炭そ病菌の検出された樹種

A. 検 出 方 法

筆者は次の方法によって、炭そ病菌を検出した。

ペトリ皿にU字型のガラス棒を置き、その上にスライドグラスをのせ、ペトリ皿全体を乾熱殺菌する。殺菌後、ペトリ皿に殺菌水を入れ、供試葉をスライドグラス上に置いてから、25°Cで、一定期間ごとに炭そ病菌の子実体（主として分子子層）が形成されているか否かを調べる。さらに炭そ病菌の検出率を計算する。ここにいう検出率とは

$$\left(\frac{\text{炭そ病菌の検出された葉数}}{\text{総供試葉数}} \times 100 \right)$$

*元研究生（1982年7月～1984年6月）

現中国南京林学院森林病理教研室

を示す。供試葉全体はあらかじめ、0.1% 昇こう水に5分間浸漬し、水道水でよく洗い風乾して実験に用いた。

B. 結 果

14種の針葉樹の葉における炭そ病菌の検出結果はTable 1のとおりである。表中の樹種の学名は主として、上原³⁾によった。各樹種の配列順はそれぞれの学名のアルファベット順である。炭そ病菌の子実体の現われたのは8樹種の葉である(ほぼ57%)。炭そ病菌子実体の形成されなかった6種のうち、ブラジルマツ(*Araucaria brasiliiana* A. RICK)モミ(*Abies firma* S. et Z.)、ヒマラヤスギ(*Cedrus deodola* LOUD.)およびクロマツ(*Pinus thunbergii* PARLATORE)の葉には*Pestalotia*属菌または*Phomopsis*属菌が認められ、イヌマキ(*Podocarpus macrophylla* D. DON.)、およびヌマスギ(*Taxodium disticum* RICH)の葉にはいかなる糸状菌も認められなかった。

2. 検出におよぼす調査時期の影響

調査時期によって炭そ病菌の検出される割合に差があるかを知る目的で、1982年10月から1983年12月までの異なる月に、鹿大植物園および高隈演習林内に生育するコウヨウザン(*Cunninghamia lanceolata* HOOK)から採集した若葉および緑枝を供試材料として、炭そ病菌の検出を行なった。ここにいう若葉とは枝の先端に形成された1および2年生の葉を意味する。

A. 若葉からの検出

1983年1月, 3月, 7月, 8月, 9月, 10月, 11月および12月に供試葉を採取した。各回の供試葉数は20枚ないし60枚である。処理方法はI-1-Aに述べたとおりである。5週間後、炭そ病菌の検出率を調べた(Fig.1)。7月, 8月, 9月および10月に採取したコウヨウザンの炭そ病菌の検出率は1月, 3月および12月に採取した葉のそれに比べて高い傾向があった。

B. 緑枝からの検出

枝をほぼ5cmの長さに切取って実験に用いた。検出方法はI-1-Aに述べたとおりである。4週間後の炭そ病菌の検出率は9月および10月採取の方が同じ場所の1月および12月採取の場合より高い傾向がみられた(Table 2)。

3. 落葉および枯葉からの検出

炭そ病菌の外観健全な生葉における検出がみられたが、一方落葉或は脱落しない枯葉(自然な状態)から検出されるか否かを知るため、1983年3~4月の間、鹿児島市内の公園および高隈演習林内から採取したコウヨウザンの落葉や枯葉を56枚供試した。採取後直ちに、水道水でよく洗い、風乾してから、供試葉をポリ袋に入れ、約20°Cにおいて温室条件に保った。1週間後、炭そ病菌の分生子堆がみられ、検出率は21%であった。炭そ病菌のほかに、*Pestalotia*属菌および*Phomopsis*属菌の子実体も多数認められた。

4. 検出におよぼす温度の影響

これまでの実験で、検出温度を25°Cまたは20°Cとしたが、どのような温度範囲で炭そ病菌が検出されるかを知るために、1983年8月、鹿大植物園に生育中のコウヨウザンの1年生の葉を採集して種々の温度で検出実験を行った。

A. 実験方法

0.1% 昇こう水に5分間浸漬した供試葉をあらかじめ80% アルコールに約1分間浸漬した。そして、殺菌水で3回くり返し洗い、クリーンベンチ内において風乾後、直ちに葉を殺菌したペトリ皿に納めた。関係湿度を100%に保ち、最後に、それぞれ5°C, 10°C, 15°C, 20°C, 25°C, 30°C, 35°Cおよび40°Cの恒温室にペトリ皿を静置した。供試葉数は1処理区あたり20枚であった。

Table 1 針葉樹の外観正常な葉からの炭そ病菌の検出
(Detection of Anthracnose Fungi at the Macroscopically Healthy Leaves of 14 Coniferous Trees)

No.	Test Tree		Locality, from Where Test Leaf was Collected	Test Date	Number of Test Leaf	Percent Detection of the Fungus, at Every Week after Test Start				
	Species	Family				2	3	4	5	Hence- after
1	<i>Araucaria brasiliiana</i> A. Rich	Araucariaceae	Botanic Garden, of Kagoshima Univ. Camps	April, 1983	50	0	0	0	0	0
2	<i>Abies firma</i> S. et Z.	Pinaceae	Ditto	Dec., 1983	30	0	0	0	0	0
3	<i>Cephalotaxus drupecea</i> S. et Z.	Cephalotaxaceae	Ditto	Ditto	30	13	100			
4	<i>Cedrus deodora</i> LOUD	Pinaceae	Shade Tree, in Kagoshima Univ. Campus	Sep., 1982	10	0	0	0	0	0
5	<i>Cunninghamia lanceolata</i> HOOK	Taxodiaceae	Botanic Garden, Takakuma and Sata Exp. Forests, of Kagoshima Univ.	Oct., 1982) Dec., 1983	310				55.2*	
6	<i>Keteleeria davidiana</i> BEISS	Pinaceae	Botanic Garden, of Kagoshima Univ.	Dec., 1983	30	0	20	53.3		
7	<i>Metasequoia glyptostroboides</i> HU et CHENG	Taxodiaceae	Shade Tree, in Kagoshima Univ. Campus	Sep., 1982) Jan., 1984	368		24.8**			
8	<i>Pinus thunbergii</i> PARLATORE	Pinaceae	Ditto	Mar., 1983	20	0	0	0	0	0
9	<i>Podocarpus macrophylla</i> D. DON.	Podocarpaceae	Ditto	Ditto	15	0	0	0	0	0
10	<i>Podocarpus nagi</i> ZOLL. et MORITZI	Ditto	Botanic Garden, of Kagoshima Univ.	Dec., 1983	18	0	0	0	0	17
11	<i>Sciadopitys verticillata</i> S. et Z.	Sciadopityaceae	Ditto	Jul., 1983	20	0	0	10	40	
12	<i>Taxodium distichum</i> RICH	Taxodiaceae	Ditto	Sep., 1982	10	0	0	0	0	
13	<i>Taxus cuspidata</i> S. et Z.	Taxaceae	Ditto	Dec., 1983	40		80			
14	<i>Torreya nucifera</i> S. et Z.	Ditto	Ditto	Ditto	40		10	25	45	

