



Title	阿寒國有林内針葉樹赤色腐朽に就て
Author(s)	龜井, 專次; Kamei, Senji; 星, 司郎 他
Citation	北海道大學農學部 演習林研究報告, 14(1), 144-176
Issue Date	1948-03
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/20668
Type	departmental bulletin paper
File Information	14(1)_P144-176.pdf



阿寒國有林内針葉樹赤色腐朽*に就て

龜井 專次

星 司郎

On the Brown Root and Butt rot of Conifers in the National Forest of Akan, Hokkaido

By

Senji Kamei and Shiro Hoshi

目 次

第一 緒 言	144	第六 病原菌の生理的性質	156
第二 標準地に於ける被害状況	146	第七 北海道主要樹種に對する腐朽試験	163
第三 標準被害木に於ける被害程度	149	第八 病原菌の特性と被害對策の考察	168
第四 被害木及被害材の状況	152	第九 摘 要	170
第五 病原菌の形態	154		

第一 緒 言

本道各地に於ける天然林又は施業林内に於ける菌害木と之が處分に關しては、今日猶ほ種々の問題を藏して居る。要は速かに被害木を伐採搬出して、適當に處分すべきではあるが、其前に個々の場合に就いて、其原因を究め樹木の損耗度を考へ又は被害の趨勢を慮りて、適當の方策を講ずることは、獨り實地經營の面から必要なるのみならず、又保護利用等の觀點からも種々貴重な資料を獲ることになる。然して斯かる菌害木の中で最も普通に存在し且つ利用的に重要視されるものは、樹幹の内部を朽ちさせる腐心病である。而も其の中には所謂樹幹腐朽と稱して樹幹地上部の枯死心材から腐朽が初まる場合と、所謂根株腐朽と唱へて地下支根の端から腐朽が進展する場合とある。元來針葉樹の腐心病を惹起する病原菌には、我國に於てのみならず外國にありても、互に共通し一般に知られて居る種類が3種ある。即ちマツノカタハタケ

* “赤色腐朽”なる和名はマツノネクチタケに關して最初に記録された大森、山田兩氏著書(41)に従つた、恐らく同氏等は Hartig 氏の “Rotfaule” を翻譯されたものと思はれる。然しマツノネクチタケの腐朽は纖維素を残留する型に屬する故白色腐朽と唱へ得ること Hubert (18), Shope (43) の如し、筆者の一人龜井(25)も曾て之に従つた。但し腐朽部の材色を見ると黄赤色を呈して居るので茲には古來の名稱を取ることにした。

(*Trametes Pini* (Brot.) Fr.), カイメンタケ (*Polyporus Schweinitzii* Fr.) 及 マツノネクチタケ (*Fomes annosus* (Fr.) Cooke) が之である。そして第一の菌は樹幹腐朽を惹起するが、第二、第三の菌は根株腐朽をなすことは言ふ迄もない所である。然るに我國にありては、第一、第二菌に関しては、已に少からぬ報告 ((21), (40), (28), (47), (13), (37), (34), (15)) が爲されて居るが、第三の菌にありては僅かに菌の存在に關しての記事 ((45), (46), (48), (49)) と解説 ((41), (21), (40), (34), (15)) はあるも、實地被害のあること並に調査報告は毫も見當らない。之に反し外國特に歐洲に於ては、已て多くの報告がある。乃ち今より 50 年前獨人 R. Hartig (12) に依つて、此菌がオウシュウトウヒ及オウシュウアカマツ等に特徴ある腐朽と傳播をすることに就て、詳細な報告が發表されてから、Albert & Zimmermann (1), Mathes (36), Neger (38), Hiley (16), Hopffgarten (17), Finn Roll Hansen (11) 等の研究結果が公表されて居るのみでなく、本菌に關する記事は實に枚擧出來ない程である。

筆者の一人龜井は、往年北見國奥生田原國有林内で珍らしい腐朽をトドマツの樹幹に認め、果して之が何菌に依りて生ずるかに就き相當の苦心を拂つて調べて居たが、偶々阿寒國有林内でも同様な腐朽がトドマツとアカエゾマツの腐心病として存在し、被害本數も尠からぬことが知れた計りでなく、病菌の子實體、分生胞子をも観察し得たので、其後此林に於て又は被害木を材料として、種々なる調査研究することが出來た。そして取敢へず大要報告 (25) もして置いた。目下の所我國では、本道の樹木に認むべき被害が知られて居る丈であるが、外國文献に據れば本菌は幼齡の林木にも大害を及ぼし而も短期間に之を枯死せしめることが明かであるので、吾が北海道に於ては、其の被害狀況、菌の性質等が如何なる風であるか等に就て研究することは甚だ必要と思はれた。依つて爾後再三阿寒國有林に出張して、現地調査をすると共に病菌の純粹培養も繰返し行つた。筆者の一人星は林學科卒業報文の材料に本問題を撰み、野外調査に参加すると共に、病菌に就て實驗室内で種々な研究を遂行した。其結果の一部を抜いて茲に報告する。

本研究に當りて、研究費用の一部を支辨して呉れた文部省科學局に對し謝意を表すると共に研究調査に種々の厚意と便宜を與へられた帶廣營林局技官兒玉紀一氏、足寄營林區署長藤原藤郎氏、北大教授中島廣吉氏、大澤正之氏、前北海道林業試驗場長服部正相氏、林業試驗場北海道支場囑託北村義重博士、文献貸與を快諾された北大助教授今井三子氏、藥品の分讓其他の御配慮を得た北大助教授半澤道郎氏に對して、感謝の辭を申述べ度い。

第二 標準地内に於ける被害状況調査

(i) イ 標準地

位置. 足寄營林署阿寒事業區第75林班口小班内に在り, 阿寒研伐事業所より野中温泉に至る道路に添ひ雌河寒岳頂上より約2.5里の山麓に位す.

地況. 土壤は表層約10cmは腐蝕質, 落葉等にて被はれ其下約20cmは腐蝕質壤土, 更に其下約30cmは砂礫質粘土, 又其下は礫土であつた. 尙標準地内に於て樹根繁茂せる區域乃ち地表より30—60cmの深さに於ける土壤の水素イオン濃度は5.4—5.6にして一般森林土壤の場合に比し大差ないか又は稍酸性に傾いて居ることが知られた.

氣象. 特に標準地に於ける觀測は行はなかつたが阿寒郡飽別村字阿寒湖畔に於ける氣象要素調査結果は次掲第一表の如くである.

第一表 氣象 累年 (平均)

阿寒 經度 144°6'2 緯度 43°25'9 標高 420 m

種別	月 年 數	月												年	
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
氣 候	十時	1923—1941	- 9.4	- 8.7	- 2.6	4.4	10.6	15.6	19.7	20.6	16.1	10.1	2.9	- 4.5	6.4
	最高平均	1926—1941	- 4.8	- 4.1	1.0	7.6	15.0	19.3	23.0	23.6	18.9	13.5	6.0	- 1.0	9.8
	最低平均	1923—1941	- 17.6	- 17.9	- 12.4	- 4.5	1.2	6.2	12.1	13.8	8.7	2.3	- 3.8	- 11.8	- 2.0
溫 度	最高 最低 平均	1926—1941	- 11.3	- 11.0	- 5.7	1.5	8.1	12.7	17.5	18.7	13.8	7.9	1.1	- 6.4	3.9
降 水 量	1923—1941	107.4	94.0	132.8	95.3	109.1	99.3	104.5	147.3	216.8	151.4	153.4	71.9	1483.2	
降 水 日 數	1926—1941	18	17	19	14	15	13	13	15	15	14	15	15	183	
積 雪 深 平 均	1923—1941	56.4	80.7	86.5	43.9	0.6	—	—	—	—	0.0	2.2	19.4	—	
降 雪 日 數	1923—1941	16	15	18	9	3	0	—	—	—	1	9	14	85	
暴 風 日 數	1923—1941	2	1	3	4	4	1	1	1	2	2	3	2	26	

以上の關係より見れば本地方は大體溫帶地方中比較的寒い地域と見做すことが出来る.

林況. 此地域は森林植物帶上寒帯林に屬しトドマツが其大半を占め之にアカエゾマツ, エゾマツ及オンコ等の針葉樹バツコヤナギ, ドロノキ, ヤマハンノキ, ダケカンバ, サイハダカンバ, センノキ, アブラコ, メダラ, シナノキ, ヤチダモ, オガラバナ, ナナカマド, シウリザクラ, ミヤマザクラ, オホバマユミ, エゾニハトコ等の闊葉樹を混淆し, 尙クマイザサ, ツルツグ, シロバナシヤクナガ, オホバスノキ, ゴトウヅル, ミヤママタタビ, エゾイチゴ, サハバギンラン, オホマイヅルサウ, サラシナシヨウマ, フツキサウ, エンレイサウ, ゴゼンチバナ, コバノイチヤクサウ, デンヤウイチヤクサウ, ミヤマタニタデ, ヒメスイバ, タチマンネンスギ, コウヤマンネンスギ, ヒカゲノカヅラ, オンダ, ミヤマワラビ, シラネワラビ,

マドリゼンマイ、シノブカグマ、ナラキシダ、クジャクシダ、ウサギシダ等の灌木及草木があつた。尙本地域は阿寒國立公園内にあるが爲今より 15—16 年前までは全く林木の伐採は行はれず、原生林の状態を保持して居たが支那事變勃發と共に優勢木の一部は擇伐される様になつた。

林木の生長状態は略中庸で其材質の良好なもの數多存在するが又トドマツ、アカエゾマツの劣勢木枯損木、有菌木も混在して居る。此標準地より約半里の處には樹齡約 200 年のアカエゾマツの純林があり又其上の方の傾斜地にはハイマツが帯を形成して居る。

調査事項と調査方法

標準地面積は約 1 町歩で縦横各 100m の略正方形の区域を間繩で測定した、又標準地内の針葉樹は胸高直徑 9.0 cm 以上のものを調査の對照とし立木並に伐根を共に調べた。伐根に於ては伐根面を直接精査し腐朽せる場合には夫れが何菌に依りて惹起されたかを腐朽型、腐朽狀況等により經驗を基礎として決定した。又生立木の場合には經驗ある人夫をして斧に出る打診を

第二表 直徑階別腐朽木本數歩合
(トドマツ)

直徑 cm	總木數	腐朽木本數	健全木本數	腐朽木歩合
9.0	7	1	6	14.29
12.0	7	1	6	14.29
15.0	6	0	6	0.00
18.0	18	4	14	22.22
21.0	15	6	9	40.00
24.0	15	7	8	46.67
27.0	11	7	4	63.64
30.0	31	23	8	74.19
33.0	31	18	13	58.06
36.0	24	17	7	70.83
39.0	7	6	1	85.71
42.0	2	2	0	100.00
45.0	5	5	0	100.00
48.0	2	0	2	0
51.0	0	0	0	0
54.0	7	6	1	85.71
57.0	0	0	0	0
60.0	2	2	0	100.00
63.0	0	0	0	0
66.0	0	0	0	0
69.0	1	1	0	100.00
72.0	2	2	0	100.00
75.0	1	0	1	0
合計	194	108	86	55.67

行はしめ又當該木の外部の形質を參考として腐朽の有無、程度並に病原菌を決定した。但し前者の場合には比較的確實に目的を達し得たが後者の場合には多少不審の事があつた。又伐根にありては樹種、腐朽の有無地上より伐採面迄の高さ及伐採面直徑を測定し更に之を別途測定結果より編成した表より立木時の胸高直徑を換算した、測定に當りては輪尺又は卷尺を使用した。

上記第二表、第三表の如く此標準地内に於ては針葉樹合計 251 本中 116 本が腐朽木であつた。其内トドマツは總數 194 本中 108 本が腐朽木で其歩合 55.67% であつた。又アカエゾマツは 48 本中 8 本が腐朽木で其歩合 16.67% であつた。然るにエゾマツにありては腐朽木は皆無であつた。

