



Title	トドマツ胴枯病菌の生態観察に就て
Author(s)	亀井, 専次; KAMEI, Senji
Citation	北海道大學農學部 演習林研究報告, 17(2), 513-522
Issue Date	1955-12
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/20724">https://hdl.handle.net/2115/20724</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	17(2)_P513-522.pdf



# トドマツ胴枯病菌の生態觀察に就て

龜井專次

## ON THE BIOLOGICAL OBSERVATIONS OF A DIE-BACK DISEASE OF FIRS AND LARCH IN HOKKAIDO.

By

Senji KAMEI

本道に於てはトドマツが養苗、植栽の容易な点で、又カラマツが生長迅速、收利良好な点から一般に造林されていることは今更云うまでもない。然るにこれらの苗木や茎幹に、胴枯病が発生するために毀損される事実は注目に値する。就中トドマツが被害おおく、筆者の手許に各地から集りてゐる多数の材料を代表する本道7カ国に亘る標本目録(第1表)を見てもその真相が貢かれる。これらの標本や長い間の觀察並びに類似菌の記述等から案ずるに先ず病狀としては小形な苗木にあつては梢端茎葉の萎凋枯死、根際茎部の粗皮、変形等であるが稍大形の樹木では茎部の皮層組織の病化によつて局部の針葉の枯死変色、梢端の異常樹脂分泌等を來し、所謂 Die-back 即ち胴枯の症狀を現ずる。病斑が単に幹茎表面に局限された小区域に止まるときは、樹皮の凹陷、暗色化、柄子殻発生等の病徴によりて周囲健全部と明らかに識別することが出来るが、廓大する病斑に由つて幹茎が一周されると、それより上部は一様な病的色調並びに茎表面の粗澱化等の症狀を呈し、健全部との境界に於てのみ基部の凹陷症狀を認めることが出来る。かくして或る場合は2~3枝、或る場合は地上部の一半に止ること、全木に亘りて症狀を呈することあり。同一木に於ては年と共に其の症狀亢進を辿ることもある。

次に被害程度もまた輕視できない、即ち苗畑にありて団集した仮植苗が夥しく本病に冒されることがあり、床替苗のうち罹病苗が点在して健全苗との對照を鮮明にすることもある。また植栽地に於て大面積に亘りて被害木を認むることも尠くない。その他行道樹、生垣苗、庭園植栽樹等にも多少共發見されるからである。更に本病病原菌の寄主体感染方法の特質から見るととき傷痍被害部分と密接な關係があり、また孰れも結局的には枯死狀に導かるるため、罹害樹木と本病罹病樹とが其の外観に於て類似することはあるも、前者に

第1表 北海道各地胴枯病ドトマツ標本目録

番 號	項 目			
	標 本 採 集 地 名	標本樹高 (尺)	標本樹齡	標本採集年月日
1	北見國遠輕郡鶴ノ前天農地造林地	2-3	10?	1925(大14)
2	天鹽國中川郡豊平舊市街神社境内	3-4	15?	1950(昭25)9.24
3	釧路國上川郡奥春別シケレベ山國有林造林地	3	12?	1946(昭21)8.31
4	石狩國札幌郡當別村札幌營林署造林地	4	13	1951(昭26)10.22
5	後志國瀨棚郡今金村瀨棚營林署苗圃	3-4	14	1951(昭26)10.22
6	膽振國苫小牧市王子製紙會社坊主山造林地	3-4	15	1951(昭26)4
7	十勝國河西郡清水營林署造林地	2-3	10	1950(昭25)4.26

於ては少なくとも或る期間後本病の典型的症狀を悉く具現することはない。

筆者は従来この病害に関し野外に於ける觀察を続けるとともに実験室内に於ける病原菌生態上の試験をも試みた、そしてこの病原菌が G. G. HAHN (3) の記述した *Phomopsis occulta* TRAVERSO に相当するとの見解を抱くに至つた。