* 9回検出の平均 (Average of 9 Tests)

** 3回検出の平均 (Average of 3 Tests)

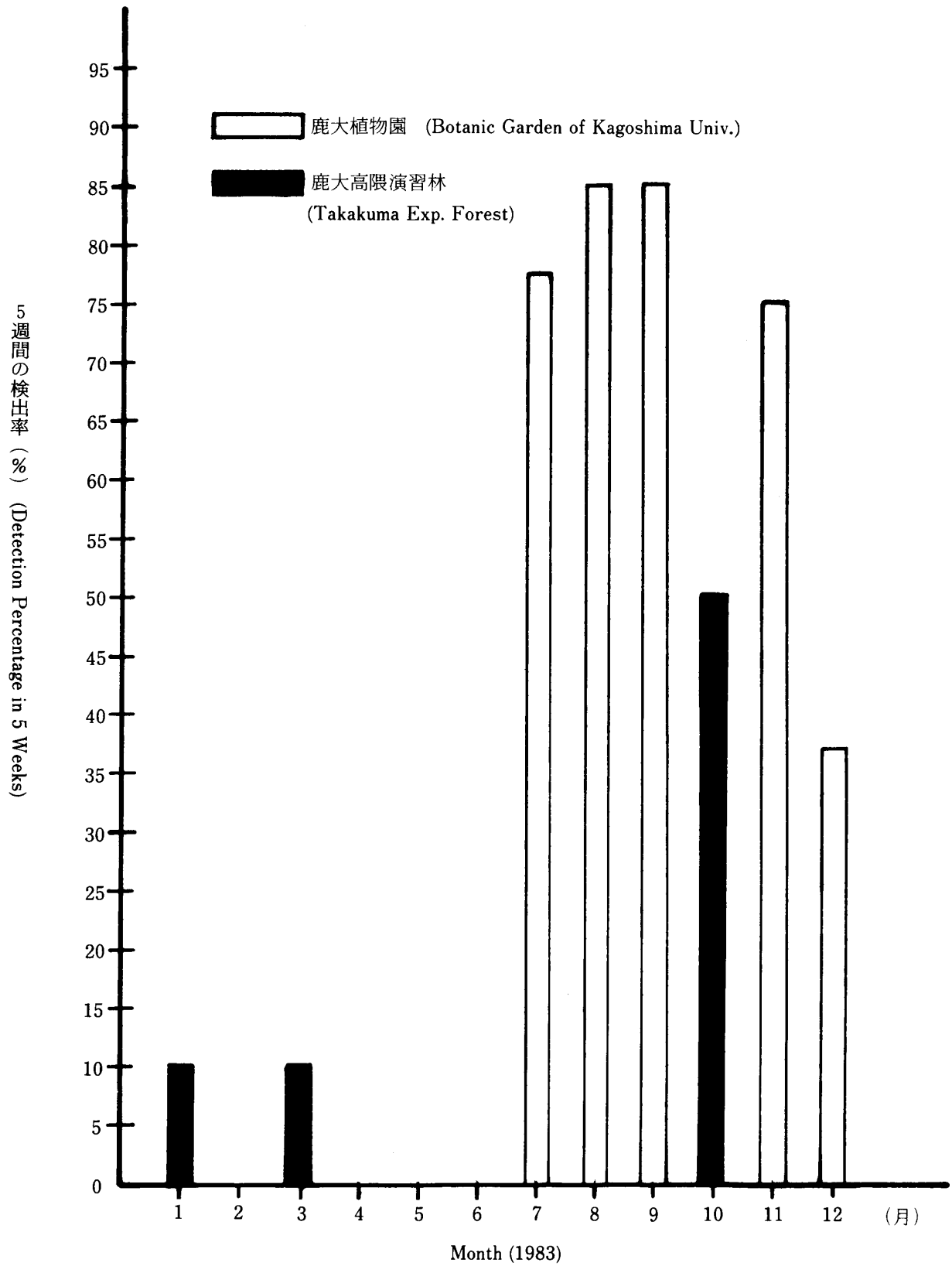


Fig. 1. 二つの場所におけるコウヨウザンの炭そ病菌の時期別の検出

(Seasonal Detection of Anthracnose Fungi at the Leaf of *Cunninghamia lanceolata*, Collected at 2 Localities)

Table 2 コウヨウザンの外観健全な枝からの炭そ病菌の検出 (25℃, 4週間前後)
 (Detection of Anthracnose Fungi at the Macroscopically Healthy
 Twigs of *Cunninghamia lanceolata*, at 25°C in 4 Weeks)

Locality, from Where Test Twigs were Collected	Test date	Number of Test Twigs	Percent Detection of Anthracnose Fungi
Takakuma Exp. Forest, of Kagoshima Univ.	Oct., 1928	15	6.6
	Jan., 1983	20	0
Botanic Gargen, of Kagoshima Univ.	Dec., 1982	27	29.0 (Average)
	Dec., 1983		