尙上記腐朽木中 43 本は伐根であつて其腐朽の特性から鑑定すると 32 本は實に本菌マツ

第三表 直徑階別腐朽木本數歩合
(アカエゾマツ)

直徑階 cm	總本數	腐朽木 本 數	健全木 本 數	腐 朽 木 本數歩合
9.0	3	1	2	33.33
12.0	2	0	2	0
15.0	3	0	3	0
18.0	0	0	0	0
21.0	2	0	2	0
24.0	3	0	3	0
27.0	3	0	3	0
30.0	0	0	0	0
33.0	2	0	2	0
36.0	8	0	8	0
39.0	5	2	3	40.00
42.0	3	0	3	0
45.0	3	1	2	33.33
48.0	1	0	1	0
51.0	1	0	1	50.00
54.0	2	1	1	0
57.0	0	0	0	0
60.0	4	2	2	50.00
63.0	0	0	0	0
66.0	0	0	0	0
69.0	1	0	1	0
72.0	0	0	0	0
75.0	2	1	1	50.00
合 計	48	8	40	16.67

調査事項又調査方法も前と同じく伐根の高及伐採面の直徑より當概木胸高直徑を換算する方法も又同様である。而してトドマツ 200 本, アカエゾマツ 100 本, エゾマツ 30 本 合計 330 本の伐根に就き夫々腐朽の有無腐朽菌の種類を調査した。勿論伐根面で區別し得たカイメンタケ, マツノカタハタケ等の被害木は數へなかつた。従つて右表の數値は略ぼ本菌のみによるものと見られ得る。

第四表より見るときトドマツは孰れの直徑階に於ても 50% 前後の腐朽歩合を示した。獨り 10 cm 以下の直徑階に於ても然りであつたのみならず 20 cm 以上の場合には皆同様

ノネクチタケに由るものと思はれた。しかも其内 30 本まではトドマツであつたから伐根全體の 70% が本菌によるトドマツ被害木本數と見ることが出来る。若し此比率を此標準地内のトドマツ被害木數 108 本と照し合はせると 75.6 本がトドマツの本菌被害木となり、之は針葉樹數の約 30% 又トドマツ總本數の約 40% に當る。

但し上述した如く立木で腐朽して居るもの鑑定困難並に調査木本數の寡少を考慮すると此數は必しも近眞と謂はれない。

(ii) 標準地

此調査に於ては阿寒事業區第 73 林班第 75 林班* 内で林道開設の爲皆伐した跡地又は擇伐跡地に見られる伐根のみを對照とした。よて腐朽の存否其類別等も決定し得る故健全木との比率は略ぼ正確な數値を得るも兎角不良木は殘存さるゝ傾ある爲め腐朽木本數歩合は實際より稍低小の感があつた。

第四表 マツノネクチタケに依る
直徑階別腐朽木本數表 (トドマツ)

直 徑 cm	總本數	被害木 本 數	健全木 本 數	腐 朽 木 本數歩合
5.5—9.9	8	4	4	50.00
10.0—19.9	36	14	22	38.89
20.0—29.9	38	19	19	50.00
30.0—39.9	56	32	24	57.14
40.0—49.9	49	25	24	51.02
50.0 以上	13	7	6	53.85
合 計	200	101	99	50.50

* 此の標準地の地況, 林況氣象狀況等も標準地の夫と大差ない。

第五表 マツノネクチタケに據る直徑
階別腐朽木本數表(アカエゾマツ)

直徑 cm	總本數	被害木本數	健全木本數	腐朽木本數歩合
10.0—29.9	10	2	8	20.00
30.0—39.9	8	2	6	25.50
40.0—49.9	19	2	17	10.53
50.0—59.9	51	8	43	15.69
60.0以上	12	6	6	50.00
合計	100	20	80	20.00

であつた。

次にアカエゾマツにありては第五表の示す如く(0 cm 以上に於ては前と同じ様な値を示したが 40.0—49.9 cm の階數では僅かに 10.53 %であつた。之は恐らく調査本數の少ない爲と思はれる。總體を通じた場合には 20%で標準地のアカエゾマツ腐朽木率と略近いものがある。

第三にエゾマツ伐根 30 本を撰んで調査したが孰れも被害が無かつた。

以上標準地の伐根調査によると針葉樹總計 330 本中 121 本が被害木であつた。而してトドマツ總數 200 本中 101 本アカエゾマツ總數 100 本中 20 中が本菌に由るものと鑑定された。之に反しエゾマツは被害が認められなかつたことは上述の如くであるが筆者等の踏査上の經驗では被害木を時に見たことがある故極く少數冒されるものと思はれる。

第三 標準被害木に於ける被害程度

上記イ、標準地内の被害木中トドマツ及アカエゾマツ各々 1 本を標準被害木として伐採し、單木に於ける腐朽の狀況を調査した。伐採木の撰定には熟練せる人夫をして被害木と思はれるものを斧にて打撲せしめ其音響によりて推量し其の上樹幹基部の異常なる腫張、樹皮の兆候、枝葉の特質等をも参考として決定した。兩種とも其内部は上述の如き被害材を育したのみならず被害材片の純粹培養試験によりても目的の材料なることが證明された。之等に關する調査結果は次の如し。

(i) トドマツの場合

樹高 20 m 胸高直徑 30 cm 推定年齢 140 年であつたが 0.3 m, 1.0 m, 2.0 m, 3.0 m, 4.0 m, 5.0 m, 6.0 m, 8.5 m, 10.0 m, 及 18.0 m の 10 箇の圓盤を採りて其腐朽狀況及腐朽歩合を調べた。乃ち 5.0 m の所迄は明かに腐朽し 5.5 m の所でも其痕跡があつたが 6.0 m の所では肉眼的に全く異常が無かつた。又基部ほど腐朽激烈で 0.3 m の圓盤は已に採集の際中央部が脱落した程であつた。地上 1.0 m, 2.0 m, 及 3.0 m の各圓盤の狀況は附圖の如し。又各圓盤の斷面積及び區分求積に於ける健全部分と腐朽部分との歩合を算出すれば次掲第六、七表の如し。

第六表 断面積^歩腐朽歩合

(トドマツ)

圓盤番號	圓盤高 m.	直徑 cm.	断面積 cm. ²	腐朽部直徑 cm.	腐朽部断面積 cm. ²	断面積 腐朽歩合%
0	0.00	33.40	0.0876	30.09	0.0740	84.447
1	0.30	32.40	0.0824	29.08	0.0664	80.582
2	1.00	30.90	0.0751	25.32	0.0504	67.110
3	2.00	28.16	0.0623	21.61	0.0367	58.908
4	3.00	26.80	0.0564	16.95	0.0226	40.071
5	4.00	25.88	0.0526	13.88	0.0151	28.707
6	5.00	24.88	0.0486	9.27	0.0067	13.786
7	6.00	23.92	0.0449	0	0	0
8	8.50	21.32	0.0357	0	0	0
9	10.00	19.52	0.0299	0	0	0
10	18.00	5.06	0.0020	0	0	0

第七表 區分材積腐朽歩合

(トドマツ)

圓盤番號	圓盤高 m.	断面積 m ²	區分材積 m ³	腐朽部断面積 m ²	腐朽部區分材積 m ³	區分材積 腐朽歩合%
0	0	0.0876		0.0740		82.588
1	0.30	0.0824	0.02550	0.0664	0.02106	75.148
2	1.00	0.0751	0.05513	0.0504	0.04088	63.318
3	2.00	0.0623	0.06870	0.0367	0.04335	49.957
4	3.00	0.0564	0.05935	0.0226	0.02965	34.587
5	4.00	0.0526	0.05450	0.0151	0.01885	21.541
6	5.00	0.0486	0.05060	0.0067	0.01090	4.770
7	6.00	0.0449	0.04675	0	0.00223	0
8	8.50	0.0357	0.10075	0		0
9	10.00	0.0299	0.04920	0		0
10	18.00	0	0.12760	0		0
11	20.00	0	0.00133	0		0
合計			0.63941		0.16692	26.105

即ち以上の表に示さるゝ如く腐朽は地上より 6.00 m を越した附近迄昇つて居り樹幹總材積に對する腐朽部分合計との比は 26.105% であつた。又腐朽材積の歩合も樹幹下部ほど甚だしかつた。此の傾向は當然断面積腐朽歩合にも見られた。尙各断面の平均直徑から畫いた樹幹解析圖は別掲の如くである。

(ii) アカエゾマツの場合

樹高 25.3 m, 胸高直徑 50.4 cm, 推定年齢 175 年であつた。0.3 m, 1.3 m, 2.3 m, 3.3 m,

4.3 m, 5.3 m, 7.3 m, 9.3 m, 10.3 m, 11.3 m, 15.3 m, 19.3 m, 21.3 m, 23.3 m, 24.3 m, の 15 箇圓盤を採りた。之を觀るに樹幹基部の圓盤にありては孰れも海綿狀白色朽*の典型的なものであつた。又 0.3 m の圓盤採取の際には烈しき腐朽のため中心部が脱落した。夫れより上部 10.3 m の所迄は明らかに變色して居り 11.3 m の所では肉眼的に腐朽の兆候を少しも認められなかつたが圓盤の反面(11.25 m)にては中心部に極く微かな變色部を見られた。よりにて 11.30 m 迄は上昇して居ると見て差支へない。

各圓盤の斷面積に於ける健全部と腐朽部との比率は次掲第八、九表の如くである。

第八表 斷面積腐朽歩合 (アカエゾマツ)

圓盤番號	圓盤高 m	直徑 cm	斷面積 m ²	腐朽部直徑 cm	腐朽部斷面積 m ²	斷面積腐朽歩合 %
0	0.00	63.53	0.3170	54.50	0.2333	73.501
1	0.30	60.50	0.2875	51.15	0.2055	71.478
2	1.30	50.40	0.1995	40.02	0.1258	63.057
3	2.30	44.60	0.1562	34.65	0.0943	60.371
4	3.30	43.05	0.1456	31.32	0.0770	52.884
5	4.30	41.55	0.1356	29.30	0.0674	49.705
6	5.30	40.40	0.1282	26.85	0.0566	44.149
7	7.30	38.45	0.1161	23.87	0.0448	38.587
8	9.30	35.15	0.1026	19.85	0.0309	30.116
9	10.30	35.30	0.0979	14.10	0.0156	15.934
10	11.30	34.05	0.0911	0	0	0
11	15.30	29.95	0.0705	0	0	0
12	19.30	20.80	0.0340	0	0	0
13	21.30	15.48	0.0188	0	0	0
14	23.30	8.35	0.0055	0	0	0
15	24.30	4.70	0.0017	0	0	0

第九表 區分材積腐朽歩合 (アカエゾマツ)

圓盤番號	圓盤高 m	斷面積 m ²	區分材積 m ³	腐朽部斷面積 m ²	腐朽部分區分材積 m ³	區分材積腐朽歩合 %
0	0.00	0.317	0.09068	0.2333	0.06582	72.588
1	0.30	0.2875	0.24350	0.2055	0.16565	68.028
2	1.30	0.1995	0.17785	0.1258	0.10505	59.066
3	2.30	0.1562	0.15090	0.0943	0.08565	51.351
4	3.30	0.1456	0.14060	0.0770	0.07220	47.005
5	4.30	0.1356		0.0674		