爾来本病害に関連して部分的発表(4)(5)(6)をして来たがここには主として従来詳しくは報告しなかつた本病病原菌の培養の性質並びに寄生性に関する過去の試験結果に就いて述べる。

本報告作成に関し、おおくの援助を示された岡村一郎君、魚住正君、織田虎男君及び北大農学部演習林苗圃関係者諸氏に対し深い感謝の意を表する。又研究の一部を行うに用いた研究費を受けた文部省科学局に対して謝意を表し度い。

## I. 培 養 試 験

本病原菌の培養基上の性質を知らんとして5種の寒天培養基上に純粹培養を行つた。供試菌の本源としては麴煎汁寒天培養基上に生じた柄子殻から出た孢子角を用いた。ペトリ皿に平面培養を試み、23°Cの定温器に容れ、1週間を経たのちの菌絲發育の狀況を比較研究したがその結果は次の如し。

### 1. 玉葱煎汁寒天培養基

(玉葱細切片 500 gr を蒸留水に浸し 70~80°C に 1 時間放置、  
その濾液に加水し 500 cc とし、之に 7.5 gr の寒天を溶解した)

一般に菌絲の發育良好で、己にペトリ皿の底面全部に亘り、空中菌絲の量多く、大部分は倒伏し、毛髮状又は網状の觀を呈した、皿の中央部(径の約三分の一)は他の部より盛り上り、且つ凹凸を多く生じた。中心部は略白色、周縁部には、稍大きな黒色班又は白色班を現じ、時に放射状黒色班を認めた。かかる中央部分を皿の裏面からみると灰黒色の微小隆起十數箇を算した。1カ月後には菌糸の成熟その極に達したかの如く、柄子殻の發

生を見た。

## 2. 馬鈴薯寒天培養基

(剥皮後細小切片とした馬鈴薯 500 gr を蒸留水 500 cc と共に 70~80°C に 1 時間保つた後濾液を採り、更に蒸留水を添加して 500 cc とし、7.5 gr の寒天を溶解した)

匍匐菌絲は恰かも周縁に到達したばかりであつた、空中菌絲繁茂して白色を呈した、或る箇所では菌絲が倒伏していた、表面に微小な孔狀陥没部を多く生じた。移植点附近は僅かに盛り上げていた。空中菌絲の周縁は波狀を呈した。裏面より見るに、移植点の周囲は稍黄色を帯びた暗黒色の小区域と化し、皿周縁に近い所は黄白色を呈した、時に微小、暗灰色点又は短かい稜線も存した。1 カ月後には菌絲成熟を了えたかの觀を呈しペトリ皿の中央域に數個の柄子殻を見た。然し同様に処置した他のペトリ皿では、単に白色菌絲の集合した堆狀部は生じたが、柄子殻形成を見なかつた。

## 3. 乾杏寒天培養基

(乾杏を細切したもの 50 gr を蒸留水 500 cc 中に 2 時間浸漬後濾液を取り、之に蒸留水を加えて 500 cc とし、別に 500 cc の蒸留水に 20 gr の寒天を溶解し、兩者を混合後脱脂綿で濾過した)

匍匐菌絲は未だペトリ皿周縁に達せず、尚 0.7~1 cm の距離を残す程度であつた。その周縁は不規則に出入していた。空中菌絲は白色、綿毛の如くであつた。移植点は盛り上げていながつた。裏面は接種点の周縁径約 2 cm の円狀区域が暗黒色を呈したがそれより外域は乳白色又は黄白色であつた。1 カ月後の菌絲は全く老化し、己によほど前から柄子殻を生じていた。

## 4. 麦芽汁寒天培養基

(麦芽 15 gr を粉碎し、500 cc の蒸留水とともに 50~60°C の下に 1 時間保ち、其濾液に更に蒸留水を加えて 500 cc とし、之に 7.5 gr の寒天を溶解した)