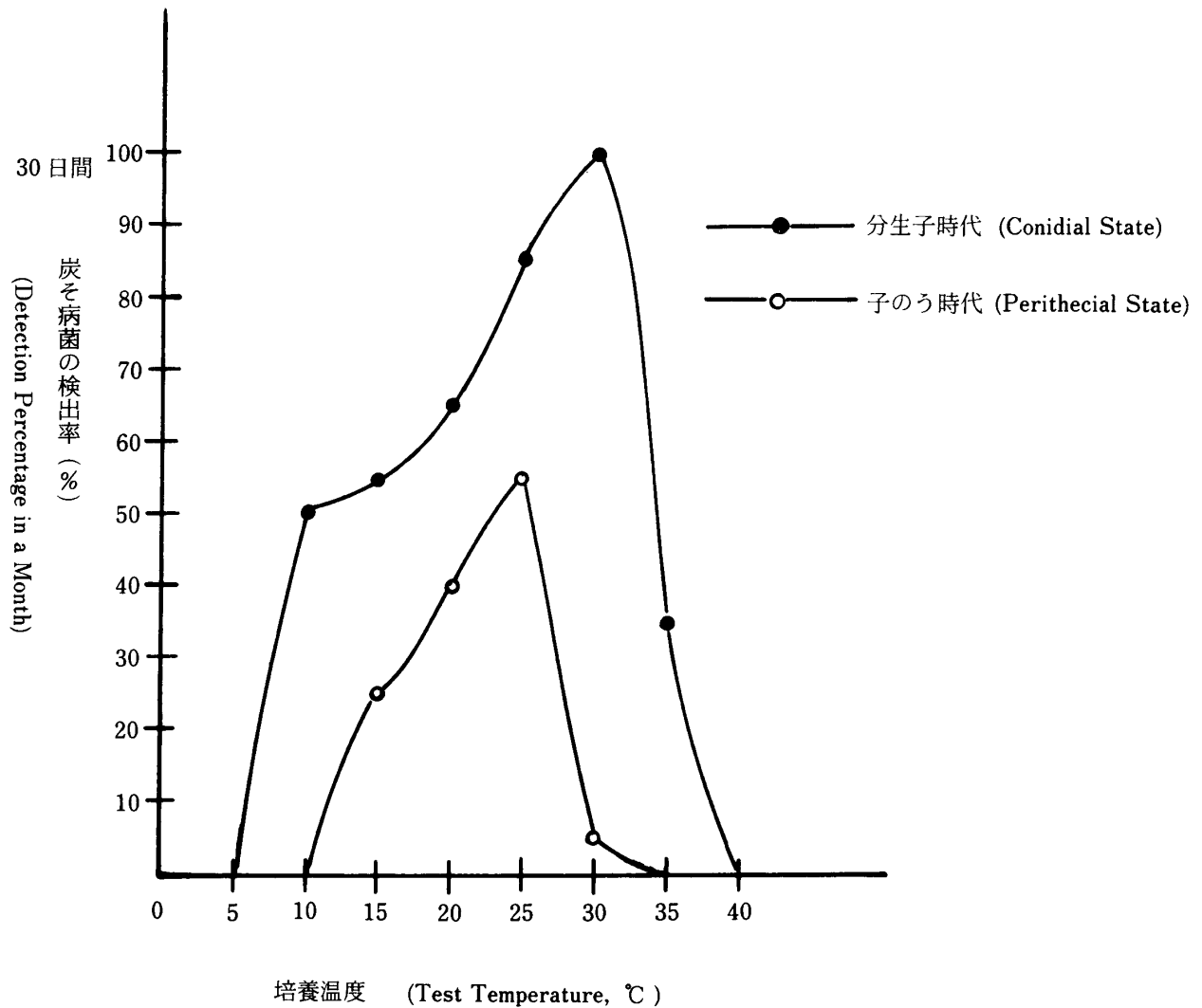


Fig. 2. 外観正常なコウヨウザンの葉からの炭そ病菌の検出におよぼす温度の影響

(Effect of Temperature upon the Detection of Anthracnose Fungi at the Macroscopically Healthy Leaf of *Cunninghamia lanceolata*)

B. 結 果

30日間検出の結果、Fig.2のように、*Colletotrichum* sp. の分生子層が10～35°Cの温度範囲において認められた。*Glomerella* sp. の子実体は15°Cから30°Cまでの間に検出された。分生子層の現われた温度範囲は子のう時代の子実体のあらわれた温度範囲よりも広い傾向があった。

II. 検出された炭そ菌の形態および分類学的考察

現在では、ARX²⁾の提案した分類体系が炭そ病菌の分類の基礎になっていると考えられるので、筆者の検出された菌株についても同氏の体系にしたがって、分類を行った。

本研究において、8種の針葉樹の葉から10株の異なる菌株が検出された。これからの中、No.3菌株を除いて、PSA培地上には子のう時代を形成しなかった。炭そ病菌の分類は不完全時代の形態特徴によることもあるので、最初にARX²⁾の*Colletotrichum*属に関する種の分類を概括的に説明しておく。

1. ARXによる*Colletotrichum*属の分類

ARX²⁾の分類の基準は分生子の形態や大きさ、菌核および厚膜胞子の有無、分生子塊の色、分生子層の形態や色および寄主植物の遠いなどである。ARX²⁾は*Colletotrichum*属を21種に整理、分類した。そのうち、8種は1つの種の近縁種である。*Colletotrichum*属の21種についての形態的特徴はそれぞれ次のようになる。

C. coccodes (WALL.) HUGHESには黒い菌核が形成され、*C. fuscum* LAUB.では培地上に多くの厚膜胞子が形成される。

C. graminicola (CES.) WILSONおよび*C. dematium* (FR.) GROVEの分生子は紡すい形また鎌状で大きい(それぞれ、22～40×5～6.5μ, 18～30×3～4.5μ)。*C. trichellum* (FR.) DUKEの分生子も紡すい形でやや湾曲し小さい(14～24×4～6μ)。

