

ヒノキ苗のペスタロチア菌

伊藤 一 雄⁽¹⁾

紺 谷 修 治⁽²⁾

昭和 24 年 (1949) 9 月, 東京都目黒区下目黒農林省林業試験場構内苗畑で, ヒノキ播種苗約 1 万 2 千本のうち, その 10% 内外に激しい病変が現われた。病苗を検査した結果, いずれにも *Pestalotia* 菌が多量に認められた。

その後から病名鑑定の依頼を受けて各地から届けられた当年生苗および床替苗に, きわめて高い頻度で *Pestalotia* 菌が検出されるので, これは広く分布し, 一般の苗畑でもかなり目につくものであることを知った。それまで, わが国で *Pestalotia* 菌によるヒノキの病害については, わずかに原 (1927) がその著書に *Pestalotia funerea* DESM. を病原菌とし, 病名をヒノキの赤枯病とよんでいる程度の簡単な記述しかなかった。*Pestalotia* 菌がヒノキ苗にきわめて普遍的に見いだされるので, 筆者らはこれをひととおり調査研究する必要を感じ直ちに実験に着手した。しかし種々の事情のため実験は思うように進捗せずその公表はのびのびになつたが, さらに今般この研究を中断するのやむなきに至つた。

筆者らがこれまでえた実験成績ははなはだ断片的で, また実験の繰り返しも少なく, 公表するにはあまりに不備粗漏なものであるが, 近くこれを継続する予定は今のところ全くたたないのので, せめてこの病害を診断する上の一資料にもと考へ, あえてこれを取りまとめることにした。なお, これについては筆者の一人伊藤 (1951, 1952) によつて簡単な報告はすでになされている。

病 徴 お よ び 標 徴

被害は普通苗の地際に近い葉から漸次上方にむかつて進展し, はじめ濃褐色~濃紫褐色を呈し, 後には灰褐色に変じ, 乾燥してもろくなる。病葉を少しく拡大してみると, やや隆起して楕円形をなし, その中央に縦の裂口を開く本菌の子実体 (分生子堆) が認められる (Text-fig. 1)。湿度の高い場合, または湿室処理を施すと子実体の裂口から黒汁状の胞子角が溢出される (Text-fig. 2)。

当年生稚苗は過湿な環境下では苗の先端部から下方にむかつて侵されることもある。被害は当年生ないし 3 年生苗によく認められるが, 最もはなはだしく侵されるのは当年生稚苗で, この場合には全く枯死することもまれでない。

供 試 菌

筆者らがみずから採集し, あるいは各地からの病名鑑定依頼

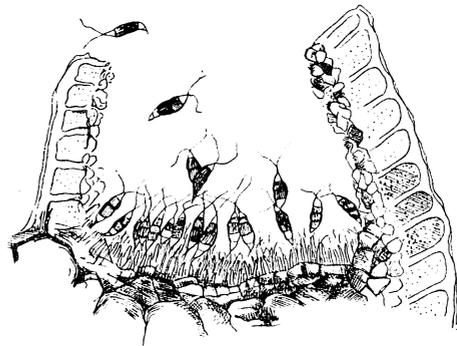


Text-fig. 1. *Pestalotia* 菌による
ヒノキ苗罹病部の標徴 (拡大)
(1——=1 mm)

(1) 釜淵分場長・農学博士 (2) 京都支場保護研究室員



Text-fig. 2. 罹病ヒノキ苗に形成された *Pestalotia* 菌の孢子角 (扩犬) (—=1mm)



Text-fig. 3. ヒノキ苗の *Pestalotia* 菌の分生子堆および分生子 (—=50 μ)

第 1 表 供 試 菌 株

Table 1. Isolates used in the experiments.

