



Title	エゾマツ生立木の心材褐色孔状腐朽に就いて
Author(s)	亀井, 専次; KAMEI, SENJI; 網倉, 俊雄 他
Citation	北海道大學農學部 演習林研究報告, 16(2), 175-195
Issue Date	1953-03
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/20694
Type	departmental bulletin paper
File Information	16(2)_P175-195.pdf



エゾマツ生立木の心材褐色孔状腐朽に就いて

助教授 亀井 専次
林學博士 網倉 俊雄

ON A BROWN POCKET HEART ROT OF JEZO SPRUCE

(With 2 Plates)

By

SENJI KAMEI, Assistant Professor, Ringakuhakushi
and TOSHIO AMIKURA

内 容

I 緒 言	175
II 腐朽材の特徴	177
III 原因菌分離と培養	178
IV 原因菌叢形態と分類	185
V 寄主樹木と被害程度	189
VI 考 察	190
VII 摘 要	191
VIII 文 献	193
K 附圖説明	194

I. 緒 言

我邦に於ける最近の木材供給状態では、所謂原資外蓄積なる木材中に夥しく見出される腐朽菌に因る被害木も可及的集約に利用の要に迫られ、従つて個々の樹木に就いて夫々腐朽損耗立積の比率を知ることが問題になりて来る。

一般には菌害木の腐朽部分は連続した區域を形成し、その損耗部分の量的決定を比較的容易ならしむるのみならず、被害樹幹の表面又は附近に當該菌叢が発見され、夫れで各菌叢の生態上の知見に基いた被害木採材法を用いることが出来るが、茲に述べんとする褐色孔状腐朽に於ては、立木時に外部より認め得る何等の標徴がなく、又採材後にも丸太断面に散在した大形孔状部が現われる場合と然らざる場合とが起り、腐朽孔状部の中間には

一見全く健全と見られる木質が介在すること、腐朽を起因する小形菌叢は伐木後孔状部内壁又は健全部に近い腐朽材質上に大氣の觸るに至りて發生し、樹幹外側には何等の異狀がない事等のために、資材調査、土場丸太検尺等の際し、意外の誤算を招く傾向を生ずる事實は實用の面からも注目に値する所である。

今より7年前北米カナダの BIER 及び NOBLES²⁾, BIER, FOSTER 及び SALISBURY³⁾ は英領コロンビアのクキーン・シヤロツテ島の森林内のシトカトウヒ大徑木心材の褐色孔状腐朽に就いて報告した。乃ち其の腐朽状態、培養菌絲形態等に關し詳述し、其の原因菌は菌叢目的一種 *Leninus Kauffmanii* A. H. SMITH n. sp. であると報じた。又同菌はアラスカ、英領コロンビア、ウオシントン、オレゴン諸州のシトカトウヒ分布地域に發見され、其の特徴ある腐朽型を呈するのみならず、腐朽損耗度の甚だしき點並びに良材としての品質低下の點に於て同地方激害腐朽菌諸種の場合と匹敵する重要性あることを指摘した。

筆者の一人龜井は、從來本道針葉樹樹幹の心材腐朽に關し多大の關心を有し、常に原因菌の特性を調査するのみならず、亦寄生樹木の範圍並びに其の被害程度に就き研究を続け、成果の報告も重ねて來たが、今なお木段落の問題が尠くない。従つて上記 BIER 等の報文を受領以來、本道産針葉樹に同様腐朽型の存否を觀察の末、遂にエゾマツ大徑木に北米に於けると同一腐朽の存することを確かめ得た。

偶々筆者の一人網倉は林學科卒業報文題目として本項の研究を遂行中、昭和26年10月中川郡美深林務署管内仁宇布事業區森林に材料蒐集に赴いた際、最近伐採された壯齡エゾマツ樹幹の根際断面に生ずる腐朽孔(第I圖版1)内に、北米菌と同一と鑑定される櫛菌科の小形菌叢を採集するとともに、其の發生部附近の材片より得た菌絲を培養すると、其の諸性質の一致すること並びに該菌絲上に野外と同一の菌茸發生を認め(第I圖版6)得た事實から、腐朽と菌叢の同根的證明を遂げることが出來た。又昨年9月上川郡層雲峽上川營林署管内第35林班に於ても、エゾマツの大徑樹上に同一菌叢と腐朽を現すること(第II圖版10)を筆者の一人に依つて目撃されたので、本道森林内の他の例を確認し、従つて是等以外にも屢々發見さるべきを想わしめるのである。一方我國に於て針葉樹心材の褐色朽に就いて報告したのは逸見武雄氏等のスギの場合、山本和太郎氏等のタイワンヒノキの場合¹⁾ 並びに千葉修氏等のトドマツの場合⁴⁾ 等に過ぎない。兩も是等は孰れも、其の腐朽型並びに原因菌の點に於て、本報告の場合と同じでない。それで原因菌に對し、エゾナミハタケなる新稱を附し、其の一般的性質並びにエゾマツ材幹に及ぼす被害事項に就いて報告する。

本研究に消費した費用の大部分は、文部省並びに北海道廳の科學研究費で支辨したので、そのことを明記して感謝の意を表す。又報告發表に關し多大の御厚意を辱うした北大演習林長佐藤義夫教授、標本同定に關し助言を與えられた學藝大學今井三子博士、標本