* Hubert (18. p. 370) は *Fomes annosus* の腐朽型に "White-spongy rot" なる語を用ゐてゐる。

圓盤番號	圓盤高 m.	斷面積 m ²	區分材積 m ³	腐朽部 斷面積 m ²	腐朽部分 區分材積 m ³	區分材積分 腐朽歩合%
6	5.30	0.1282	0.13190	0.0566	0.0200	41.503
7	7.30	0.1161	0.24430	0.0448	0.10140	34.715
8	9.30	0.1026	0.21870	0.0309	0.07570	23.192
9	10.30	0.0979	0.10025	0.0156	0.02325	8.254
10	11.30	0.0911	0.09450	0	0.00780	0
11	15.30	0.0705	0.32320	0	0	0
12	19.30	0.0705	0.20900	0	0	0
13	21.30	0.0340	0.07920	0	0	0
14	23.30	0.0188	0.02430	0	0	0
15	23.30	0.0055	0.00860	0	0	0
16	24.30	0.0017	0.00057	0	0	0
16	25.30	0	0	0	0	0
合計			2.23305		0.76452	34.237

乃ち以上の如く腐朽は地上 10.3 m を少しく越した所迄上りて居り樹幹總材積に對する腐朽部分合計との比は 34.237% であつた。又材積腐朽歩合は樹幹下部程大であつたが此傾向は當然斷面積腐朽歩合にも見られた。

尙各斷面に於ける腐朽部の平均直徑に基いて畫いた樹幹解剖圖は次圖の如くである。

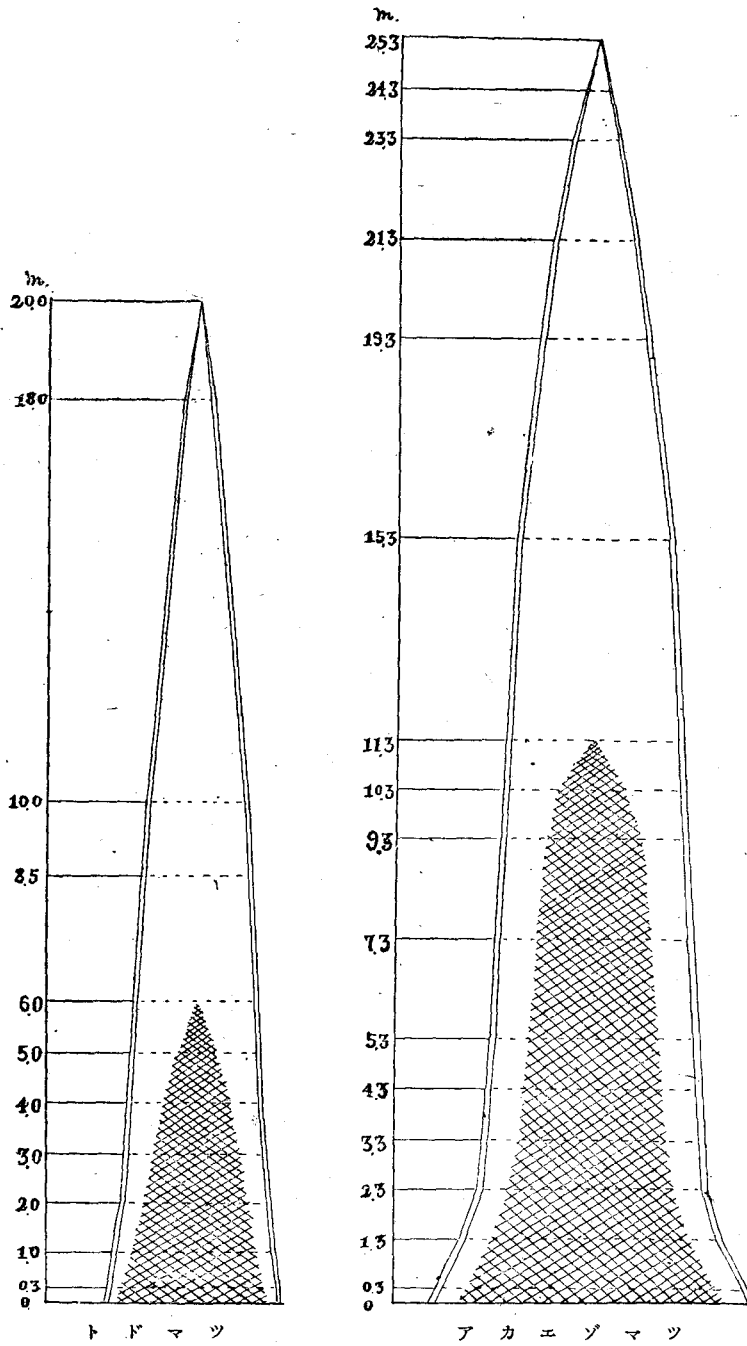
第四 被害木及被害材の狀況

被害立木の外觀(病狀)としては枝條並に針葉の寡少、幹形の不整、樹皮の異常、樹脂の泌出等を擧ぐることが出来るが孰れも經驗上初めて貢定出来る特徴である。Neger (39) は一般的落葉と強度の樹脂分泌を本病の兆候として掲げ居り、又 Hopffgarten (17) は被害ドイツツヒの樹脂分泌並に皮目の異常隆起膨大を寫眞並に記述を以て指摘して居る。又 Hiley (16) は樹幹基部の膨大を擧げ居れり。

筆者等も阿寒國有林に於て調査中伐木夫が所謂「白腐れ」と稱する被害木の狀況に就きて教へられ且つ觀察した所によれば被害トドマツにありては枝條並に針葉の比較的貧弱樹皮の鬼膚、樹幹下部の異狀肥大等を認めた。其他地上に現れた比較的太い支根等に於ては内部の腐朽を其儘見ることもある。

又子實體並に菌絲塊の現出は枯死、伐採又は風倒の樹の根株又は支根上に發見し得るゝを以て容易に遭遇しない。よりに通常被害立木の鑑定は經驗者によりて斧を以て打撲して發する異常音響を標準とするか又は直接生長錐を用ゐて内部の被害材部を取出して判別することが出来る。

被害樹幹析開圖



次に伐採の上現れたる被害材部の状を観るに腐朽の最も烈しい伐採高断面にありては熟材又は心材の大部分が黄色又は*黄褐色に變じ或びは棕櫚の皮を重ねた様に或ひは椰子果實の外

* トドマツの材は通常卵白色 Cream Buff (42) であるが被害部は淡褐色 Ochraceous (42) である。

(154)

殻を切斷したかの如くなり圓盤を取りた時には其部分が抜け出すことが多い。筆者等の調査材料の中でトドマツの場合には最下の圓盤 (0.3 m.) では外部より 48—50 年以内は全く腐朽して居た。そして 30—45 年の間は稍輕微で典型的な腐朽を現した。一般に年輪幅の大なる所が腐朽が激しかつた。更に地上 1.0 m. の圓盤では外側より 43—47 年より内側か年輪不明で地上 4 m. の圓盤では中心の處で半径 5 cm 位の圓形部が全く腐れて年輪を認め得なかつた。又地上 5 m. の處では外側より 60—70 年以内が年輪不明であつた。

尙ほ地上の圓盤では未だ甚しく腐朽してない邊材の部に處々に限られた變色部分が見えることは添附寫眞圖の如くである。

次に縦斷面に於ては腐朽部の柁目方向のは上述の如き分離した年輪薄板の集積が認められ又板目方向では菌絲で穿れた孔の集合が宛かも蜂窩状に見える。又アカエゾマツの場合には本菌の病状の一つである小形白色菌内の黒點が散在するのが認められた。Hiley (16) は歐洲カラマツの場合に就いて此點を詳述して居る。但し孰れの場合にも必ず存すると云ふ程でないことは Neger (39) 及 Hopffgarten (17) の指摘する如くでトドマツの場合にも少しも認められなかつた。

尙ほ上述の様な地上部樹幹内部の腐朽状が大きな支根の心材部に續いて居ることは添附寫眞圖の如くである。又恐らく細菌の作用によりて起ると思はれるが以上の腐朽部が時を経た後には水分を含んで稍柔軟となり宛かも濡綿の如くなり居ることもあつた。或ひは健全部との堺に極く薄いパラフィン紙状の菌絲組織が存したこともあつた。

以上の外に被害材の鏡見的特徴を記すべきであるが都合によりて茲には省略する。

第五 病原菌の形態

(i) 菌絲. 無色透明で隔壁を有し且自由に分岐する。太いものは $3.5-5.0\mu$ 細いものは $1-2\mu$ である。木材腐朽の初期に於ては通常假導管の膜孔を通じて一より他に漫延して居るが後に至りては菌絲自身より分泌さる酵素に由りて膜壁を溶解し其處に小孔を明ける。Hiley (16) に據れば獨り假導管のみならず樹脂道、樹脂細胞、射出組織の細胞並に柔組織の細胞にも見出されたと言ふ。又從來歐米各國の研究者に據れば本菌の菌絲には孢子體を見ないと報じて居るに拘らず最近ノールウェーの Roll Hansen (11) は麥芽寒天培養基に培養 (20°C) した場合に菌絲の孢子體を觀察し之を寫眞で示して居る。筆者等の研究にありては培養基の種類、培養溫度を變へて培養したものを鏡見したが遂に見當らなかつた。

(ii) 分生孢子及分生孢子梗. 分生孢子梗は特に幅の廣い菌絲の上に生ずる。唯 1 本のこともあり又分岐して數本になりて居ることもあつた。且 2—3 箇の隔壁を有して居た。其尖端は稍

膨れ其縁端に小柄が生じ之に分生孢子が附いて居る。分生孢子梗を測定(50箇)したが尖端の膨れた部分は 8.5—17 μ 。平均 12.5 μ で附根の菌絲の幅は 4.5—8 μ 、平均 5.96 μ であつた。乃ち普通の菌絲に比して稍太い。更に分生孢子は無花果形又は橢圓形で其大きさは成熟せるもの 500 箇の測定では長徑 3.5—7.0 μ 、平均 4.9 μ 、短徑 2.5—4.5 μ 、平均 3.8 μ であつた。Brefeld (5 p. 169) は長徑 7 μ 短徑 4 μ 、時には長徑 15—25 μ 、短徑 12—20 μ のものがあつた事を記して居る。又本菌に外見が類似して時に混同され易いレングハタケ *Polystictus Perzooni* (Fr.) Yas. = *Fomitopsis insularis* (Murr.) Imazeki (24) にありては是亦分生孢子を生ずることが筆者等の研究によりり明かとなつたが、其大きさは 100 箇の測定では 5—9 \times 3—6 μ 、平均 6.7 \times 4.4 μ で本菌の夫れに比すると明かに大形で此點でもマツノネクチタケとレングハタケとは區別出来ることが理解される。

分生孢子が発芽するときは種々の方向から發芽管が出る。時には小柄の部分から出たのを觀た。

(iii) 子實體の觀察。本菌の子實體の形狀に關して Hiley (16), Cartwright 及 Findlay (6), Hubert (18) 等は通常サルノコシカケ状と匏筒状との二種の型があることを記して居る。筆者の一人龜井が阿寒國有林で採集したのは孰れも後者の型であつた。乃ち第 1 回は道路開設の爲め掘り出され移轉されたいし、トドマツ大徑木の伐根の支根の基部の樹皮上に附着して居た。従つて伐倒後餘程時を経たものと思はれ子實體も亦稍古いものであつた。數箇の略ぼ橢圓形の外廓を持つた平坦な菌莖で縁端は多少凹凸を有し菌孔部は黄白色又は汚褐色で裏面(韌部)は茶褐色を呈して居た。最大なものは長徑 20 cm. 短徑 11 cm. 厚さ 2.3 cm. (第 5 圖) もあつた。斯かる子實體が樹皮に發生附着せる状は宛かも大きなピツケツトか麵麩の切片を貼り付けた如くであつた。そして Hartig (11) 圖版 I の 1 の匏に眞に近きことを今更に深く感じた。恐らく此菌莖が發生した當時は觀察者の遭遇した状態には別な風に樹根が位置して居たに違ひない、又斯様な發生をするが爲にこそ落葉や草に穩され易く人の目に付き難く、樹根の周圍を徘徊する鼠類に依つて孢子の傳播が行はれるのだと思はれた。第 2 回は矢張り同地域の道路分岐點附近でアカエゾマツ大木が近時風衝に遭つて倒れたらしく側根の或者は地上高い所に位置して居たが其中の一根の尖端近くに發生して居た。それで恐らく此子實體は地中又は地表近くに存したものと想像された。前回のものより遙かに新鮮なものであつた。第 3 回はトドマツの大木の根株の餘程古いものの表面に出て居たが子實體は寧ろ新しい方であつた。樹幹下部の側面に發生して居たけれども前と同様平坦な形でサルノコシカケ状を呈して居なかつた。尙子實體に關する分類學的記載文は Shope (43) 等の著書に詳記されてある故に省略する。