C. lini (WESTERD.) TOCHINAIおよび*C. destructum* O'GARAの分生子は両端が円頭ではなく、ややとがるまたは細い。

C. crassipes (SPEG.) v. ARXおよび*C. paludosum* (ELLIS et GALW.) v. ARXの分生子はだ円形ないし円筒形で両端が円頭である。その幅が6μ以上である(それぞれ22～34×6～8μ, 18～28×6～8μ)。

C. phyllachoides (ELLIS et EVERH.) v. ARXの分生子は円筒形でしばしば湾曲する。

C. acutatum SIMMONDS, *C. fusarioides* (ELLIS et KELLERM.) O'GARA, *C. gloeosporioides* PENZの分生子はだ円形ないし円筒で通直である。幅が6μ以下である。(それぞれ8～15×3～4μ, 22～30×5～6μ, 12～21×3.15～6μ)。

*C. gloeosporioides*の近縁種は*C. lindemuthianum* (SACC. et MAGW.) BRI. et CAN., *C. orbiculare* (BERK. et MONT.) v. ARX, *C. malvarum* (BRAUN et CASP.) SOUTEW., *C. helichrysi* (WINT.) v. ARX, *C. graphalii* SYD., *C. psoralea* (PECK) v. ARX., *C. trifolii* BAIN et ESSARY., *C. musae* (BERK. et CURT.) v. ARXなどである。これからはそれぞれ、まめ科の*Phaseolus vulgaris* L., うり科, あおい科, きく科の*Helichrysum*, きく科の*Gnaphalium*, まめ科の*Psoralea*, まめ科の*Medicago*, *Serradella*, *Trifolium*, *Molilotus*およびばしょう科の*Musa*を寄主とする菌である。

2. 検出された炭そ病菌の形態および分類

検出された炭そ病菌10菌株がどんな種に該当するかを明らかにするためこれらの菌株の形態的特徴を元の寄主植物体に形成された子実体について、それぞれ鏡検し測定した(Table 3)。またPSA

培地上に単胞分離培養して形成されたコロニーの特徴を調べた (Table 4)。

筆者の得た菌株の分生子はすべて、通直で、だ円形ないし円筒形であり両端が円筒である。培地上には菌核または厚膜胞子が認められなかった。したがって、ARX²⁾の分類体系による *C. coccodes*, *C. fuscum*, *C. graminicola*, *C. dematium*, *C. trichellum*, *C. lini*, *C. destructivum*, *C. phyllachoroides* などに相当するものはないと考えられる。

検出された菌株の分生子は幅の範囲がいずれも 4 μ 以上である。分生子の巾が 6 μ 以下の菌株中、その長さが 22 μ をこすものはない。したがって、検出された菌株は *C. acutatum*, *C. fusarioides* などとも異なる種であると考えられた。

筆者の供試植物はすべて、まつ科、すぎ科、いちい科、いぬがや科およびこうやまき科に属する裸子植物で、まめ科、うり科、あおい科、きく科、ばしょう科などの被子植物が含まれなかった。した

Table 3 検出された炭そ病菌の種類
(Morphological Characteristics of Detected Anthracnose Fungi)

Fungal Strain No.	Host Plant	Acervulus				Conidium			Appressorium
		Seta	Colour	Width (μ)	Height (μ)	Shape	Length (μ)	Width (μ)	
1	<i>Cephalotaxus drupecea</i>	-	Light Yellow	117~ 299	65~ 156	Elliptical to Wide-Elliptical	18~ 26	7~ 8	Not Formed
2*	<i>Cunninghamia lanceolata</i>	+	Black-Brown			Elliptical	23~ 34	6.5~ 8	Amoeba-to Star-Like
3	Ditto	+	Brown	78~ 357	39~ 195	Ditto	13~ 20	4~ 6	Amoeba-Like to Elliptical
4	<i>Keteleelia dabvidiana</i>	+	Brown	78~ 182	78~ 130	Ditto	13~ 15.5	4~ 5	Globose to Squoish Globose
5	<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	+	Light-Yellow	156~ 243	39~ 78	Ditto	13~ 18	4~ 5	Amoeba-Like
6	<i>Podocarpus nagi</i>	-	Light-Brown	143~ 260	39~ 52	Elliptical to Long Elliptical	13~ 18	4~ 5	Globose
7	Ditto	+	Black-Brown	91~ 202	52~ 104	Elliptical	22~ 26	6~ 8	
8	<i>Sciadopitys verticillata</i>	+	Ditto	260~ 312	104~ 182	Ditto	13~ 18	4~ 5	Globose
9	<i>Taxus cuspidata</i>	+	Ditto	91~ 234	65~ 169	Ditto	13~ 15.5	4~ 5	Globose to Squoish Globose
10	<i>Torreya nucifera</i>	+	Ditto	130~ 260	78~ 195	Ditto	13~ 17	4~ 5	Ditto

* 佐多演習林で採取した葉から検出された。

(Detected from the Leaf, Collected at Sata Exp. Forest, of Kagoshima Univ.)

Table 4 しょ糖加用ジャガイモ煮汁寒天培地上における分離10菌株の菌そうの特徴
(Cultural Characteristics of 10 Isolated Fungal Strains on Potato—Sucrose—Agar, at 25°C for 2 Weeks)

Fungal* Strain No.	Colour of Mycelium	Aerial Hypha	Acervulus	Conidial Mass	Seta	Sclerotial Body	Perfect State
1	White + Light Orange -Yellow	Velvety	-	+	-	-	-
2	Gray-Black + Green-Black	Floccose to Funiculose	+	+	+	+	-
3	Gray-White + Green-Black	Floccose	+	+	-	-	+**
4	Gray-White + Grayish Yellow-Brown	Sparse Floccose	-	++	-	-	-
5	Gray + Green-Black	Floccose	-	-	-	-	-
6	Gray-white + Yellow-Gray	Floccose	++	++	-	-	-
7	Gray-Green + Green-Black	Velvety to Floccose	-	-	-	+	-
8	Gray-White + Green-Black	Floccose	++	++	-	-	-
9	Gray-White + Gray-Brown	Floccose	++	++	+	-	-
10	Gray-White + Grayish Yellow-Brown	Vigorous Floccose	++	+	-	-	-