匍匐菌絲の外縁は皿の周縁から 0.5 cm ほど内側に達していた。空中菌絲は、移植点の周囲径 2 cm 程の区域に直立し、白色を呈した。

裏面に於ては移植点附近が多少黄白色を呈するほかは白色又は乳白色であつた。1 箇月後には菌絲によつて出来た小隆起(或いは柄子殻とも思われた)を數箇生じていた。

## 5. 粉碎玉蜀黍煎汁寒天培養基

(粉碎玉蜀黍 15 gr を蒸留水 500 cc 中で 60~70°C の下で 1 時間放置後、その濾液に 7.5 gr の寒天を溶解した)

空中菌絲は一般に薄く、1 週間迄にはペトリ皿の周縁から 1/2 cm の所まで達した、中央移植点の附近には、径 3 cm の菌叢があり白色の空中菌絲が直立していた。裏面は移植点が乳白色を呈し、他は極く薄い白色菌絲区域を現じた。1 箇月後には小形暗色の柄子殻を見た。

以上を總括するに本菌の菌絲の培養基上の繁茂狀況は、之を 1 週間後に於て比較する

と、略ペトリ皿の外縁近くまで到達した。就中生長の良好であつたのは玉葱煎汁寒天培養基で、之につぐのは馬鈴薯煎汁寒天培養基、乾杏煎汁寒天培養基、麦芽汁寒天培養基で、最も貧弱であつたのは玉蜀黍粉末煎汁培養基であつた。尚麴煎汁寒天培養基の場合は他と対照的に比較観察しなかつたが其の菌絲生長は甚だしく良好であつた。

1箇月後に於ては、大様いずれの培養基にも柄子殻を生じ、2.5箇月にも及ぶと、菌線叢は甚だしく老化し、或るものは菌絲叢が皮膜状を呈し、夥しい数になつた柄子殻からは、盛んに分生孢子塊を生ずるのを見た。

## II. 接種試験

### 1. 接種樹木

アラトドマツ (*A.M.*)、カラマツ (*L.K.*)、アカエゾマツ (*P.G.*)、クロエゾマツ (*P.J.*)、スギ (*C.J.*) およびイチイバトガサハラ (*P.T.*) の7種の幼令樹の枝 (*A.*) ならびに鉢植苗木 (*B.*) を用いた、枝の場合は、北大苗圃内植栽木 (約30年) の健全な枝 (長さ30 cm, 径1~2 cm) を1本宛エーレンマイヤーフラスコ (200 cc) 内の蒸溜水中に挿し、2/3を瓶外に出し、この部分に接種した、合計9本中3本を甲接種法に由るもの、3本を乙接種法に由るもの、3本を対照とした、又接種用鉢植苗木 (*B.*) はアラトドマツ4本 (5年生)、アカエゾマツ2本 (7年生)、エゾマツ2本 (5年生)、カラマツ2本 (2年生) の10本とし、各苗木を通じ茎の径は地際で0.8~1.5 cm, 接種点附近で0.6~0.8 cmであつた。接種時より4~5日前苗畠から移して鉢植とした。

### 2. 接種方法 次の4種の方法を用いた。

(甲) 接種木局部表面を水道水で洗滌し、1000倍昇汞水を浸した滅菌ガーゼで拭い、更に滅菌水で十分に洗つた、その後西洋剃刀の刃の方を瓦斯火焰で赤熱し、これで局部樹皮面に十形に、略木質部に達する位な深さの傷を付け、殺菌した針の尖で皮層組織を持ち上げ、其の下に本菌の孢子液 (殺菌蒸溜水6 cc中に、別に麴汁寒天培養基上に約2箇月培養後に得た本菌分生孢子角十数箇を混じ、よく攪拌したもの) 5掬い (長さ7 mm, 幅3 mmある楕円形の接種ニクローム線耳を用いて掬うた) を移植した。接種液1滴を載物ガラス上に取り鏡見するとき視野中に略100箇の孢子を数え得た。