第六 病原菌の生理的性質

(i) 病原菌の分離

實驗に使用した病原菌々絲の系統は次の3であつた。

1. 昭和17年11月1日阿寒國有林第75林班内トドマツ被害の腐朽木材片より龜井が分離したもので之をAと稱する。

2. 昭和19年5月19日同上林班ろ小班内の被害トドマツ地上0.3 m.の所の中心部で腐蝕甚しく菌絲頗る豊富に繁茂して居た腐朽材片より筆者の一人星が分離したもので之をBと稱する。

3. 2と同時期同箇所でアカエゾマツ被害木に腐蝕部より星が分離したもので之をCと稱する。分離に際してはアルコールランプで腐蝕材片の表面を殺菌し之を麥芽寒天培養基の上に置いた。斯くして24°Cに保つた定温器内に容れて置くと通常5日位で材片の小口の處に純白色の菌叢が現出するのが常であつた。時には其或者が集つて紐状になることもあつた。かかる菌叢が培養基の表面に達し更に生長を續けるのであつたが暫時之後に其表面が稍粉状に見える様になる。是れ分生胞子が生じた爲である。色も又稍茶褐色を呈して來るのが普通であつた。

通常種々の生理的實驗に用ゐたのはBであつた。

(ii) 各種培養基上に於ける病原菌絲の生長

各種成分の培養基に對し本菌菌絲の發育狀況及伸張速度等を究明せんが爲に以下の實驗を行つた。

本實驗に用ゐた培養基は醬油寒天*、麥芽寒天、馬鈴薯寒天、人參浸出寒天、玉蜀黍粉末寒天培養基、ツアベツクス合成培養基、ペプトン加用合成培養基、アスパラギン加用合成培養基の8種で孰れも500 ccの三角フラスコの中に200-300 ccを容れ高壓殺菌器で120°Cの熱、

* 醬油寒天培養基： 醬油 50 cc, 玉葱浸出液 150 cc, 蔗糖 25 gr, 蒸留水 800 cc, 寒天 35 gr.

麥芽寒天培養基： 麥芽粉末 40 gr, 蒸留水 1000 cc, 寒天 25 gr.

馬鈴薯寒天培養基： 馬鈴薯 500 gr, 蒸留水 1000 cc, 寒天 20 gr.

人參浸出寒天培養基： 人參 500 gr, 蒸留水 1000 cc, 寒天 20 gr.

玉蜀黍粉末寒天培養基： 玉蜀黍粉末 15 gr, 蒸留水 1000 cc, 寒天 15 gr.

ツアベツクス氏合成培養基： 硫酸苦土 0.1 gr, 磷酸=加里 0.2 gr, 鹽化加里 0.1 gr, 硝酸曹達 0.4 gr, 蔗糖 6 gr, 硫酸鐵 0.02 gr, 粉末寒天 4.0 gr, 蒸留水 200 gr.

ペプトン加用合成培養基： 葡萄糖 8 gr, ペプトン 0.8 gr, 磷酸=加里 0.05 gr, 炭酸石灰 0.02 gr, 硫酸苦土 0.4 gr, 粉末寒天 4.0 gr, 蒸留水 200 gr.

アスパラギン加用合成培養基： 葡萄糖 8.0 gr, 磷酸=加里 0.8 gr, アスパラギン 0.8 gr, 磷酸アンモニヤ 0.4 gr, 硫酸苦土 0.4 gr, 炭酸石灰 0.05 gr, 鹽化石灰 0.02 gr, 粉末寒天 4.0 gr, 蒸留水 200 gr.

15 ポンド壓で20分間殺菌した。之を殺菌ペトリ皿 (8.0×8.0 cm) に1箇に就き20 cc. 位宛注加し培養基が冷却固化後其皿の中央表面に別に試験管内培養基上に培養し置きたる菌叢の一部を僅少の寒天片と共に移植した。又1種類の培養基に對し3個のペトリ皿を用ゐた。そして26°C に保持せる定温器内に置き移植後12日迄繼續培養し毎日1回定時に菌絲の生長度を測つた。その結果は次掲第十表の如し。

第十表 各種培養基上の病菌々絲の生長

種類 日數	麥芽寒天	醬油寒天	馬鈴薯寒天	人參寒天	玉蜀黍寒天	ツアペックス	アスパラギン	ペプトン
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
0	0.72	0.73	1.03	0.80	0.78	0.92	0.77	0.87
1	0.72	0.73	1.03	0.80	0.78	0.92	0.77	0.87
2	0.72	0.73	1.03	0.80	0.78	0.92	0.77	0.87
3	0.72	0.73	1.03	0.80	0.78	0.92	0.77	0.87
4	1.40	0.98	1.03	1.00	0.78	0.92	0.77	0.87
5	2.13	1.23	1.30	1.45	0.78	1.10	1.33	1.47
6	2.88	1.58	2.03	1.97	0.98	2.07	2.43	1.80
7	3.57	1.72	2.63	2.35	1.28	3.05	3.57	2.50
8	4.83	2.23	3.50	2.82	1.47	3.83	4.58	3.05
9	5.83	2.77	4.18	3.17	1.60	4.93	5.53	3.32
10	6.32	2.98	4.77	3.32	1.83	5.83	6.23	3.70
11	6.98	3.25	5.18	3.57	1.83	7.02	7.10	4.07
12	7.70	3.52	5.58	3.82	1.83	8.23	7.98	4.42

以上の結果から見ると移植後3日目迄は殆んど空中菌絲が現れず4日目より伸び初めたものが多い。生長速度の最大なのはツアペックス氏合成培養基にして次でアスパラギン、麥芽、馬鈴薯、ペプトン、人參、醬油及び玉蜀黍寒天培養基の順序であつた。然し一番生長早きツアペックス合成培養基を始めとしアスパラギン合成培養基及びペプトン合成培養基等にありては匍匐菌絲が極めて疎に薄く培養基上を延び廣がるも殆んど空中菌絲は見へず、されば此數値のみを以て生長の程度を決定するは不穩當である。

又1日に於ける菌絲の伸張量は麥芽寒天培養基に於ては8日目、9日目が大で、1日約1 cm. 内外も生長した。一方生長の劣れるは玉蜀黍寒天培養基で最大なる場合で1日に0.3 cm を越へなかつた。而して10日目で已に生長を停止した。

空中菌絲は一般に短かく醬油寒天培養基上に於て一番長かつた。

菌叢の着色は馬鈴薯寒天培養基でクリーム色に着色したのみであつた。又孰れの培養基も本菌菌絲にて着色することはなかつた。

麥芽、醬油、馬鈴薯寒天培養基上にては約1週間にして分生胞子を生じたるも他の培養基

では2週間に至るも生じなかつた。

孰れの培養基上にも1箇月後迄観察しても子實體を發生しなかつた。

上述の如く麥芽寒天培養基上にては菌絲の1日の平均生長量は約1cmであつたが Cartwright & Findlay (6) の試験成績では麥芽寒天上の生長量が1.5cm位なりと云ふのに比して稍劣れるも大なる差はない。

(iii) 菌絲の生長と溫度との關係

イ 適溫の決定

木材腐朽菌の菌絲發育に及ぼす溫度の影響に關しては已往に於いて多くの研究報告がある。例へば Malenkowic (35), Falck (8), Snell (44), 北島 (30), Humphrey (19), 及 Humphrey & Siggars (20) 等の如き之である。殊に Humphrey & Siggars は木材腐朽菌の種類並に其系統に依りて各々の發育溫度の點から三群に類別し 24°C 以下のもの, 24—32°C のもの 及 32°C 以上のものとした。そしてマツノネクチタケを第三の群に編入して居る。又北米の系統は 12—44°C 内で發育し適溫は 34°C であるが歐洲系のは 10—32°C 内で發育し 24°C が適溫であると發表して居る。然らば本研究に用ゐた北海道の系統は如何なる群に入るかに就いて知らんと次の實驗を試みた。

醬油寒天, 麥芽寒天, 馬鈴薯寒天及人參寒天培養基をペトリ皿に約 20 cc 宛容れ (1種の培養基に對して各々3皿宛とす) 扁平となし之に別に新しく試験管に培養せる本菌叢中の薄き部分の一小片を取つて培養し, 所定の溫度 (22, 24, 26, 28 及 30°C) を正確に保持せる定溫器内に9日間保ち發育して來た菌叢の直徑を測定し平均して比較した, 其結果を總括表示せば第十一表の如くである。表中 (±) は極めて僅か成長せるもの (—) は全く生長しなかつた場合の印で

第十一表 各種溫度に於ける菌絲の生長

培養基	溫度				
	22°C	24°C	26°C	28°C	30°C
麥芽寒天	8.07 ^{cm}	5.83 ^{cm}	4.88 ^{cm}	—	—
醬油寒天	5.09	3.63	2.77	±	—
馬鈴薯寒天	6.85	5.73	4.18	—	—
人參寒天	5.05	3.17	2.02	—	—
平均	6.47	4.60	3.41		

ある。

一方 20°C 以下の溫度に於ても實驗を行つたが設備不充分の爲十分な觀察をなすことが出来なかつたから表に掲げなかつたが 20°C 前後の時は 22°C の時よりも明かに生育状況悪く, 結局菌絲發育の最適溫度は 22°C なること確實である。又 28°C に於ては 10 日經

過するも依然として菌絲を發育せず僅かに醬油寒天培養基の皿1箇に微かな伸張痕跡が認められただけであつた。そして 11 日目より室溫 (25°C 内外) に保つたのに其後 3 日にして孰れの培養基にも順調の生長を開始するのを觀た。又 30°C に 9 日間保持したのも 10 日目より室溫に

(160)

乃ち上表より本菌は 40°C に 120 分間培養するも菌絲は死滅しないが 45°C には 30 分を経るも略ぼ死滅せず 60° 分間に至りて明かに死滅した。又 50° に於ては 5 分間培養するとき已に死滅することが明かとなつた。之を要するに本菌は高温に對する抵抗性が比較的少いことが分つたのである。