* Table 3 のものと同じ (Similar to those in Table 3, Respectively)

** 室温 (4~10月) において子のう殻が形成された (Perithecium was Formed at Room Temperature Between April to October)

がって、*C. gloeosporioides* の近縁種として、*C. lindemuthianum*, *C. orbiculare*, *C. malvarum*, *C. helichrysi*, *C. gnaphalii*, *C. psoralea*, *C. trifolii*, *C. musae* などの 8 種と筆者の得た各菌株とは、一応別種と考えてよいであろう。

総括して、筆者の得た 10 菌株の所属は *C. crassipes*, *C. paludosum* および *C. gloeosporioides* の 3 種のいずれかに所属するものと思われた。

A. No.1 菌株 [イヌガヤ (*Cephalotaxus drupecea* S. et Z.) の葉上に生じたもの]

分生子塊は橙赤色、剛毛を欠く。分生子梗は円柱状、長さ 13 ~ 26 μ であるがしばしば伸長して、130 μ に達するものもある。分生子はだ円形ないし広だ円形、通直、大きさ 18 ~ 26 \times 7 ~ 8 μ 。これらの性質から本菌は *C. paludosum* と同定してよいと考えられる (Table 3, Plate 1, A ~ B)。

B. No.2 菌株および No.7 菌株 [それぞれコウヨウザン、ナギ (*Podocarpus nagi* D. DON.) の葉中に生じたもの]

分生子塊は白色~汚白色、剛毛を伴う。分生子層は黒褐色、分生子はだ円形、両端が円頭、大きさはそれぞれ 23 ~ 34 \times 6.5 ~ 8 μ , 22 ~ 26 \times 6 ~ 8 μ 。発芽に際して隔膜を生じて 2 ~ 4 胞になる。附着器はアメーバ状または裂片状 (Table 3, Plate 1, C-E)。これら 2 菌株の形態は ARX²⁾ の *C. crassipes* に合致する。

C. No.4 菌株 (ユサン, *Keteleeria davidiana* BEISS 上), No.5 菌株 (メタセコイア, *Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng 上), No.6 菌株 (ナギ上), No.8 菌株 (コウヤマキ, *Sciadopitys verticillata* S. et Z. 上), No.9 菌株 (イチイ, *Taxus cuspidata* S. et Z. 上) および No.10 菌株 (カヤ, *Torreya nucifera* S. et Z. 上)

これらの菌株の分生子塊は橙赤色または淡橙赤色、剛毛を伴う。(No.6 菌株を除く)。分生子はほとんど通直、だ円形、両端が円頭ないし鈍頭、時に 1 端が丸く、他端がやや尖り、大きさは 13 ~ 15.5 \times 4 ~ 5 μ (No.4 菌株), 13 ~ 18 \times 4 ~ 5 μ (No.5 菌株), 13 ~ 18 \times 4 ~ 5 μ (No.6 菌株), 13 ~ 18 \times 4 ~ 5 μ (No.8 菌株), 13 ~ 15.5 \times 4 ~ 5 μ (No.9 菌株), 13 ~ 17 \times 4 ~ 5 μ (No.10 菌株) であった。(Table 3, Plate 1, F)。

これからの菌株は ARX²⁾ の *C. gloeosporioides* であると考えられる。

D. No.3 菌株 (コウヨウザンの葉裏に生じたもの)

本菌株はコウヨウザンの葉に生じた分生子および子のう胞子の単胞から分離、培養されたものである。分生子の分離、培養により形成されたコロニーは子のう胞子の分離、培養により形成されたコロニーと一致した。なお、PSA 培地上に分生子の単胞分離により形成されたコロニーを 4 ~ 10 月、室温に置くと子のう殻が形成された (Plate 2, I)。その子のう殻および子のう胞子の形態および大きさは元の寄主植物体上に生じたものと同じであった。したがって、これらは同種のものであることが確かめられた。

コウヨウザンの葉および PSA 培地上に形成された子のう殻は球形ないしフラスコ状、直径 102 ~ 204 μ 。子のうは側糸を伴い、紡すい形または棍棒形、大きさ 44 ~ 78 \times 8 ~ 11 μ 。子のう胞子は無色、単胞、紡すい形、やや湾曲し、大きさは 13 ~ 21 \times 5 ~ 6.5 μ (Plate 1, G ~ H)。

分生子塊は淡橙赤色、剛毛を多数伴う。分生子層は褐色であるが、形態は時期によって差がある。1 ~ 4 月に形成された分生子層は 7 ~ 12 月に形成されたそれより厚くなる傾向があった。分生子は通直、だ円形、両端が円頭、または 1 端が丸く、他端が多少とがり、大きさは 13 ~ 20 \times 4 ~ 6 μ (Table 3, Plate 2, J ~ N)。

これらの形態的特徴によって、本菌は ARX¹⁾ の *Glomerella cingulata* SPAULD. et v. SCHRENK と同

定してよいと考えられる。

Ⅲ. *Glomerella cingulata* 菌のコウヨウザンに対する病原性

外觀健全な葉上に検出された *G. cingulata* 菌の病原性を知るために、1983年4月、コウヨウザンに対して接種試験を行った。

1. 材料および方法

コウヨウザンの2年生枝を長さ15cmに切取った。そして、0.1%昇こう水で5分間、表面殺菌し、水洗、風乾後、接種針で葉に焼き傷をつけ実験に用いた。

供試菌株を25日間培養した。殺菌した接種針で少量の分生子塊をとって孢子浮遊液を作った。同時に顕微鏡の対物レンズの×100視野あたり10個になるように濃度を調整した。

別に Fig.3 のように濾紙環を準備した。濾紙環を孢子の浮遊液中に入れてから、葉の焼傷部に付着させた。対照処理の場合には、孢子の浮遊液の代わりに殺菌水を用い付着させた。