(乙) 甲法と同様にした接種箇所、麴寒天培養基上に培養後繁茂した新鮮な菌絲を移植した。

(丙) 甲法の如く赤熱西洋剃刀刃で切傷を付けたのち、更にその局部樹皮表面を瓦斯火焰で軽く炙りてから甲法と同じく接種した。

(丁) 赤熱西洋剃刀刃で切傷を付け、無接種のもの。

### 3. 接種実施場および接種後の処置

第2表 トドマツ胴枯病菌接種試験結果

試験 回次	接種 樹木	樹木 状態	接種 方法	接種 月日	病斑出 現日数	柄子殻出 現日数	備 考
I	A.M <sub>1</sub>	A	甲	11/8'44	7-8	18-19	胞子角は21~22日に出現、其後数日にして接種箇所樹皮収縮す。接種後30日で徑2cmの莖を殆んど一周する如く病斑膨大、病斑最長部12cm、節を越えて病斑擴大柄子殻は切口附近のみならず、可成遠方にも出現した。
	A.M <sub>2</sub>	"	乙	"	7-8	-?	
	A.M <sub>3</sub>	"	"	"	7-8	-?	
II	A.M <sub>4</sub>	B	丙	25/9'45	11	32	32日後接種箇所樹皮収縮す。190日後の病斑は全周8.4cmの莖上で6.7*×1.6-1.9cm、帯状病斑が螺旋状に現われた59日目に撮影
	A.M <sub>5</sub>	"	"	"	11	+?	190日後の病斑は8.3×1.7cm
	A.M <sub>6</sub>	"	甲	"	+	-	49日目に已に病斑と認むべき區域を生ずるも明瞭な柄子殻は認め得ず、傷も殆んど治癒せるが如し。
	A.M <sub>7</sub>	"	"	"	+	-	同上
	A.M <sub>8</sub>	"	丁	"	-	-	無接種比較
	L.K <sub>1</sub>	"	丙	"	+?	40	
	P.G <sub>1</sub>	"	"	"	-	-	
	P.J	"	"	"	-	-	
	P.G <sub>2</sub>	"	"	"	-	-	
P.J <sub>2</sub>	"	"	"	-	-		
III	A.M <sub>9</sub>	A	丙	28/9'45	+	37	病斑2.1×1.6cm
	A.M <sub>10</sub>	"	"	"	+	+?	病斑1.1×1.1cm
	A.M <sub>11</sub>	"	"	"	+?	37	病斑2.7×1.3cm病斑上端一部に柄子殻出現した。
	L.K <sub>2</sub>	"	"	"	+	46	病斑2.0×1.3cm樹皮下に柄子殻を認む。菌糸の存在も認めた。
	L.K <sub>3</sub>	"	"	"	+	46	病斑2.6×1.4cm樹皮下に柄子殻及び菌糸の存在を認めた。
L.K <sub>4</sub>	"	"	"	+	46	病斑2.3×1.0cm稍不明瞭樹皮下に柄子殻及び菌糸を認めた。	
IV	A.M <sub>12</sub>	B	丙	19/10'45	16	44	11日目に樹皮収縮、16日目の病斑4.8×1.2cm明らかに樹皮の色變化す。153日目の病斑8.7×1.4cm(圓周2.9cm)
	A.M <sub>13</sub>	"	"	"	16	+	16日後の病斑3.3×1.5cm32日目の病斑3.4×2.0cm莖の周圍は3.8cm、165日後に接種箇所より上方に明らかに發達した病斑を認めた。多くの柄子殻を現じB胞子が多くあつた。又この病斑は節を越えて上方にも發達し169日目には病斑の長さ7cmに達し全周に及んだ又この部より出たる枝5本中2本は已に枯色を示し葉は萎凋した。2本は全枯、針葉を付けなかつた。
	A.M <sub>14</sub>	"	丁	"	-	-	
V	A.M <sub>15</sub>	A	丙	17/2'46	+?	30	接種法としては赤熱西洋刺刀で傷を付け更に局部樹皮表面を赤熱刺刀表面を當て其後樹皮下に接種した。
	C.J <sub>1</sub>	"	"	"	-	-	
	P.T <sub>1</sub>	"	"	"	-?	-	病斑らしき凹陥部を認めたが柄子殻は生じなかつた