(iv) 本菌生育に對する酸素との關係

木材腐朽菌の發育と酸素との關係に就いては從來種々の報告が爲されて居る。乃ち Falck (1909), Münch (1907-1908, 1903-1909), Hardar (1909), Hoffman (1910), Bavendamm (1928), Scheffer & Livingston (1937) の如し、我國にても北島氏 (28) はカイメンタケの研究に於て Buchner 氏法を用ゐて酸素の缺乏に對する關係を見て居る。又昭和 5 年同氏 (30) は建築土木用材に發生する木材腐朽菌 31 種を酸素除却の下に 1 週間培養したが 30 種は皆全然發育を認めなかつたのにカタウロコタケだけが僅少なる發育をしたが此際酸素除去に伴ふ減壓の影響は認められなかつたと云ふ。本實驗に於ても大様北島氏の方法を採用した。乃ち試験管は大小 2 種類を用ゐ、甲は口徑 3.0 cm 長さ 18.5 cm 内部容積 110 cc で其底部に 5 % のピロガロール 20 cc, 25 % の苛性加里 10 cc を容れ 乙は口徑 1.8 cm, 長さ 12.5 cm 内容積 25 cc の小さなもので其中に麥芽寒天培養基 10 cc を容れた斜面となし之れに本菌の薄き菌叢の一片を培養して軽く綿栓をし、之を甲管の中に容れ込みにし甲管の口にコルク栓を施し更にパラフィンにて完全に密封し之を 23°C の定温器の中で 10 日間培養した。尙ほ重複品を 2 個合計 3 箇の試験管装置を作つた。更に比較の爲め装置は全く同一なれ共ピロガロール及苛性加里の代りに蒸溜水 300 cc を容れたる對照をも準備し前と同様に定温器内に置いた。以上の装置をして培養後 10 日後にコルク栓を抜き甲管より乙管を出して觀察した。結果は次の如し。

1. 對照の試験管にありては 3 本共全部菌絲が順調生育をなし培養基の表面全體に互りて菌叢を形成して居た。

2. ピロガロール、苛性加里を使用したものでは No. 1 No. 2 試験管に於ては菌絲は完全に倒伏し生長の跡が見へなかつた。No. 3 の試験管に於ては空中菌絲は寒天片上にて倒伏せず割合に長い白色綿毛狀空中菌糸を出して居たが然し生長した跡は見られなかつた。其の後之れを實驗室内に置き其生死を觀察したが 3 日後には No. 1, No. 2 の如く倒伏せる菌糸からさへも白色綿毛狀空中菌糸を放出し順調なる生育を遂げた。

之を要するに本菌の菌糸は酸素の缺乏せる所にては 10 日間に互るも全然菌糸の發育を見ず、酸素の供給を見るに至つて順調發育をすることが知られた。Hopffgarten (17) は「Münch 及 Bavendamm 兩氏の試験に據れば此菌は著しく多量の酸素を其生育に使用するので、漏氣あ

り酸素含有量の少なからざる新鮮な土壤に善く發育することを明りにされた」と述べ居れるは又上述の事實と其軌を同じくすると謂ふべきである。

(v) Bavendamm 氏の反應

1928年獨人 Bavendamm (2) 氏は沒食子酸又は單寧酸等の試薬を添加した培養基上に木材腐朽菌を培養した場合に材の白色朽を基因するリグニン溶解菌は同培養基上に褐色の所謂酸化帯を形成し、褐色朽を基因するセルローズ溶解菌は全然之を形成しないと云ふ事實を發表した。氏はピロガロール、ハイドロキノーン、レゾルシン、グワイアコール、沒食子酸、チロシン、フロログルシン及單寧酸の試薬を用ひ、ナミダタケ、キドタケ、ムラサキウロコタケ並に歐洲産の本菌の四菌に就て實驗を行なつたが、ピロガロール、ハイドロキノーン等では好結果を得られなかつたが單寧酸及沒食子酸では好結果を得た。同氏は此現象はリグニン溶解菌の分泌する酸化酵素によるものと解釋し、セルローズ溶解菌は之を分泌しないものとした。爾來此事實によりて或菌が白色朽なりや否やを決定することに賛成する者が多くなつた。吾國にても逸見(15)氏は屢々之に關して實驗した結果を報告して居る。

本研究に用ゐた *Fomes annosus* 菌に關しては已に Bavendamm 氏が試験した所ではあるが、北海道産のものが果して然るやに關して確かめて置く必要があるので次の實驗を行つた。

本實驗に於ては沒食子酸及單寧酸の2種類の薬品を使用した。而して其濃度は0.5%、0.25%、0.1%、0.05%の四種の薬液を添加した培養基の他に比較の爲め無處理の培養基をも作つた。斯くの如く調製せる各濃度の培養基を豫め乾熱殺菌せるペトリ皿に夫々20cc宛容れ暫らく放置し培養基を固化せしめた。斯る培養基を入れた皿の中央に別に試験管に純粹培養せる本菌の新しき菌叢の一片を移植した。又各濃度毎にペトリ皿3枚宛を使用した。9—12日間25°Cの定温器内で培養を續け、毎日一定時に觀察すると共に其生長量を測定した。其結果は次の如し。

1. 沒食子酸加用培養基に於ける反應

無處理の場合に於ては菌絲は順調に發育を續け9日目には菌叢中心部はクリーム色に着色し且密なるピロード状を呈した。而して培養基の色も全然變らず9日目の菌叢の平均直径は5.55cmであつた。

0.05%添加培養基上に於ては移植後2日目に早くも移植せる寒天片の周圍に淡褐色の酸化帯を形成した。菌絲も漸次發育を遂げ9日目には菌叢平均直径は4.62cmであつた、且菌叢の周圍は濃茶褐色を呈せる幅0.5—0.8cmの酸化帯により圍まれて居た、中心部より遠ざかるにつれて酸化帯の色も淡くなつた。

0.10%添加培養基上に於ては前同様2日目にして移植せる寒天片の周圍に茶褐色の酸化帯

を形成した。其後菌叢の擴張につれて酸化帯も其の外側に擴がり9日目に至るや菌叢は平均直径 3.28 cm となり其周圍 0.5—0.8 cm は黒褐色の酸化帯を形成した。而して中心より遠ざかるにつれてその色も又淡くなつたが概ねペトリ皿全面に互り褐色に變じた。

0.25% 添加培養基上に於ては前同様2日目にして褐色の酸化帯を形成し9日目にして菌叢の平均直径は 2.2 cm となりその周圍に幅 1—2 cm の濃黒褐色酸化帯を形成した。その外側は漸次色も淡くなつたがペトリ皿全面に互りて略褐色となつた、且菌絲の發育は著しく阻害され菌叢も又疎であつた。

0.5% 添加培養基上に於ては2日目にして早くも平均直径 3.0 cm 内外の淡褐色の酸化帯を形成した。9日目に至るも菌糸全然發育せず而して培養基はペトリ皿全面に互つて濃黒褐色に變じた、空中菌糸は全く見られなかつた。

日々の菌糸の平均生長量を記すれば第十三表の如し。

第十三表 没食子酸加用培養基上の
本菌菌絲の日々生長量

日數	濃度				
	0 %	0.05 %	0.1 %	0.25 %	0.5 %
	cm	cm	cm	cm	cm
0	1.10	1.15	1.17	0.83	0.88
1	1.10	1.15	1.17	0.83	0.88
2	1.10	1.15	1.17	0.83	0.88
3	1.30	1.34	1.17	0.83	0.88
4	1.65	1.83	1.17	0.83	0.88
5	2.32	2.33	1.27	1.02	0.88
6	2.87	2.83	1.58	1.27	0.88
7	3.38	3.40	2.09	1.62	0.88
8	4.40	3.97	2.75	1.92	0.88
9	5.55	4.62	3.28	2.20	0.88

0日欄の數字は移殖せる日の菌叢直径 (寒天片をも含む)。

0%行の數字は無處理の培養基上に培養せる菌叢直径。

以上の結果を要約すれば本菌は 0.05%

以上の濃度の没食子酸加用馬鈴薯寒天培養

基上に於ては褐色の酸化帯を形成した。而

して濃度の高まるにつれ酸化帯の幅も廣が

り其色も濃くなつた。又濃度の大なるにつ

れ菌糸の發育も漸次阻害され 0.5% 添加培

養基上に於ては全く菌糸の發育を停止した

之等より見るとき Bavendamm (2) 氏の説

を採用すれば本菌は已に同氏が此説發表の

論文に於て指摘せる如くリグニン溶解菌で

あると斷定し得る。

尙比較のため同じくリグニン溶解菌と

して知られて居るコフキサルノコシカケに就ても以上と同様の試験を試みたが、此場合も前記と同様の濃度の場合に酸化帯を形成し濃度高まるにつれ發育が阻害されることを見た。之に反しセルローズ溶解菌と見做されて居るツガサルノコシカケの場合には 0.05—0.5% の濃度の没食子酸加用馬鈴薯寒天培養基上に於て全然酸化帯を形成せず、又濃度の高まるにつれ菌糸の生育は抑止せられたが然し全然加用せざる場合に比して左程の變化が認められなかつた。乃ちマツノネクチタケ、コフキサルノコシカケの場合とは明かに相違して居た。之等に関する詳細は茲には省略する。

2. 單寧酸加用培養基に於ける反應

培養方法等は全く没食子酸を使用して行なつた時と同様である。

無處理 (0%) の培養基上に於ては前記同様菌糸は移植後 4 日目より發育し始め其後生長も順調にして 9 日目に至るや菌叢の中心部はクリーム色となり加ふるに黄色の水滴をも生じ菌叢一般に密なるも、空中菌糸は稍短かく菌叢はピロッド状となつた。

0.05% 添加培養基上に於ては移植後 2 日目にして早くも移植せる寒天片の周圍に酸化帯を形成し 9 日目に至るや酸化帯の色も稍濃く茶褐色となるも菌糸の發育は 0% に比して稍劣り菌叢の平均直径も 2.93 cm にして幾分前者より小であつた。

0.10% 添加培養基上に於ては移植後 2 日目にして早くも移植せる寒天片の周圍に酸化帯を形成し 9 日目に至るや酸化帯の色も褐色となつた。菌糸の發育も相當阻害され平均菌叢直径は 2.53 cm にして前者よりも幾分小であつた。

0.25% に於ては移植後 2 日目にして酸化帯を形成すること前と同様なるも 9 日目に至るも菌糸發育せず酸化帯のみ擴がり 10 日目に至り稍菌糸生育し始め、12 日目にして平均菌叢直径 1.77 cm となつた。その周圍の酸化帯は黒褐色で前者に比すると相當色も濃く又幅も廣かつた。

0.5% に於ては 0.25% に於けると全く同様にして 9 日目に至るや酸化帯の色は濃黒褐色となり菌糸は殆んど伸びなかつた。尙毎日の菌糸の平均生長量を表示すれば第十四表の如し。

以上を要するに本菌は 0.05—0.5% の濃度の單寧酸加用馬鈴薯寒天培養基上に於ては褐色の酸化帯を形成する。而して濃度の高まるにつれ酸化帯の色も濃くなつた、又濃度が高まるにつれ菌糸の生長も劣へ殊に 0.25% 以上に於ては著しく發育は阻止された。

之等より見るとき Bavendamm 氏の説を採用すれば同氏が已に本菌について述べた如くに本菌はリグニン溶解菌と見做され得る。

第十四表 單寧酸加用培養基上の本菌菌糸の日日生長量

濃度 日 數	0 %	0.05 %	0.10 %	0.25 %	0.5 %
0	1.00	0.98	1.03	1.20	1.12
1	1.00	0.98	1.03	1.20	1.12
2	1.00	0.98	1.03	1.20	1.12
3	1.00	0.98	1.03	1.20	1.12
4	1.95	0.98	1.03	1.20	1.12
5	2.58	1.30	1.41	1.20	1.12
6	3.28	1.68	1.60	1.20	1.12
7	4.06	2.07	1.93	1.20	1.12
8	5.24	2.51	2.24	1.20	1.12
9	6.40	2.93	2.53	1.20	1.12
10	0.94	3.41	2.76	1.43	1.45
11	7.58	3.90	3.03	1.77	1.88

第七 北海道主要樹種に對する腐朽試験

人工的に培養した腐朽菌菌糸を種々なる樹種の木材小片に移植して其菌糸の作用によつて

腐朽程度を比較して耐久性を見ること乃ち所謂比較抵抗力を調査した例は1904年 Tubeuf がナミダタケに就いて行つて以來多くの人人が多くの菌と樹種を用ゐて得た結果が報告されて居る。我國に於ても北島氏 (29), (32), (33), 逸見, 赤井 及 大野氏等 (14) の結果が公表されて居る。筆者等も亦マツノネクチタケの菌絲を用ゐて次の16種の樹種材片21に對して滿1箇年後の腐朽程度を其重量減少率によりて比較せんと試みた。