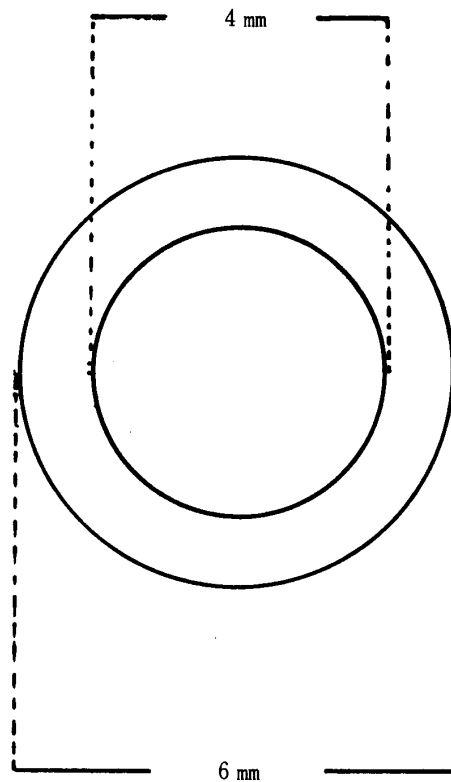


Fig. 3. 接種に用いた濾紙環
(Filter Paper Ring, Used in Inoculation Test)

接種枝を水道水を入れたフラスコ中に差入れて、供試枝全体をポリ袋でおおった。24時間後にポリ袋を除き25°C恒温室中に置き、発病を待った。接種に用いた分生子はあらかじめ萌芽試験を行った。発芽率は殺菌水中(24時間25°C)で47%であり、コウヨウザンの葉の煮汁(生葉5g+蒸留水20ml, 20分間煮る)中では63%であった。

2. 結 果

接種後 5 日で、発病を認めはじめた。10 日後の調査結果は Table 5 のとおりである。発病率は葉裏に接種した場合の方が葉表に接種した場合よりも高い傾向があった。

Table 5 コウヨウザンの葉に対する *Glomerella cingulata* の接種
(Inoculation of the Conidia of *Glomerella cingulata* to the Leaf
of *Cunninghamia lanceolata*)

Inoculation Method	Number of Inoculated Leaf	Percentage of Test Leaf on Which Fungal Lesion Spread
Inoculation to Burned Wound on Upper Surface of Test Leaf	60	46.7
Inoculation to Burned Wound on Lower Surface of Test Leaf	30	60.0
No Inoculation	20	0

り病葉表に淡褐色の病斑が形成され、病斑と健全部との境界は褐色になり、葉裏には橙赤色の分生子塊が多数生じた。病斑の長さは約 1cm であった。病斑はしだいに拡大し、14 日後、り病葉は枯死した。葉裏に黒色小粒点状の子のう殻が形成された。

人工接種によって感染した病斑組織からの接種菌株の再分離を行った。接種に用いた菌株と同じ菌そうが再分離された。

IV. 総 合 考 察

炭そ病菌が外観健全な植物組織中に潜在することは多数の研究者により確認されている^{4,6,7,8)}。一般に植物病原菌の潜在とは病原菌が植物体内に潜在するか、或いは侵入前の植物体表面に付着して直ちに発病しない場合をさしている。本報告の I で述べた検出方法によれば、植物体の表面殺菌を行ったのち、炭そ病菌の検出されたことは針葉樹体内にも本菌が潜在していると考えられる。

寺下⁶⁾によって、広葉樹の外観正常な葉に検出された炭そ病菌の種類はすべての不完全時代が *Colletotrichum gloeosporioides* である菌に属する。しかし、筆者の針葉樹の葉から検出された炭そ病菌は *C. gloeosporioides*, *C. crassipes* および *C. paludosum* の 3 種類であった。前に述べたように、筆者の供試樹種が 14 種だけであるが、今後あらたに炭そ病菌の潜在が明らかになる針葉樹種は増加するかもしれない。

C. crassipes と *C. paludosum* とは分生子の形態および大きさについて、顕著な違いはない。しかし、今生子塊の色は *C. crassipes* 菌の場合白色であるのに対して、*C. paludosum* 菌では橙赤色を呈する。また、分生子層は、前者の場合黒褐色を呈するに対して、後者のそれは色が薄いという二つの相違点が認められる。

さて、筆者の知見によれば、日本で樹木体上における *C. crassipes* および *C. paludosum* 菌の報告はない。これらの菌の日本における存在については更に調査をすべきである。

外観健全な葉に潜在している *Glomerella cingulata* 菌はコウヨウザンの葉上に焼傷部から侵入できることが確かめられた。筆者ら⁹⁾の知見によるとコウヨウザンの炭そ病菌は中国の南部地方で発見

されたもので、コウヨウザンの幼齡林に著しい被害を与える。筆者の接種試験結果はこの報告に支持を与えるものといえるであろう。

しかし、健全な樹体内に潜在している場合、炭そ病菌と寄主との関係はどうなっているか、正常な細胞生理におよぼす潜在炭そ病菌の影響があるか否か。また、どのような細胞生理の変化が炭そ病菌の活動を促すのかについて、さらに検討を行う必要がある。

V. 摘 要

この論文は鹿児島県内に植栽されている針葉樹の外観健全な葉からの炭そ病菌の検出についての研究結果を主としてまとめたものである。1. 供試針葉樹種は7科の13属、14種で、それらのうち、イヌガヤ (*Cephalotaxus drupecea* S. et Z.), コウヨウザン (*Cunninghamia lanceolata* HOOK), ユサン (*Keteleeria davidiana* BLEISS), メタセコイア (*Metasequoia glyptostroboides* HU et CHENG), ナギ (*Podocarpus nagi* ZOLL. et MORITZI), コウヤマキ (*Sciadopitys verticillata* S. et Z.), イチイ (*Taxus cuspidata* S. et Z.) およびカヤ (*Torreya nucifera* S. et Z.) の8樹種の葉や枝に炭そ病菌が認められた。

2. 検出された炭そ病菌の分生子時代のものは *Colletotrichum crassipes* (SPERG.) v. ARX, *C. gloeosporioides* PENZ および *C. paludosum* (ELLIS et GALW.) v. ARX の3種であった。*C. crassipes* はコウヨウザンおよびナギから検出された。*C. gloeosporioides* はユサン, メタセコイア, ナギ, コウヤマキ, イチイおよびカヤから検出された。*C. paludosum* はイヌガヤから検出された。