\* ×印の左長さ、右は幅cmにて現わした

接種樹木 A の場合は実験室内 (昼間最高 24°C, 夜間最高 15°C) に静置した, B の場合は, 接種後 2 週間は上記室内に静置したが, その後は時々露地日蔭の所に移した。

又接種したのちは樹皮をもとの如く畳み, 殺菌蒸溜水で湿潤にした清潔なガーゼ片で覆い, 更にその上をパラフキン紙で包み, 上下を木綿糸で縛つた, 又接種 4 日後に包紙を開いて, 蒸溜水でガーゼが纒かに湿める程度に供水し, 其の後も不定期に供水を繰返えした。

#### 4. 接種試験結果は第 2 表の如し。

以上接種試験の結果を繰合すると次の如くなる。

1. 焼傷を与えて接種した場合は奏功した, 単なる切傷は必ずしも奏効しなかつた。
2. 病斑は接種後 10 日前後に現われ, 次第に拡大した。拡大は上下の方向に速かで, 速いときは 1 日平均 0.4 cm 遅いときは 0.04~0.07 cm であつた。左右の方向にははるかに遅かつた。切枝と鉢植樹木では, 後者が遅い様であつた。柄子殻出現は 3 週間前後であつた。これも鉢植樹木の方が遅い様であつた (第 2 表 I-V 参照)。

3. 冬期間室温が零度以下に下ることがある実験室内に置いた供試鉢植樹木に於て徐々として病斑が進展して行つた。

4. *A.M<sub>13</sub>* にありては接種後 165 日後 (4 月 2 日) に生じた孢子角の中に B 孢子を多々現じた。これは高温になつたためか (1. p. 104-105) 否か決定することが出来なかつた。

5. 野外で本菌に害を受けているトドマツ及びカラマツには接種奏効を見たがクロエゾマツ, アカエゾマツ, イチイバトガサハラおよびスギには本試験に関する限り接種奏効を見なかつた。

## 摘 要

1. 北海道各地に於て発見されるトドマツ胴枯病は不完全菌類, 擬球殻菌族の一種 *Phomopsis occulta* TRAVERSO と鑑定される菌類に因つて惹起されることは己に報告 (4) (5) (6) したとおりであるが, 本報告では本菌の A-型孢子を用いて行つた人工培養基上の培養試験並びにトドマツほか 5 種の針葉樹に対する接種試験を通じての観察結果を述べる。

2. A-型孢子から得た菌糸をペトリ皿内で 5 種の培養基上に移植し, 23~25°C の定温器内に置いて, 1 週間後に於ける菌叢の發育状況を比較したが, 玉葱汁寒天, 馬鈴薯汁寒天, 杏寒天, 麦芽汁寒天, 粉末玉蜀黍汁寒天培養基の順に良好であつた。いずれの培養基上でもおおくの場合 2~3 の初期柄子殻と見られる隆起を見たが, 孢子角を生ずるに至らなかつた。1 カ月後ではおおくば菌糸の成熟が極度に達し, 普通に柄子殻を現出した, 更に長期に亘りて培養した場合例えば麴汁寒天培養基に於ては 70 日後にいたりて多数の柄子殻と孢子角を生じた (7 図参照)。

3. A-型孢子塊を用い, 合計 5 回にわたりトドマツほか 5 種の鉢植苗木及び水に生

けた茎に対し接種試験を行つた結果は次の如し。

i. アラトドマツ，カラマツには奏効したがクロエゾマツ，アカエゾマツ，スギには奏効しなかつた。イチイバノトガサハラでは接種部に凹陷区域を生じたが柄子殻を生ずるに至らなかつた。

ii. A-型孢子でも，A-型孢子から生じた菌糸でも接種が可能であつた。

iii. 鋭利な剃刀で傷を与え，その部分の樹皮下の組織を瓦斯火焰又は赤熱した剃刀の表面をふれて焼煮したのちに孢子を移植したときは接種奏効を見たが，単なる切傷を与えてその樹皮下に移植したときは奏効しなかつた。