實驗に用ゐた樹種は 1. アフトドマツ, 2. エゾマツ, 3. アカエゾマツ, 4. ケヤマハンノキ, 5. ウグイカンバ, 6. ダケカンバ, 7. ブナ, 8. アサダ, 9. ミヅナラ, 10. アカダモ, 11. カツラ, 12. ホホノキ, 13. エゾモミヂイタヤ, 14. シナノキ, 15. ハリギリ, 16. ヤチダモであつた。

試験に用ゐた材片は北海道林業試験場に於て腐朽試験に用ゐるべく作成されたものの一部で、豫め健全木を伐採し圓盤を取り且其の心材部より試験木片を取つた。但しウグイカンバ, ダケカンバ, ブナ, アサダ 及 カツラの五種類にありては心材のみならず邊材からも取つた。供試材片の大きさは孰れも 1×1×5 cm の角柱で其表面を鉋削して平滑にした。各樹種から各々5箇の試験材片を採り合計105本の材片を用ゐた。之を電氣乾燥器内に入れて105°Cにて2晝夜放置し絶乾状態とし其後取出して小數點以下2位迄秤量した。而して各樹種共重量の過大小のものを除き略相近き重量のもの各々3個を選び實驗に使用した。従つて供試片の數は各樹種の心材部より各々3個合計48箇と5樹種ノ邊材部より夫々3個合計63個であつた。

腐朽試験期間は昭和20年5月1日より翌年4月30日迄滿1箇年であつた。其間冬季間に於ては定溫器を使用し略ぼ25°Cに保ち夏季又は室溫22°C以上になる時は之を定溫器内より取出し實驗室机上に置いた。

尙試験に用ゐた容器はガラス製蓋附圓筒形の瓶(16×10×10 cm)で1箇の瓶に各樹種よりの心材, 邊材片合計21本を入れ同様なものを2瓶合計3個の瓶を使用した。又菌絲が比較的順調に繁茂して材片を腐朽さす様供試材片の周圍を比較的古きブナの鋸屑を以て埋めた。

乃ち1箇の瓶の内容を内譯すれば次の如し。

氣乾鋸屑重量	230 瓦	}	絶乾鋸屑重量	150瓦
			鋸屑中の含水量	80瓦
氣乾供試材片合計重量	65 瓦	}	絶乾供試材片重量	60瓦
			供試材片中の含水量	5瓦
其の他に培養瓶内に注入せし水の量	約 300瓦			

即ち鋸屑150瓦(絶乾重量) 供試材片約60瓦(絶乾重量)にして之等の合計は210瓦である。今瓶内の含水率を一般の木材腐朽菌が最も良く發育すると言はれる程度乃ち略ぼ180%に

せんが爲には約 378 瓦の水を必要とするのである。然るに既に氣乾鋸屑中に約 80 瓦、供試材片中に約 5 瓦の水分が含まれて居るので新たに 293 瓦(約 300 瓦)の水を注入した。又鋸屑及供試材片を瓶内に次の如く入れた。乃ち培養瓶の中に夫々氣乾狀態の鋸屑約 230 瓦を入れ次に供試材片を瓶の中に一定順序に並べ其周圍を鋸屑でぎつしり埋め供試材片の上端は 2—3 cm も鋸屑で覆はれる様にした。次に水道水約 300 瓦を入れ蓋をして更に其上を紙で包み紐で縛つた。又各材片には夫々墨汁にて側面及木口に番號をつけた。以上の如き装置をした瓶を 3 箇作成し之を常法により高壓殺菌器にて (125°C, 15 ポンド壓) 30 分 1 回行なひ尙金の爲翌日更に 1 回行なひ完全に殺菌した。

以上の準備終了後別に試験管培養基(醬油寒天培養基にして調製法及成分は全く前記生理學的性質の項目下で述べたるものと同様)に 2 週間培養せる菌叢から直徑 1 cm 位の小片(之に附着せる寒天片も含む)を取出し雑菌の混入せざる様速やかに培養瓶の蓋を明け略鋸屑の表面中央部に移植した。

斯くして滿 1 箇年培養を繼續した。

腐朽試験後の處理方法としては各試験材を取出し外側に發育せる菌糸を丁寧に除き直ちにその重量を測定し其の後再び之を絶乾として其の重量を秤定し、試験後に於ける材の重量の差よりして之が減少率を算定し、其の大小を比較して各材の耐久性の優劣を考察した(茲に絶乾狀態とは小數點以下 2 位に於て變化を認めざる重量の狀態を意味するものである)。

試験開始後間もなく移植せる寒天片上の菌糸は倒伏したが 4 日目にして再び寒天片上に空中菌糸を出し始め 6 日目には寒天片周圍の鋸屑上に菌糸が附着するに至つた。10 日後には菌叢極めて薄きも鋸屑の表面全部を被覆し又内部には表面より 2 cm 以下迄伸びて居た。更に 1 箇月後には培養瓶の底迄達した。但し菌叢は尙薄く瓶の外表面より見るとき特に注意するに非れば認められない程であつた。此頃 3 箇の瓶の一つに雑菌が入り 40 日にして遂に割愛して 2 箇のみ觀察することにした。7 箇月を経る頃には菌糸は著しく生長し鋸屑の表面は膜狀の菌叢にて殆んど完全に被はるゝに至つた。又菌叢の着色を來し赤褐色、橙黄色、白色等種々の菌絲塊が表面に出來て居た。更に滿 1 箇年後に至りては菌糸は十分に鋸屑中に蔓延し或る部分は纖維狀を呈し白色を帯びて居た。そして當初の如き鋸屑本來の色は見られなかつた。瓶の壁上にも菌絲又は菌叢が附着し鋸屑の上面には赤褐色、橙黄色等の凹凸が出來て來た。

次に滿期の後供試材を瓶外に取出し供試材片の腐朽狀況を觀察すると、其程度は樹種によりて差異を認め、表面に凹陷部を生ずるもの、材色の變化を來せるもの、班點を認むるもの、白變して纖維狀を呈するもの、腐朽甚しくして材の軟化著しきもの、黄褐色革狀の附着物が膠着

せるもの等種々なる肉眼的標徴を認めたるが茲には樹種毎の記述は省略することとした。

試験前後の絶乾重量の變化及其の減少率は第十五表の如し。

第十五表 腐朽試験に於ける各種材片の重量變化

樹種番號	樹種	培養瓶番號	重量 (gr.)		減少		平均減少率
			試験前	試験後	減少重量	減少率	
1	アヲトドマツ	1	1.55	1.32	0.23	14.839	17.361
		2	1.71	1.37	0.34	19.883	
2	エゾマツ	1	1.77	1.50	0.27	15.254	19.016
		2	1.80	1.39	0.41	22.778	
3	アカエゾマツ	1	2.16	1.85	0.31	14.352	20.386
		2	2.12	1.56	0.56	26.420	
4	ケヤマハンノキ	1	2.41	1.93	0.48	19.917	27.215
		2	2.26	1.48	0.78	34.513	
5	ウダイカンバ	1	3.05	2.37	0.72	23.301	22.630
		2	2.99	2.31	0.65	21.959	
6	ダケカンバ	1	3.23	2.50	0.73	22.601	22.276
		2	3.69	2.88	0.81	21.951	
7	ブナ	1	3.13	2.86	0.27	8.626	13.316
		2	3.11	2.55	0.56	18.006	
8	アサダ	1	3.31	3.23	0.08	2.417	4.563
		2	3.13	2.92	0.21	6.709	
9	ミヅナラ	1	2.79	2.20	0.59	21.146	15.010
		2	3.02	2.45	0.57	18.874	
10	アカダモ	1	2.83	2.20	0.63	22.261	23.174
		2	2.74	2.08	0.66	24.087	
11	カツラ	1	2.27	2.01	0.26	11.454	9.709
		2	2.01	1.85	0.16	7.960	
12	ホホノキ	1	2.23	2.09	0.24	7.900	4.668
		2	2.18	2.15	0.03	1.376	
13	エゾモミヂヤイタヤ	1	3.27	2.46	0.81	24.771	21.740
		2	3.10	2.52	0.58	18.709	
14	シナノキ	1	2.79	1.97	0.82	29.391	33.823
		2	2.98	1.84	1.14	38.255	
15	ハリギリ	1	2.20	2.20	0	0	0
		2	2.28	2.31	+0.03	0	

樹種番號	樹種	培養瓶番號	重量 (gr.)		減少		平均減少率
			試験前	試験後	減少重量	減少率	
16	ヤチダモ	1	2.90	2.37	0.53	18.276	20.308
		2	2.82	2.19	0.63	22.340	
17	ウダイカバ (邊材)	1	2.79	1.84	0.95	34.051	31.964
		2	2.41	1.69	0.72	29.876	
18	ダケカンバ (邊材)	1	3.56	2.40	1.16	32.584	28.562
		2	3.26	2.43	0.80	24.540	
19	ブナ (邊材)	1	2.72	1.84	0.88	32.353	29.913
		2	2.73	1.98	0.75	27.473	
20	アサダ (邊材)	1	2.94	1.99	0.95	32.313	25.363
		2	2.77	2.26	0.51	18.412	
21	カツラ (邊材)	1	2.19	1.75	0.44	20.091	18.160
		2	2.28	1.91	0.37	16.223	

即ち第一瓶に於ては供試材片の1本の平均減少率は19.426%にして、第二瓶内に於ける供試材片の平均減少率は20.017%であつた。斯くの如く第一及第二の瓶内の供試材片の平均減少率は20%内外と云ふことになる。尙次に前表の中より平均減少率のみに就き其の小なるものより大なるものの順序に排列すれば第十六表の如くである。

第十六表 各種材片重量減少率順位

番 號	樹 種	平均減少率 %	番 號	樹 種	平均減少率 %	番 號	樹 種	平均減少率 %
1	ハリギリ	0	8	カツラ(邊)	18.160	15	アカダモ	23.174
2	アサダ	4.563	9	エゾマツ	19.016	16	アサダ(邊)	25.363
3	ホホノキ	4.668	10	ヤチダモ	20.308	17	ケヤマ ハンノキ	27.215
4	カツラ	9.709	11	アカエゾマツ	20.386	18	ダケカ ンバ(邊)	28.562
5	ブナ	13.316	12	エゾモミヂ イタヤ	21.740	19	ブナ(邊)	29.913
6	ミヅナヲ	15.010	13	ダケカンバ	22.276	20	マカンバ(邊)	31.964
7	アラトドマツ	17.361	14	マカンバ	22.630	21	ミナノキ	33.823

即ちハリギリに於ては試験前の重量に比し増加した結果になつたが是は或物質が材の内、外部に生じた爲と思はるが此事に就きて再試験を必要とする。次に平均減少率の小なるはアサダ、ホホノキで之等は肉眼的に見ても腐朽が明かに微かであつた。而してカツラ以外の樹種の邊材は概ね25%以上の減少率を示し心材にては比較抵抗力がはるかに大であつた。又ブナに於ては心材は13.316%であるが邊材は29.913%であつた。曾て逸見氏等(14)はブナ材に對し16種の腐朽菌を作用せしめて滿1箇年(320日)後の重量減少を見られたが、其中でアヒハカ