3. *Glomerella cingulata* SPAULD. et v. SCHRENK はコウヨウザンから検出された。この菌はコウヨウザンの枯死葉および落葉上にも検出された。

4. *G. cingulata* は焼傷をつけたコウヨウザンの葉に対して病原性を示した。

文 献

- 1) ARX, J. A. (1957) von, *Phytopath. Z.* 29: 435.
- 2) ARX, J. A. von (1970), *Mycol.* 24: 203pp.
- 3) 上原敬二 (1977), 樹木大図説, I: 508pp, 有明書房.
- 4) 河野又四 (1965), 近大食研特報 I: 1 ~ 66.
- 5) 北島君三 (1918), 山林公報 9: 718.
- 6) 寺下隆喜代 (1973), 林試研報 252: 1 ~ 85.
- 7) 徳永芳雄 (1972), 日植病報 38: 165 ~ 166.
- 8) 内田和馬 (1981), 茨城県園試研報 6: 29 ~ 31.
- 9) 中国林業部南方森林植物検疫所等 (1980), 南京林産工業学院報 2: 31 ~ 38.

中 文 摘 要

筆者以7科, 13属, 14種針葉樹為対象, 選用其外表健康的枝, 葉, 經表面消毒处理後, 放入予先殺菌的培養皿内, 進行保湿培養。結果, 發現炭疽病菌在粗榧 (*Cephalotaxus drupecea*), 杉木 (*Cunninghamia lanceolata*), 鉄堅杉 (*Keteleeria davidina*), 水杉 (*Metasequoia glyptostroboides*), 竹柏 (*Podocarpus nagi*), 金松 (*Sciadopitys verticillata*), 紫杉 (*Taxus cuspidata*), 榧 (*Torreya nucifera*) 8種針葉樹体内存在, 即所謂病原菌潜伏侵染現象。這些炭疽病菌, 就其無性世代而言, 則分屬於 *Colletotrichum gloeosporioides*, *C. crassipes*, *C. paludosum* 3個種。尚有在杉木中存在的

Glomerella cingulata 炭疽病菌（無性世代は *C. gloeosporioides*）。該菌除在活枝、葉内存在外、同時亦存在於落葉収及未脱落的枯葉上。經人工接種試驗，証実其対杉木有致病性。

（本報告は筆者於 1982 年 7 月至 1983 年 6 月，在日本国鹿児島大学農学部林学科森林育種・保護学講座作為研究生留学期間，所進行的研究）。

Summary

The present author tried to detect and isolate some latent anthracnose fungi from the leaves of 14 coniferous trees, belonging to 13 Genera in 7 Families. The anthracnose fungi were sought and isolated by the performance of the preliminary procedure that macroscopically healthy test leaves were surface-sterilized and kept in moist condition for 2–5(9) weeks. Latent anthracnose fungi were detected at the 8 tree species. They were *Cephalotaxus drupecea* S. et Z., *Cunninghamia lanceolata* HOOK., *Keteleeria davidiana* BLEISS, *Metasequoia glyptostroboides* HU et CHENG, *Podocarpus nagi* ZOLL. et MORITZI, *Sciadopitys verticillata* S. et Z., *Taxus cuspidata* S. et Z. and *Torreya nucifera* S. et Z.

Among the fungi assumed to be under imperfect state, 2 strains detected at *Cunninghamia lanceolata* and *Podocarpus nagi* were identified as *Colletotrichum crassipes* (SPERG.) v. ARX. Six strains, detected respectively at *Keteleeria davidiana*, *Metasequoia glyptostroboides*, *Podocarpus nagi*, *Sciadopitys verticillata*, *Taxus cuspidata* and *Torreya nucifera* were identified as *C. paludosum* (ELLIS et GALW.) v. ARX.

Glomerella cingulata SPAULD. et SCHRENK, the perfect state of *Colletotrichum gloeosporioides* PENZ was detected at *Cunninghamia lanceolata*. The state was also detected in the dead or defoliated leaves of the plant.

Fungal lesion was noted to be on the leaf of *C. lanceolata* when the conidia of *G. cingulata* had been inoculated by the wound burned on the healthy leaf.

図版説明

(Explanation of the Plates)

Plate 1

A—B: *Colletotrichum paludosum* (ELLIS et GALW.) v. ARX

A. イヌガヤ葉上の分生子層および伸長した分生子柄 (Acervulus and Conidium on *Cephalotaxus drupecea*)

B. PSA 培地上に形成された菌糸および分生子 (Mycelium and Conidium on PSA Medium)

C ~ E: *C. crassipes* (SPEG.) v. ARX

C. コウヨウザンの葉裏に形成された分生子層

(Acervulus Formed on Lower Surface of the Leaf of *Cunninghamia lanceolata*)

D. ナギ葉上に形成された分生子層 (Acervulus on the Leaf of *Podocarpus nagi*)

E. 分生子の発芽 (Germination of Conidium)

F: *C. gloeosporioides* PENZ

F. イチイの葉裏に形成された *C. gloeosporioides* の分生子層

(Acervulus Formed on Lower Surface of the Leaf of *Taxus cuspidata*)

G ~ H: (*Glomerella cingulata* (STONEM.) SPAULD. et v. SCHRENK)

- G. コウヨウザンの葉裏に形成された子のう殻
(Perithecium Formed on the Leaf of *Cunninghamia lanceolata*)
- H. 子のうおよび子のう胞子
(Ascus and Ascospore of the Fungus on the Same Host Plant)