菌株番号	寄 主	採 集 地	採集年月日
Pc-1	1 年生苗	東京都目黒区林試構内	IX—20, 1949
Pc-2	2 "	高知営林局管内	IX , 1949
Pc-3	2 "	兵庫県美囊郡三木町	X , 1949
Pc-4	2 "	東京都目黒区林試構内	I—16, 1950

によつて送付された標本から分離した *Pestalotia* の菌株は多数保存されているが、これらを肉眼的にみた菌叢の状態から4群に分ち、さらに各群から1菌株ずつを選び実験に供した。供試菌の記録を Table 1 に示す。

分 生 胞 子 の 形 状 お よ び 大 き さ

各菌株を馬鈴薯寒天 (馬鈴薯 200 g, ブドウ糖 20 g, 蒸溜水 1 l, 寒天 20 g) に約1カ月間 (25°C)

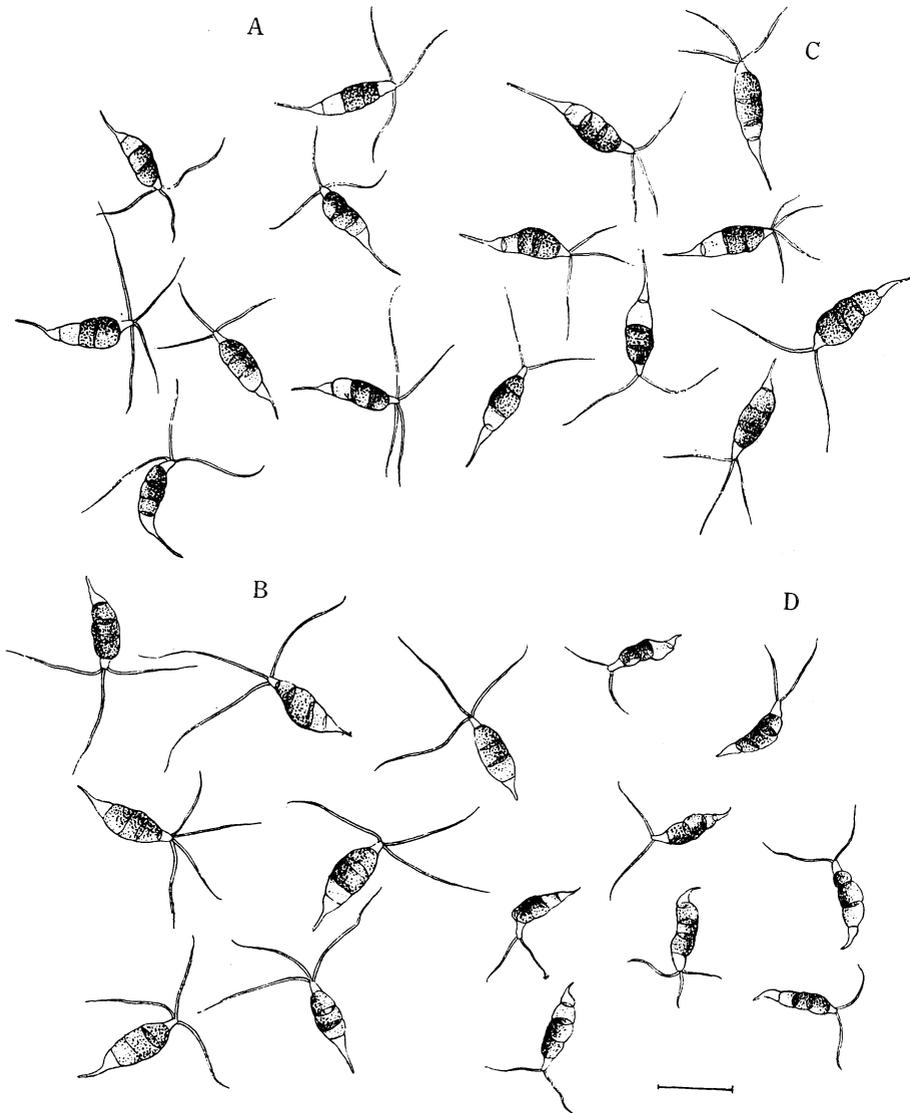
第 2 表 分 生 胞 子 の 大 き さ (μ)

Table 2. Dimension of conidia.