タケが丁度 29.92% で筆者等の試験した本菌の場合と類似して居ることになる。

尙供試材 21 箇を通じ最大の減少率を示したのはシナノキの 33.82% であつた。而して本道の針葉樹トドマツ、エゾマツ、アカエゾマツ等は孰れも 17—20% で略ぼ同様な抵抗力を示した。供試材全部を通ずると寧ろ中以上であつた。北島氏の實驗された 1 箇年後の腐朽成績 (32) による重量減少率中で本菌に其形態並に腐朽型が類似するレンダハタケの場合は、トドマツが 28.89% でエゾマツが 36.63% であつたと報ぜられて居るが本試験の場合よりは遙かに腐朽程度が烈しかつたことになる。然し孰れの場合にもトドマツが減少率が少なく、エゾマツの方が比較的大である點は一致して居る。そしてアカエゾマツは更に之より大であつた。

尙も腐朽現象が木材内含水量と關係あることは云ふ迄もない所で、之に就ても調査したが其結果は後日の機會に發表するであらう。

第八 病原菌の特性と被害対策の考察

本菌が吾北海道に存することの報告は筆者の一人龜井によりてなされたもの (25), (26) が最初であり、又本菌が吾國の林木に相當の被害の事實を記述したのも恐らく此論文が最初であらう。本道内の被害樹種としては目下の所トドマツ、アカエゾマツの二種を確實に擧げることが出来るが、エゾマツも極く少數ではあるが本菌の腐朽型と思はるゝものを見て居るから或ひは冒されるのでないかと想像される。興味深いのは Roll-Hansen の報告 (11) がノールウェー國內本菌寄生樹木の一つとしてエゾマツを加へて居ることである。次に本道内の分布に關しても多少の調査はした。乃ち本菌の腐朽材と思はるトドマツ材片を石狩國で 6 箇、天鹽國で 1 箇、釧路國で 2 箇、十勝國で 1 箇、膽振國で 1 箇、根室國で 1 箇計 12 を採集して居るが、之等が皆眞なりとせば道内の廣汎圏に亙りて居ることになるが、尙ほ此點に就いては一段の精査が必要である。又被害樹の年齢及徑級に於てもトドマツの場合には 100 年以上徑約 30 cm のもの、アカエゾでは約 200 年徑約 50 cm のものを標準木として觀察したが、是れより幼齡のものも又更に老大のものも見受けられたことは已述した所である。筆者等の經驗では胸高直徑 1 cm 位のものにも其中心部が本菌と思はるゝ腐朽をして居たものを觀たことがある。Fröhlich (10) によればポスニア地方の原生林内では本菌の被害木には幼齡のものから老齡木、特に 200 年以上の針葉樹が認められ、而も其程度は一樣でなく立地によりて 90% から 3—4% まで變異があると述べて居るのは注目すべきことである。又上述の如き大徑木のトドマツの根株白色腐朽をなす菌で、本菌の夫れと一見類似する場合にミヤマトシマイタケ (*Polyporus montanus* Quelest) があるが、此場合には被害材は方形腐朽をする點で區別が出来る。筆者の一人龜井は天鹽第一演習

林内のトドマツ大木に於て経験したことがある。此點に就いても Falck (9), Hopffgarten (17) 等の報告中に同傾向のことを書いてあるが、氏等の場合は上述のミヤマトンビマイに近縁の種である *Polyporus borealis* Fr. を擧げて居る。

一方マツノネクチタケとレングハタケとは時に同一種と見らるゝ場合 (23) がある程外觀が類似するが、筆者等は菌叢の形態的特徴と共に分生孢子時代 (*Oedocephalum*) (7) の孢子の大きさに於て、明別あることは已報 (26) もしたが本論文でも再言した所である。目下の吾等の考ではレングハタケは森林中、トドマツ根株の腐朽樹皮上に菌叢を發生するとともに電柱、杭木等の表面にも見られるが、マツノネクチタケは林内被害木の根株にのみ生ずるものと信じて居る。Cartwright & Findlay (6) に據れば英國では本菌が杭木等にも發見出來ると記してあるが、此點では吾北海道の場合と多少趣が異なるやに思はれる。

次に Humphrey & Siggars (20) は種々の木材腐蝕菌を其發育溫度の點で低温系、常溫系、並高温系の三類別をして、同氏等の實驗に用ゐたマツノネクチタケの菌絲は高温系統 (37°C 又は夫以上) の中に屬するものであると發表したが、之に對し Cartwright & Findlay (6) は同意せず、歐洲に於て見らるゝマツノネクチタケの系統は左程高温度に適せず従つて Humphrey 氏等の用ゐた菌は恐らく正常なものでないだらうと述べた。北海道産の本菌にありては其菌絲に就いて調査すると上記の如く發育適温は 22—23°C で、最高限界溫度は 26—27°C であつた故に此點では歐洲系統に近似し北米の系統とは明かに異なるものと斷定するの外ない。

更に森林の種類、林地の狀況と本菌の發生との關係は本菌防除の點から見て極めて重要な項目であるが Hopffgarten (17) は獨逸に於て本菌がオウシウトウヒやオウシウシアカマツの林を冒す場合に原生林 (Unberührten Urwald), 舊林地植栽林 (Kulturwald auf alten Waldboden) 並に新植林地 (Aufforstungswald) の區別によりて其被害の程度が著しく異り、第一の場合には一般に高年の林木乃ち 200 年以上にも及ぶ高齢木が冒され、第二の場合には本菌に依る被害は僅少であり、第三の場合には諸種の事情より一層烈しく冒されるので、結局防除の對照となるのは第三の場合のみだと述べて居るが、吾阿寒國有林の場合は正に第一に相當するものであらう。又土壤の狀態に就ても一時濕潤であるが平常は新鮮な土質の處が最もよく本菌に冒されると報告し、更にかゝる所では土表より 20—30 cm の深さの處の根は土層の重さ又は一時的滯水の爲に酸素の枯竭を來して枯死し、其附近の病木の根から感染を受けるものであるとも記してあるが、恐らく北海道阿寒地方の場合も其標準地の狀況から察すると丁度其様な状態に置かれて居るのかも知れない。尙同氏に據れば被害地域に於ける土壤の酸度は P.H. 4.6—6.0 の間で、之は宛かも本菌の好適な發育領域であると記して居る。筆者等の調査した標準地では 3.0—6.0

(170)

cm の深さの所で P.H. 5.4—5.6 であつたが、之は上述の範囲内にあることも興味深い。

兎も角譬へ一地域にしる本菌の發生が確認された以上、之が何等かの経路を辿つて他の地域に、或ひは幼齡の林地に傳播しないとも斷言出来ない。Roll-Hansen (11) は本菌の被害植物の目録を記述してあるが、中には針葉樹のみならず潤葉樹並にギョリウモドキ、コケモモ等の如き小灌木も寄主として列擧して居る、他方に於て米國の Boyce (4) の記事によれば、英國又はデンマークに於ては、本菌は特にオウシウトウヒ、オウシウモミ及オレゴンパインを冒し、直徑 6 インチ又は夫以上のものが害され、幼木ほど其害大なること、並に日本産カラマツも亦無害ではないと記してあるが孰れも吾人の關心を促す所である。

最後に防除對策に對しての從來の參考記事としては Hiley (16), 及 Hopffgarten の主張を擧げる。乃ち前者は英國のオウシウカラマツの本菌による被害防禦法として、林地の物理的性質の改良、子實體の除却並に罹病材の燒却等を掲げて居るが、後者は獨逸森林の場合に於て遮斷溝の設定、子實體の除去並に被害根株の發掘を推奨して居る。就中被害區域が各所に點在して相當廣範圍に擴がつて居る場合には、其區域の一端に帶狀林分を作ることを利とし、又一局部に纏つて居るときには、被害根株の發掘並に遮斷溝の設定の兩法を並用すべきことを勧めて居る。

吾阿寒被害地域に於ても取敢へず被害樹を伐倒して處分すべきであるが、其他に如上の如き特種の對策を實行すべきや否やは今一段の實狀調査の後に決定すべきものと思はれる。

第九 摘 要

1. 釧路國足寄營林區署阿寒事業區内に於て 1 町歩の被害木標準地を設定し、被害木本數を調べたが、トドマツ及アカエゾマツ合計 251 本中 116 本 (55.6%) が内部腐朽木で、トドマツ 108 本、アカエゾマツ 8 本であつた。此中マツノネクチタケに由る被害木はトドマツでは針葉樹總數の 31% に相當した。又同様な調査を標準地附近の伐根のみに就いても行つたが、トドマツ 200 本、アカエゾ 100 本の中で、内部腐朽は夫々 101 本 (50.5%) 20 本 (20.0%) あつた。そして其大部分がマツノネクチタケに因るものと思はれた。
2. トドマツ被害單木に於ける被害立積は 0.1669 m^3 で、樹幹總體の 26.1% に相當し、地上 5.0 m 迄腐朽して居た。アカエゾマツでは 0.7645 m^3 で總體の 34.2% に相當し地上 10.3 m 迄腐朽して居た (挿圖参照)。トドマツの腐朽狀況は附圖の如くである。
3. 被害材に就て其腐朽の狀況を見るに典型的褐色海綿狀腐朽であり、アカエゾマツにありては散在せる多數小形の白斑の中に黒點を有する特徴を認め得た。

4. 被害材から分離した分生胞子を観察したが、其大き $3.5-7 \times 2.5-4.5 \mu$ 平均 $4.9 \times 3.8 \mu$ で本菌と混同され易いレンゲハタケでは $5-9 \times 3-6 \mu$ 平均 $6.7 \times 4.4 \mu$ であるから明かに區別出来る。
5. 子實體をトドマツ、アカエゾマツの被害根から得たが、最大なのはトドマツに出たもので $16 \times 12 \times 2.5 \text{ cm}$ あつた。(附圖参照)
6. 菌絲を麦芽汁寒天、醤油寒天、馬鈴薯寒天、人參煎汁寒天、玉蜀黍寒天、ツアベツクス、アスパラギン、ペプトンの諸種培養基に培養したが其生長度の良好なのはツアベツクス培養基、麦芽寒天培養基で、玉蜀黍寒天の場合が最も悪かつた。
7. 菌絲發育と温度の關係を調査したが、最適温度は $22^{\circ}-23^{\circ}\text{C}$ で最高温度は $26^{\circ}-27^{\circ}\text{C}$ であつた。又 45°C で 60 分間 50°C で 5 分間立つと死滅した。由りて本菌は Humphrey & Siggars (.0) 兩氏の所謂好低温菌群に屬すると見るべく、此點で北米の系統よりはむしろ歐洲系統に類するものである。
8. ピロガロール及苛性加里を用ゐて酸素除去をした培養基上では 10 日間を経るも全く菌絲の發育を見ず、再び酸素の供給さるゝに至りて順調な發育を見た。
9. 0.05% 以上の濃度の没食子酸及 0.05—0.5% の濃度の單寧酸加用馬鈴薯寒天培養基上に於て褐色の酸化帶を形成し濃度の高まるにつれ、其色が濃くなり菌絲の生長が衰へ 0.25% 以上にては發育阻止の傾向が著しかつた。此點で Bavendamm 氏の說に従へば本菌はリグニン溶解菌の特性を有する。
10. 北海道主要樹木 16 種の木材小片に對し腐朽試験をしたが滿 1 箇年後に於ては重量減少率は各種を通じ 0—33.8% で最大はシナで 33.8%、小なるものはアサダ、ホホ、カツラ (心材)、ブナ (心材)、ミヅナラ等であつた。針葉樹トドマツ、エゾマツ、アカエゾマツは孰れも 17—20% で供試材料中、中以上であつて、三種中ではトドマツが最も少なく、アカエゾマツが最大であつた。

Summary

1. *Fomes annosus* (Fr.) Cooke, though reported to be collected in our country, has up to this present day, never been spoken of with regard to its causing any damage on the forest trees. Recently, however, the writers were confronted with such an opportunity presenting considerable damage in the case of *Abies Mayriana* and *Picea Glehni* growing in the primeval forest at the foot of Mt. Meakan, Prov. Kushiro in Hokkaido.