iv. 奏効の場合には孢子接種後約10日で移植箇所並びにその附近の樹皮変色，凹陷，樹皮収縮などの特徴を示す病班を生じ，20~40日後に柄子殻を現じた。柄子殻は単に接種点附近の樹皮上に限らず，比較的遠い所にも生じた，又全く別の病班を作りて柄子殻を生ずることもありた。

v. 病班区域の拡大は，夏秋の候は比較的速かであつたが，冬期で最低温度が $0^{\circ}\text{C}$ に下るほどの室内に置いた苗木にあつても徐々として行われた。例えばアラトドマツ苗(A.M<sub>12</sub>)にありては10月19日移植後153日をへた3月21日に病班の長さ8.7 cm，幅1.4 cmを算した。1日平均の病班拡大度は5回の試験(トドマツ4本，カラマツ1本)を通じ縦方向には0.4~0.6 mm，水平方向に0.09~0.4 mmであつた。

vi. 病班は常に茎の長軸に添うて長く，直径の方向に短かくあつた。

vii. A-型孢子は病班上初期の柄子殻内に生じ，B-型孢子は末期の柄子殻中に見られた。

## Literature cited

1. K. AOKI: Studies on the Oecology of *Diaporthe Nomurai* HARA. Forschung auf dem Gebiete d. Pflanzenkr. Heft. IV, pp. 192-198, 1951. (In Japanese).
2. DAY W. R. and PEACE T. R.: The experimental production and the diagnosis of frost injury to forest trees. Oxford Forestry Memoirs No. 16, 1934.
3. HAHN G. G.: Life history studies of the species of *Phomopsis* occurring on conifers. Pt. I. Trans. British Mycol. Soc. Vol. 15, 32-41, 1930.
4. S. KAMEI: A cause of the death of Todo-fir stems. Journ. Sapporo Soc. Agric and Forest. 31, 153, p. 586, 1940. (In Japanese).
5. ———: On the inoculation experiments of Todo stem canker. Ann. Phytopath. Soc. Japan XL, No. 1, pp. 53-54, 1941. (In Japanese).
6. ———: Die-back disease of Todo in Hokkaido. Shokubutsu-boeki, Vol. 5, No. 11, pp. 423-438, 1951. (In Japanese).
7. I. TANAKA: On the pear canker disease. Report of Hokkaido Agricultural Experiment Station Vol. 31, pp. 86-122, 1934. (In Japanese).

## Summary

In Hokkaido, a fungus tentatively identified as *Phomopsis occulta* TRAVERSO has found very commonly on young plants of Todo-fir (*Abies Mayriana* M. et K. and *Abies sachalinensis* FR. SCHMIDT) and less frequently on those of Japanese larch (*Larix Kaempferi* SARG.) causing stem-canker or die-back disease throughout the growing season.

In about 10 to 20-year-old transplanted sapling stems, the die-back symptom is usually distinct disclosing copious pycnidia over stem surface (Fig. 2), while in much smaller seedlings such as those in the nursery beds, shoots bearing discolored foliage were often found bending downward, the root clutches of which mostly were revealed to be attacked.

Isolations of A-type spores were repeatedly made and with them the comparative cultures were made on each of 5 different kinds of media. The order of the media, on which comparatively good growths of the mycelia resulted, makes the sequence of onion decoction agar, potato juice agar, apricot agar, malt agar, and corn meal agar. In rice leaven (Koji) agar, the mycelia also grew very vigorously; and also in culture tubes and dishes containing the media many pycnidia were seen after 20 to 70 days (Fig. 7).

Inoculation experiments with A-type spores and mycelia were made on small seedlings as well as on detached twigs of six species of coniferous trees, viz., *Abies Mayriana* M. et K., *Picea jezoensis* CARR., *P. Glehni* MAST., *Larix Kaempferi* SARG., *Cryptomeria japonica* D. DON and *Pseudotsuga taxifolia* BRITT.