基 質	全長(除纖毛)		幅		着色細胞長		基端細胞長		纖毛長		纖毛数	
	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲	最多
<i>Pc-1</i>												
寄 主	21~35	28.9	7~10	7.8	13~17	14.9	—	—	13~36	26.4	2~4	3
培養基 (1)	29~44	33.0	7~ 8	7.4	13~19	15.2	11~16	13.4	14~45	26.7	2~4	3
" (2)	24~32	28.5	6~ 8	6.4	14~15	13.8	8~17	11.0	17~33	24.8	2~4	3
<i>Pc-2</i>												
培養基 (1)	29~38	32.6	7~10	8.4	14~25	17.0	8~20	12.0	22~44	33.0	3~4	3
" (2)	27~37	31.4	8~ 9	8.0	14~19	16.4	7~17	11.4	12~37	27.0	2~3	3
<i>Pc-3</i>												
培養基 (1)	30~41	34.4	7~10	8.0	15~21	17.8	9~19	13.0	17~39	23.6	2~4	3
" (2)	21~32	26.0	6~ 7	6.0	11~15	13.4	5~13	8.6	17~38	23.5	2~3	2
<i>Pc-4</i>												
培養基 (1)	24~30	27.8	6~7	6.6	14~19	15.6	6~12	8.4	9~21	16.4	2~3	2
" (2)	17~25	20.8	5~6	5.8	10~15	12.6	3~ 8	5.4	5~17	10.4	2~4	3

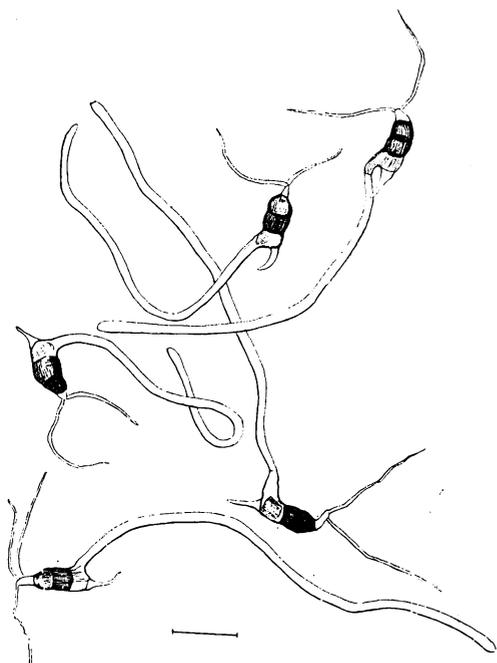
培養した後、形成された分生胞子を検鏡測定した。実験は2回繰り返し、各菌株、各回とも測定は30個の胞子について行い、なお *Pc-1* については寄主上の分生胞子についても測定した。これらの結果は Table 2 および Text-fig. 4 にかかげる。

Table 2 を見てわかるように、培養基に形成された分生胞子の測定値は、第1回と第2回でかなりの差がでている。また Text-fig. 4 から明らかなように分生胞子の形状は *Pc-1*, *Pc-2*, *Pc-3* はおのおのきわめて近似で、なかでも *Pc-1* と *Pc-3* にはほとんど差が見いだされないが、*Pc-4* はこれらとやや異なる形状をとり、また大きさも他に比べて小である。



Text-fig. 4. ヒノキ苗の *Pestalotia* 菌の分生胞子
 A, *Pc-1* (*P. chamaecyparidis*); B, *Pc-2* (*P. funerea*?); C, *Pc-3* (*P. chamaecyparidis*);
 D, *Pc-4* (*Pestalotia* sp.) (— = 20 μ)

分生孢子の発芽



Text-fig. 5. ヒノキ苗 *Pestalotia* 菌 (*Pc-1*)
分生孢子の発芽 (—=20 μ)

分生孢子は各菌株とも発芽がはなはだ容易で、馬鈴薯寒天にまきつけたものは、25°C、12 時間後にはほとんど 100% の発芽率を示す。発芽の様式は他の *Pestalotia* 属菌と同様に、淡着色細胞から発芽管をのばす (Text-fig. 5)。

Van Tieghem cell 法により、蒸溜水および 2% ブドウ糖水溶液で行った発芽試験の、25°C、2 時間後の発芽状況を Table 3 に示す。ただし本実験には *Pc-1* を使用した。

Table 3 からみられるように、25°C でわずか 2 時間後に、21~34% の発芽率を示し、最大発芽管長は 21~35 μ に達した。

馬鈴薯寒天に形成された分生孢子を新たな馬鈴薯寒天にまきつけて、温度と発芽との関係を調べた。15 時間後の発芽率を示せば Table 4 のとおりである。

Table 4 をみると、各菌株間には差が認められず、また 11°~30°C において発芽率にいちじるしい差はないようである。

第 3 表 分生孢子の発芽試験 (*Pc-1*, 25°C, 2 時間後)

Table 3. Germination of conidia.