Plate 2

I ~ N: つづき *G. cingulata*, Continued

- I. 斜面培地に形成された子のう殻 (矢印, P) (Perithecium Formed on Slant Agar Medium in Test Tube, P with Arrow Mark)
- J. 7月, コウヨウザンの生葉上に形成された分生子層の走査電顕像 (SEM Photo of Acervulus Formed on Living Leaf of *Cunninghamia lanceolata*, Collected in July)
- K. 10月, コウヨウザンの生葉上に形成された分生子層 (Acervulus Formed on Living Leaf of *C. lanceolata* Collected in October)
- L. 3月, コウヨウザンの落葉上に形成された分生子層 (Acervulus Formed on Defoliated Leaf of *C. lanceolata*)
- M. 3月コウヨウザンの生葉上に形成された分生子層 (Acervulus Formed on Living Leaf of *C. lanceolata* in March)
- N. 分生子の発芽 (Germination of Conidium)

Plate 1

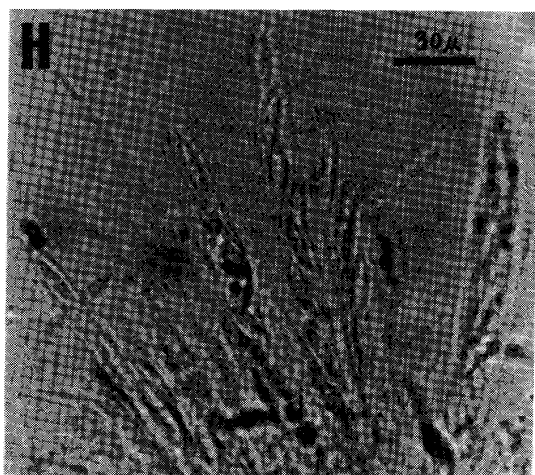
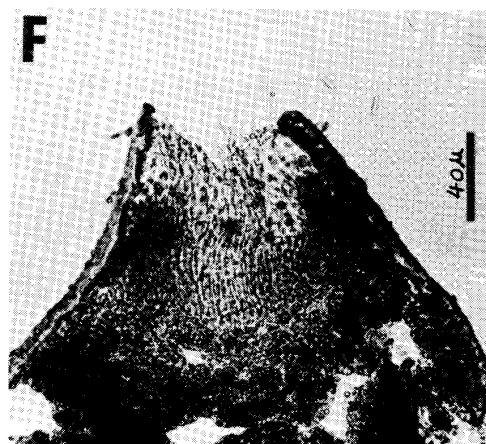
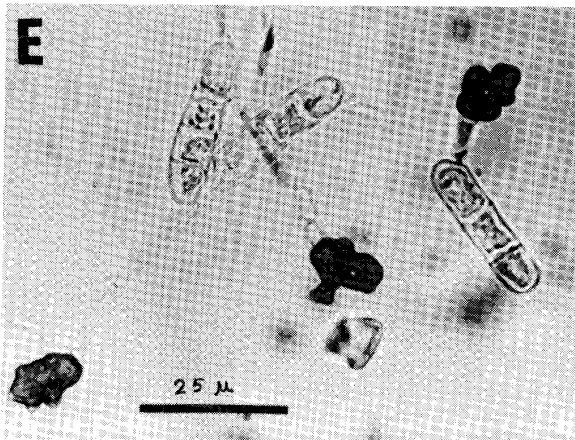
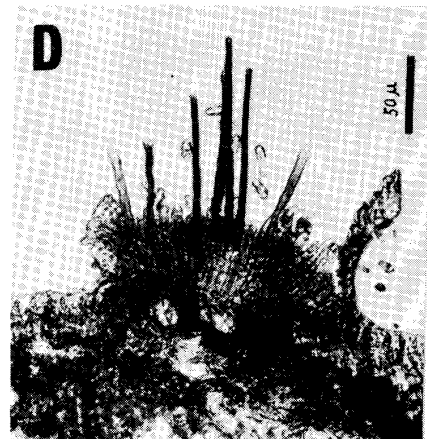
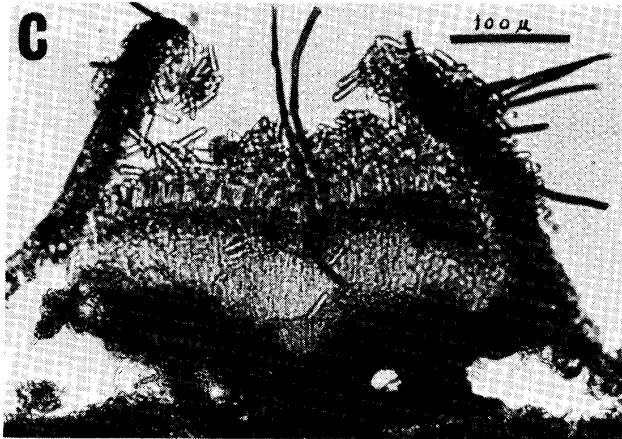
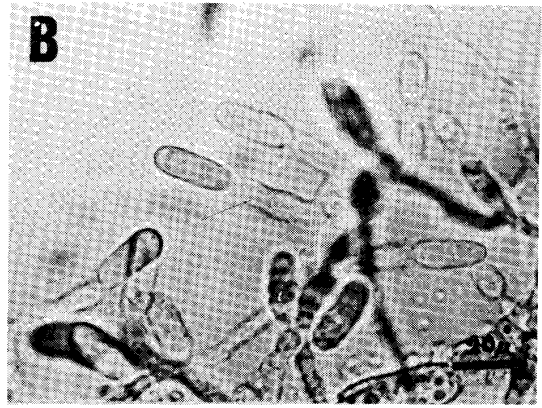
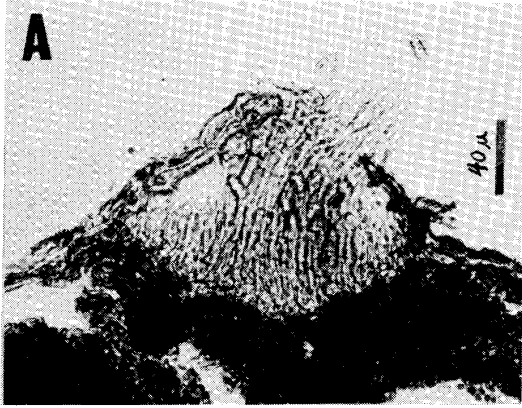


Plate 2