Successful results were indicated only on Mayrian fir and Japanese larch when both spores and mycelia were used (Table 2).

The inoculation has succeeded in a wound cut with a sharp knife which again was burned with gas heat or red heated knife blade while the inoculation remained negative when the wound was inoculated as cut. In the successful inoculations, the typical lesions were produced after some 10 days and the pycnidia after 20 to 40 days. The lesion has developed much quicker in longitudinal direction of the stem

and far slower in horizontal direction. In Mayrian fir No. 12, the lesion after 153 days was 8.7 cm vertically and 1.4 cm horizontally. The rate of enlargement per day, averaging 5 experimental cases, was 0.4–0.6 mm in longitudinal direction while it was 0.09–0.4 mm in horizontal direction.

## 圖版説明

1. 鉢植アヲトドマツ苗木 ( $A.M_{12}$ ) に昭和 15 年 10 月 19 日に麴寒天培養基上に生じたる柄子殻より出た分生胞子 (A-型) を以て接種し其後の病斑廓大状況を示す (稍縮小)。
 

第一回印付	接種後 30 日	第二回印付	接種後 63 日
第三回印付	接種後 94 日	第四回印付	接種後 125 日
第五回印付	接種後 153 日		
2. 北大農學部演習林苗圃内植栽アヲトドマツ幼齡木莖幹被害の狀、梢端病班上に柄子殻を無數に生じ、此病班が下に向つて進展して行く狀況が示されている (縮小)。
3. 鉢植アヲトドマツ苗木 ( $A.M_4$ ) に昭和 15 年 9 月 25 日麴寒天培養基上の柄子殻より出たる A-型 胞子を接種後病斑廓大状況を示す (實物大)。
 

第一回印付	接種後 11 日	第二回印付	接種後 23 日
第三回印付	接種後 42 日	第四回印付	接種後 57 日
4. 切枝アヲトドマツ ( $A.M_1$ ) に昭和 15 年 8 月 11 日に麴寒天培養基上柄子殻より出た A-型胞子を接種後の狀況 (縮小) 11 日で病班現じ 19 日で柄子殻を生じ 30 日で病班が莖を一周した。柄子殻を多く生じ胞子角を生ぜる所が示されている。
5. 鉢植アヲトドマツ苗木 ( $A.M_5$ ) に昭和 15 年 9 月 25 日に燒傷を興えた後 59 日で完全に治癒した所を示す (約實物大)。
6. ベトリ皿中麴寒天培養基上に A-型胞子移植後繁茂した菌糸を示す。尙柄子殻を生ずるに至らず (縮小)。
7. 試験管内麴寒天培養基上に A-型胞子移植後 70 日の狀の模寫圖 (稍廓大) 己に柄子殻を多數生じ又胞子角を生じた所を示す。

## Explanation of plate.

- Fig. 1. A Mayrian fir seedling inoculated with A-type spores of *Phomopsis occulta*, showing lesion demarcation on stem surface; 1: 30 days, 2: 63 days, 3: 94 days, 4: 125 days, 5: 153 days after inoculation (Reduced).
- Fig. 2. Another tree in the open affected by the same disease showing copious pycnidia and gradual invasion downward (Reduced).
- Fig. 3. Another seedling inoculated with A-type spores showing lesion demarcation; 1: 11 days, 2: 23 days, 3: 42 days, 4: 57 days after inoculation (Natural size).
- Fig. 4. A detached twig of Mayrian fir inoculated with A-type spores, 30 days after inoculation, showing complete engirdling of the stem by the lesion and abundant pycnidia production. (Slightly reduced).
- Fig. 5. A Mayrian fir seedling cut on the stem surface treated with burned knife blade but not inoculated. Completely healed after 59 days (Natural size).
- Fig. 6. One week-development of mycelia of *Phomopsis occulta* on Koji-agar (Reduced).
- Fig. 7. Seventy days old culture on Koji-agar showing many pycnidia and spore-horn therefrom (Slightly enlarged).

Plate 1.