基 質	総 胞 子 数	発 芽 胞 子 数	発 芽 率 (%)	最大発芽管長 (μ)
蒸 溜 水	147	50	34	21
2% ブドウ糖水	125	32	21	35

第 4 表 分生孢子の発芽と温度との関係 (15 時間後)

Table 4. Relation between conidial germination and temperature (after 15 hrs.)

菌 株 番 号	発 芽 率 (%)						
	4°C	11°C	18°C	22°C	25°C	28°C	30°C
<i>Pc-1</i>	0	27	48	63	65	97	64
<i>Pc-2</i>	0	21	46	50	21	34	100
<i>Pc-3</i>	0	24	87	88	87	91	97
<i>Pc-4</i>	0	50	83	87	91	98	89

菌叢の発育と温度

Petri 皿法により、各菌株の菌叢の発育と温度との関係を、馬鈴薯寒天を使用して調べた結果は Table 5 のとおりである。ただし実験—1 は 6 日後、実験—2 は 7 日後に測定し、表にかかげた菌叢直径は各菌株、各温度とも Petri 皿 5 個の平均値である。

Table 5 から、各菌株とも 25°C 附近を最適温度とし、30°C およびそれよりも高い温度では全く発育しないことがわかる (Plate 1)。

培養基上の菌叢の特徴

各菌株を馬鈴薯寒天に培養して比較した結果は次のとおりである。

- (1) *Pc*—1 菌叢は最初やややすく、顕著な同心環状の発育をし、後に菌叢表面に微細な分生孢子塊を多数形成する。菌叢の裏面からもまた小孢子塊の形成が多数認められる (Plate 2, A, B)。
- (2) *Pc*—2 菌叢は厚く、表面平滑な発育をし、菌叢の表面にはやや大きな少数の分生孢子塊を形成する。菌叢の裏面に形成される孢子塊もまた比較的大で、少数である (Plate 2, A, B)。
- (3) *Pc*—3 菌叢は最もやすく、その表面および裏面とも、おびただしく多数の小分生孢子塊の形成が認められる (Plate 2, A, B)。
- (4) *Pc*—4 菌叢の発育は他の菌株に比べてやや不良であるが、最も厚く、また菌叢の周縁部は不整。分生孢子塊の形成はおそくまた少ない。分生孢子塊は最も大である (Plate 2, A, B)。

第 5 表 菌叢の発育と温度
Table 5. Effect of temperatures upon the mycelial growth

温度 (°C)	菌叢直径 (mm)			
	<i>Pc</i> —1	<i>Pc</i> —2	<i>Pc</i> —3	<i>Pc</i> —4
実験—1 (6 日後)				
15~18	51	60	52	54
20	65	65	64	58
25	83	82	85	70
30	0	0	0	0
35	0	0	0	0
実験—2 (7 日後)				
19	63	65	58	48
21	68	72	63	57
25	87	87	82	77
30	0	0	0	0
35	0	0	0	0

病原性

昭和 24 年 (1949) 5 月中旬播種したヒノキ苗を翌 25 年 (1950) 6 月中旬植木鉢に 6 本ずつ移植した。有傷接種区は細い針金 (紙荷札に使用する程度の太さ) で葉面に軽く擦傷を与え、あらかじめ馬鈴薯寒天に培養して形成された分生孢子の濃厚浮游液を噴霧し、ベルジャーをかぶせて 24 時間放置し、後これを除去した。無傷接種区は苗木に傷をつけないでそのまま噴霧接種したほかは有傷接種区と同一の取り扱いをした。対照区は孢子浮游液の代りに殺菌蒸溜水を噴霧し、本接種試験は 7 月 24 日 (昭和 25 年) に実施し、菌株は *Pc*—1 を用いた。

接種してから約 3 週間後には有傷接種区に明らかな病徴が認められ、なお分生孢子が形成されるものもあつた。8 月 30 日に調べた結果を Table 6 に示す。

Table 6 から明らかなように、有傷接種区では激しい病原性が認められ、全く枯死するものもあつたが、無傷接種区では罹病するものはなかつた (Plate 2, C, D, E)。

第6表 ヒノキ苗に対する接種試験

Table 6. Inoculation experiment to the seedlings of *Chamaecyparis obtusa*.