2. Most of the attacked trees were somewhat overmatured, especially in Glehn spruce; but sometimes the damage appeared likely to occur also in younger ones. According to a survey based on rotted trees distributed over two sample plots, some 50% of the number of Mayrian fir and some 20% of the Glehn spruce were seen to be attacked by this fungus in question. Rot volume percent per a single tree was respectively estimated to be 29.1% in Mayrian fir and 34.2% in Glehn spruce where the height of the rot column inside the trunk was far greater than in the former species as shown in text figure. Root and butt rot due to this fungus in the case of Mayrian fir were as shown in Pl. Fig. 1-4.

3. Black specks inside of each small white area which are the characteristic to the rot of *Fomes annosus* were observed in the severely rotted wood of *Picea Glehni*.

4. Conidial stage (*Oedocephalum*) is diagnostically very important, and the spore size was clearly different from that of *Polystictus Perzoonii* Yasuda (*Fomitopsis insularis* (Murrill) Imazeki) which is apparently alike to *Fomes annosus*.

5. The optimum temperature of the mycelial growth of our strain was determined to be 22-23°C while maximum in 26-27°C. Raised up to 50°C, it died after some 5 minutes. These characters regarding growth temperature made us consider our strain as belonging to the low temperature group of Humphrey and Siggar's classification (20). In this respect our strain of *Fomes annosus* is certainly more alike to the European strain than to that of the American.

6. Inhibition of the mycelial growth in the case of insufficient supply of oxygen gas was positively affirmed.

7. Black zone formation by the hyphae on potatoe agar medium containing gallic acid (above 0.05% solution) or tannic acid (0.05-0.5% solution) was ascertained. Such experiments concerning *Fomes annosus* were originally made by Bavendamm (2). So, it is reasonably regarded to be a lignin dissolving fungus according to Bavendamm's oxydizing zone theory.

8. Decay resistance of 21 wood pieces obtained from each of 16 species of the essential forest trees in Hokkaido were tested, laying them at 22-25°C in the incubator after inoculation with the mycelia of this fungus in concern. As regards weight-loss of each block after 1 year incubation, they varied up to 33.8% of the original weight. Blocks of *Tilia japonica* were the most non-durable, while more durable were those of *Ostrya japonica*, *Magnolia obovata*, *Cercidiphyllum japonicum* (H. W.), *Fagus crenata* (H. W.), and *Quercus crispula*. Among three indigeneous conifers, *Abies Mayriana* was the most durable to which followed *Picea jezoensis*, *P. Glehni* in order.

引用文献

1. Albert R. & A. Zimmermann: Besteht ein Zusammenhang zwischen Bodenbeschaffenheit und Wurzelkrankung der Kiefer auf aufgeforsteten Ackerland? Zeitschr. für Forst u. Jagdw. S.283 u. 358, 1907.
2. Bavendamm W.: Ueber das Vorkommen und den Nachweis von Oxydasen bei holzerstörenden Pilzen. Zeitschr. für Pflanzenkr. u. Pflanzenschutz 38 Jg. Heft 9-10, S. 257-276, 1928.
3. Boyce J. S.: Observations on forest pathology in Great Britain and Denmark. Phytopath. XVIII, pp. 1-18, 1927.
4. ————: Forest pathology, Newyork, pp. 105-118, 1938.
5. Brefeld, O.: Basidiomyceten III. Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mycologie 8. Leipzig, S. 154-184, 1889.
6. Cartwright K. S. & W. P. K. Findlay: Principal decays of softwood used in Great Britain, London, pp. 24-30, 1938.
7. Clements F. E. & C. L. Shear: The genera of fungi, Newyork, p. 202, 1931.
8. Falck R.: Die Lenzites-Fäule des Coniferenholzes. Hausschwammforsch., 3, 1-234, 1909.
9. ————: Neue Mitteilungen über die Rotfäule, Mitteilung aus Forstwirtsch. u. Forstwiss. 1 Jg. 525-566, 1930.
10. Fröhlich J.: Die wichtigsten Krankheiten der Bäume und Fehler des Holzes im südosteuropäischen Urwalde. Forstwiss. Zbl. 103, 277-285, 1931.
11. Finn Roll Hansen: Undersøkelser over Polyporus annosus Fr., særlig med henblik på dens forekomst i Det sønnafjelske Norge. Meddelelser fra Det Norske Skogforsøksvesen Nr. 24, Bind VII, Hefte I, 1-83, Pl. 85-100, 1940.
12. Hartig R.: Die Zersetzungserscheinungen des Nadelholzes und der Eiche. Berlin, 14 31, Taf. I-IV, 1898.
13. Hemmi T.: Studies on some Wood-destroying Fungi attacking Conifers in Japan. Mem. Coll. Agr. Kyoto Imp. Univ. No. 20, 1-29, 1932.
14. 逸見武雄・赤井重恭・大野文夫: 腐朽に對する換材の比較抵抗力に關する研究. 日本植物病理學會會報 X, 304-316 頁, 昭. 16 (1941).
15. 逸見武雄: 腐朽菌學. 東京, 昭. 16 (1945).
16. Hiley W. E.: The Fungal Diseases of the Common Larch, Oxford.
17. Hopffgarten E. H.; Beiträge zur Kenntnis der Stockfäule (Trametes radiciperda). Phytopath. Zeitschr. 6, S. 1-48, 1933.
18. Hubert E. E.: An outline of forest pathology, NewYork, pp. 370-374, 1931.
19. Humphrey C. J.: Decay of Lumber and Building Timber due to Poria incrassata Burt. Mycologia 15, pp. 258-277, 1923.

(174)

20. Humphrey C. J. & P. V. Siggars: Temperature relation of Wood destroying Fungi. Journ. Agric. Res. 47, 977-1008, 1933.
21. 出田 新: 新編日本植物病理學. 東京, 下, 612-613頁, 明. 42-44 (1909-1911).
22. —————: 淺川御料林産菌類採集目錄. 自然科學と博物館 IX, 108號, 49-102頁, 昭. 8 (1938).
23. 今關六也: 日本産サルノコシカケ科の諸菌. 東京科學博物館研究報告 VI, 92頁, 昭. 18 (1943).
24. —————: 北支那擔子菌類誌略. 植物分類地理 XIII, 252頁, 昭. 18 (1943).
25. 龜井 專次: 本道北部に於ける榎松及赤松心材白色腐朽と其豫想病原菌に就て. 札幌農林學會講演, 昭. 17 (1942) 11月28日發表 (未印刷).
26. —————: マツノネクチタケに就て. 日本植物病理學會講演, 昭. 18 (1943) 4月發表 (未印刷).
27. —————: 杭木腐朽菌レンゲハタケに就て. 札幌農林學會講演, 昭. 18 (1943) 11月16日發表 (未印刷).
28. 北島 君三: からまつ腐心病の病原菌ニ就テ. 林業試験報告 28號, 75-94頁, 昭. 3 (1928).
29. —————: 南洋材の耐朽試験. 林業試験彙報 26號, 1-12頁, 昭. 3 (1928).
30. —————: 建築土木用材腐朽菌の形態並之が發育に及ぼす温度の影響. 林業試験報告 28號, 1-74頁, 昭. 3 (1928).
31. —————: 木材腐朽菌の培養試験. 林業試験報告 30號, 1-58頁, 昭. 5 (1930).
32. —————: 建築用針葉樹材の耐朽性に關する研究. 林業試験報告 33號, 49-102, 昭. 8 (1933).
33. —————: 各種針葉樹邊材の耐朽性に就て. 林業試験彙報 46號, 1-10頁, 昭. 13 (1938).
34. —————: 樹病學及木材腐蝕論. 東京, 昭. 16 (1941).
35. Malenkovic B.: Mit der Sporenenkeimung Zusammenhängenden Versuche mit Hausschwamm. Naturw. Zeitschr. Forst u. Landw. Jg. 2, S. 100-160. 1904.
36. Mathes D.: Mitteilungen über den Bau und das Leben der Fichtenzurzel und Untersuchungen über die Beeinflussung des Wurzelwachstums durch wirtschaftliche Einwirkungen. Allg. Forst u. Jagdz. Bd. 87, S. 1-6, 1911.
37. 永友 勇: 針葉樹の心材腐朽を基因するカイメンタケの研究. 鹿児島高農開校 25週年紀念論文集前編, 325-347, 昭. 9 (1934).
38. Neger F. W.: Beiträge zur Kenntnis des Rotfäulepilzes Naturw. Zeitschr. Forst u. Landw. Jg. 15, S. 52-68, 1917.
39. —————: Die Krankheiten unserer Waldbäume und wichtigsten Gartengehölze. Stuttgart, S. 233-239, 1919.
40. 新島 善直: 新編森林保護學. 東京, 454-456頁, 大. 14 (1925).
41. 大森 慎造・山田 玄太郎: 植物病理學. 東京, 334頁, 明. 37 (1904).
42. Ridgeway R.: Color Standard and Nomenclature. Boston, 1912.
43. Shope P. F.: The Polyporaceae of Colorado. Ann. Miss. Bot. Gard. Vol. XVIII, No. 389-390. Pl. 36, 1934.
44. Snell W. H.: The effect of heat upon the mycelium of certain structural timber-degroying funsi within wood. Amer. Journ. Bot. 10, 399-411, 1923.

45. 白井光太郎・三宅市郎：日本菌類目録 東京, 237 頁, 大. 6 (1917).
46. 白井光太郎・原 彌祐：訂正増補日本菌類目録 3 版. 東京, 137 頁, 昭. 2 (1927).
47. 山野 義 雄：エゾマツ心材白斑腐蝕菌侵入徑路と其の豫防法に就て. 札幌農林學會報 第 105 號, 135-171 頁, 昭. 6 (1931).
48. 安 田 篤：マツノネクチタケ. 東京植物學雜誌 XXVIII, 354 頁, 大. 5 (1914).
49. —————：マツノネクチタケ. 東京植物學雜誌 XXXI, 50 頁, 大. 6 (1915).

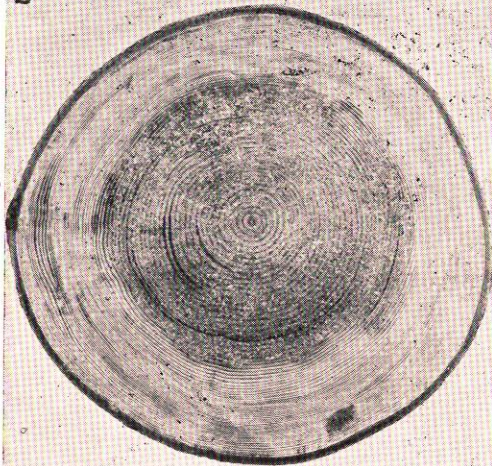
附 圖 說 明

1. 被害トドマツ地上 1m 圓盤
2. 同 地上 2m 圓盤
3. 同 地上 3m 圓盤
4. 同 側根断面
5. 古い被害トドマツ根株樹皮面に
發生して居た子實體 ($\times \frac{4}{5}$)

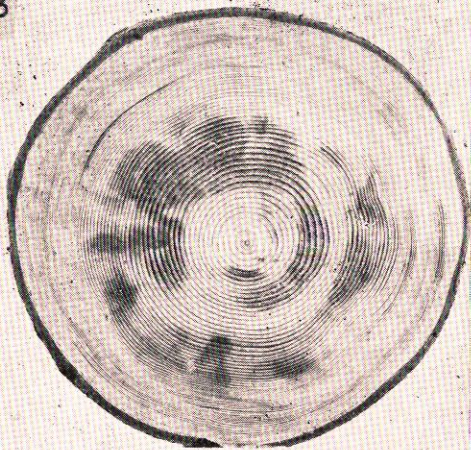
5



2



3



1



4