接種方法	植木鉢番号	供試苗数	結 果				計	
			罹病程度 — α	罹病程度 — β	罹病程度 — γ	病変なし		
有 傷	接 種	1	本 6	本 3	本 1	本 2	本 0	本 6
		2	6	1	1	4	0	6
		3	6	2	2	1	1	6
		4	4*	0	3	1	0	4
	対 照	5	6	0	0	0	6	6
無 傷	接 種	6	6	0	0	0	6	6
		7	6	0	0	0	6	6
		8	6	0	0	0	6	6
		9	6	0	0	0	6	6
	対 照	10	6	0	0	0	6	6

注：罹病程度— α ... 苗全体が枯死する程度
 " — β ... 苗の上端から下部に向つて1/3以上の部分が枯死する程度
 " — γ ... 苗の小枝が罹病し、また葉に病斑が認められる程度
 * 苗木6本のうち2本は接種を行う前に枯死した。

菌 名

ヒノキ属 (*Chamaecyparis*) に寄生する *Pestalotia* 菌として、*P. conigena* LÉV. (KLEBAHN 1914), *P. foedans* SACC. et ELLIS. (GUBA 1929), *P. funerea* DESM. (GUBA l. c.) および *P. chamaecyparidis* SAWADA (沢田 1950) の4種が記載されているが、GUBA (l. c.) は *P. conigena* を *P. funerea* の synonym として取り扱っている。*P. foedans*, *P. chamaecyparidis* および *P. funerea* の形態、大きさを摘記すれば Table 7 のとおりである。

ただし *P. funerea* についてはすでに指摘されたように (伊藤・渋川・小林 1952), 各研究者によつ

第7表 従来記載されているヒノキ属の *Pestalotia* 菌

Table 7. *Pestalotia* of *Chamaecyparis* described by earlier workers.

菌 名	<i>P. foedans</i>	<i>P. funerea</i>	<i>P. chamaecyparidis</i>
研 究 者	GUBA (1929)	GUBA (1929)	沢田 (1950)
着 生 部 位	腐朽した樹皮	葉および枝	葉および梢
分 生 胞 子 全 長 (除絨毛)	19~24 μ 紡錘形	21~27 μ 棍棒状~橢円形	23~26 μ 紡錘形
" 幅	5.5~6.5 μ 隔膜部にて少しくびれる	7~9 μ 隔膜部にて少しくびれる	5.5~8 μ
" 着色細胞長	14~16.5 μ	15~17.5	13~15 μ
" 柄長	4~8 μ	2~7 μ	5
絨 毛 長	10~17 μ	5~20 μ	16~26 μ
絨 毛 数	3 (2~4)	3, 4, 5, (6)	3

てその測定値にかなりの開きがある。すなわち STEVENS (l. c.) は孢子の全長 22~32 μ , 幅 6~8 μ , 繊毛長 10~15 μ , 繊毛数 2~5 とし, WENNER (l. c.) は全長 30 μ , 幅 8 μ , 繊毛長 16 μ , 繊毛数 3 (1~4) と述べ, また KLEBAHN (l. c.) は全長 23~29 μ , 幅 8~9 μ , 繊毛長 12~20 μ , 繊毛数 4~5 と記載している。

筆者らの菌をこれらと比較してみると, Pc-1, Pc-3 は形状, 大きさともに *P. chamaecyparidis* に近く, Pc-2 は *P. funerea* にやや類似し, また Pc-4 の測定値は *P. foedans* に近似ではあるが形状はこれに一致しない。

要 結

ヒノキ苗の枯死部にはきわめて普通に *Pestalotia* 菌が検出される。筆者らはヒノキ苗から分離した多数の *Pestalotia* 菌菌株から 4 つを選び, 発芽・培養上の性質および形態の比較を行い, さらに病原性を知るために接種試験を行った。

これら 4 菌株を従来ヒノキに記載されている 3 種の *Pestalotia* 菌と比較すると, *P. chamaecyparidis* SAWADA に近似のものが 2, *P. funerea* DESM. に類似するもの 1, および分生孢子の大きさは *P. foedans* SACC. et ELLIS にほぼ一致するが, 形状に差があるもの 1 ということになるようである。

ヒノキ苗に対する接種試験の結果からみて, *Pestalotia* 菌は通常苗に傷がある場合にだけ侵入して発病させるもので, 無傷健全苗には病原性を現わすことはないと思えてよいが, しかし過湿な場合には苗の軟弱な部分から侵入して発病させることもある。

引 用 文 献

- GUBA, E. F.: Monograph of the genus *Pestalotia* DE NOTARIS. *Phytopath.*, 19, 191~233 (1929).
- 原 撰祐: 実験樹木病害篇 (養賢堂発行), 75~76, 昭和 2 (1927).
- 伊藤一雄: 針葉樹苗の主要病害 (V), *農業と病虫*, 5, 293~295, 昭和 26 (1951).
- : 林業実務叢書 特輯保護篇 (林野庁編), 312~313, 昭和 27 (1952).
- ・渋川浩三・小林享夫: スギの赤枯病に関する病原学的並に病理学的研究 (I). 赤枯症状部に認められる菌類の形態及び病原性, *林試研報* 52, 79~150, 昭和 27 (1952).
- KLEBAHN, H.: Beiträge zur Kenntnis der Fungi imperfecti, III. *Myc. Centralb.* 4, 1~19, 1914.
- 沢田兼吉: 東北地方に於ける針葉樹の菌類—II, スギ以外の針葉樹の菌類, *林試研報* 46, 111~150, 昭和 25 (1950).
- STEVENS, F. L.: The fungi which cause plant disease (MacMillan Comp.), 558—559, (1913).
- WENNER, J. J.: A contribution to the morphology and life history of *Pestalozzia funerea* DESM. *Phytopath.*, 4, 375~384, (1914).

図 版 説 明

(Explanation of plates)

Plate 1.

馬鈴薯寒天上の菌叢の特徴 (7日後)

(Mycelial colonies of the four isolates of *Pestalotia* on potato-agar, after 7 days.)

A, B, C: *Pc*—1 (*P. chamaecyparidis* SAWADA);

D, E, F: *Pc*—2 (*P. funerea* DESM.);

G, H, I: *Pc*—3 (*P. chamaecyparidis* SAWADA);

J, K, L: *Pc*—4 (*Pestalotia* sp.);

A, D, G, J: at 25°C; B, E, H, K: at 21°C; C, F, I, L: at 18°C.

Plate 2.

A. 馬鈴薯寒天上の菌叢の特徴 (表面, 25°C)

(Mycelial colonies of the four isolates of *Pestalotia* on potato-agar at 25°C, from upper surface)

B. 同上 (裏面)

(Ditto, from the bottom of the tubes)

From right to left: *Pc*—1 (*P. chamaecyparidis* SAWADA); *Pc*—2 (*P. funerea* DESM.);

Pc—3 (*P. chamaecyparidis* SAWADA and *Pc*—4 (*Pestalotia* sp.).

C—E. 接種試験結果

(Results of the inoculation experiment)

C. 有傷接種 (Wounded inoculation);

D. 無傷接種 (Unwounded inoculation);

E. 対照 (Control)

Kazuo ITÔ and Shûji KONFANI: *Pestalotia* Parasitic on Seedlings of
Chamaecyparis obtusa SIEB. et ZUCC.

Résumé

Fungi belonging to the genus *Pestalotia* have been very frequently found on the blighted parts of the seedlings of *Chamaecyparis obtusa* SIEB. et ZUCC. From a number of *Pestalotia* isolated from the seedlings, four isolates were selected by the writers and used for some morphological, cultural and parasitological studies.

Comparing the writers' fungi with those described hitherto, the two isolates are accordant with *P. chamaecyparidis* SAWADA in the morphological characters, the one is similar to *P. funerea* DESM., and the other may be an unknown species.

Results of the inoculation experiment show that the *Pestalotia* enters into the seedlings only through wounds and induces the blight, but not through the unwounded healthy portions.

LABORATORY OF FOREST PATHOLOGY,
GOVERNMENT FOREST EXPERIMENT STATION,
MEGURO, TOKYO, JAPAN.