並びに研究材料蒐集に對して、種々御援助を賜りた美深林務署長花田勝雄氏、上川營林署經營課長三浦靜夫氏に對し、筆者等の衷心よりの謝意を奉り度い。

II. 腐朽材の特徴

a) 中川郡美深林務署管内仁宇布事業区内で、昭和26年秋季に伐採したエゾマツ生立木第一丸太(元口直徑1m)の断面材心部に於ける腐朽孔状部の數は大小16個を算した。各孔状部は不規則に散在し、時には邊材部の損傷箇所と連絡して居つた。大形のもの 40×12 cm(長さ \times 幅)で、幹の周縁に近く位し狭長彎曲して居たが、中庸大(11.4×7 cm)のもの、小形(1.4×1 cm)のものもあり、類圓形、角形、不規則な輪廓のもの等が見られた。又空洞部の内壁から取出した腐朽材片に依つて孔状部の縦の長さ幅を計ると、 30×10 cm, 30×3.5 cm, 20×2.5 cm, 17×1.6 cm等のものがあつた。

BIER等²⁾がシトカトウヒの場合に就いて調査した處では、個々の孔状部は幅廣いレンズ形で、長さ12~24 inch, 幅4~8 inchに及んだとあるが、上述仁宇布エゾマツの場合に比しやや大形である。但しエゾマツの場合は觀察被害木が單に1本に止りて居つたので、其の數値の公正は望まれず、今後の再調に俟つのほかない。更に孔状部の内縁には暗褐色又は赭褐色の龜裂性褐色腐朽材片で充滿される場合、半ば填充される場合又は全く空洞となる場合等があつた。而して龜裂性腐朽材の表面並びに時には腐朽初期と思わるる材間にも白色菌絲叢が濾紙状をなして見られた。又孔状部に隣接する材部は多くは健全に近い色調、硬度を示し、其の腐朽部との境は著しく急激且つ明瞭であつた。但し或る箇所では微褐色又は紫褐色で、材質柔軟となり、孔状部初期の状態を呈して居た。更に斯かる腐朽の到達する地上高に就いて調査したるに、第二丸太の元口断面に於ては上述の中庸に該當する腐朽孔3箇、又第三丸太の元口断面では 17×14 cmの菱形のもの1箇のみが幹の中央部に見られた。換言すれば、地上24尺、恐らく實際は今少し上方にまで達して居ることになる。一般に樹幹下部に比較的腐朽が甚だしいことが認められた(第I圖版1)。

b) 札幌市紙谷製材工場に於て、札幌營林署管内國有林より搬出されたエゾマツ丸太(元口直徑1m)に現れたのを昭和26年4月に觀察した。その下端断面に見えた腐朽孔状部は3箇で、其の大きさは 11.2×4.2 cm, 9.8×3.5 cm, 9×5 cmの徑を有し、凡てレンズ形を呈した。孔の内部はaの場合と同様な腐朽を現じた。又末口断面には腐朽孔は見られなかつた。更に之を縦斷した場合には、各孔は夫々 42×8.5 cm, 37×10 cm, 30×9 cmの徑を有し、中空で、側壁は茶褐色で龜裂を呈し、やや軟質化して居たのみならず、龜裂面に添うて白色菌絲叢を認め得た。以上茶褐色の腐朽材片を指間で壓すると微細粉末となつた。而して健全に見える材部との境界は、明瞭な場合と漸次に移り變る場合とが見られた(第II圖版7参照)。

なお以上と全く同一と思われる被害丸太は、昭和23年9月13日札幌郡恵庭村、恵庭営林署貯木場のエゾマツ丸太(下底断面直径40cm)にも認められた。但し此の場合には断面に現れた腐朽孔は唯1箇のみで、 10×5 cmに亘り楕圓形を呈した。

c) 上川郡上川村、上川営林署管内層雲峡經營區第35林班内の一局所で、昭和27年9月24日筆者龜井並びに其の他の者が、エゾマツ倒木に於て認め之を觀察した。此の被害木はよほど以前に倒壊したものらしく、其の樹皮は一部剝脱して木質が露出して居た。恐らく最近に道路設定の爲め幹の一部を切除した残材と思われたが、其の断面に15~16箇の大小の腐朽孔が露出し、寧ろ幹の周縁に近く分布して居た。又幹の一侧では腐朽孔の縦走の狀況が明かに示された。又他側では、一様な腐朽區域があり、其の材心に面する縁端に2~3箇のレンズ状腐朽孔が存した。そして比較的健全と認められる領域と腐朽區域との境にエゾナミハタケの菌叢が生じ、幹側にも數箇發見された。腐朽孔の大きさは幹の断面で 10×5 cm乃至 2×2 cmのもの十數箇に及び、又縦の方向には 30×4 cmに及ぶものがあつた。又以上の如き腐朽の幹全体としての止りは12mに及ぶと伐木夫は語つた(第II圖版10)。

次に上述材料a, bに關して、その腐朽孔の間に介在する各種腐朽進行程度の材片について夫れ夫れ薄い截片を作り、CARTWRIGHT氏⁵⁾のSafranin-Picroanilin blue法に依つて染色した。即ち上記截片を載物硝子の上に置いた儘で、極く短時間1%のサフラニン水溶液で染色し、次いで餘分の色素を蒸留水で洗い去り、更にPicroanilin blue液を加え、泡の出るまで靜かに温めた。更に蒸留水で餘分の青色色素を除去すると、木化した細胞膜は赤色に、菌絲は青色に染め分けることが出來た。又以上の操作を行つた截片に關する鏡見結果を要約すれば、

- 1) 暗褐色に變じた軟化材部は截片を作ることが出來ず、従つて鏡見しなかつた。
- 2) b材料の腐朽孔に隣接した部分では菌絲が認められ、且つ菌絲は假導管膜壁の他に重縁孔を通過すること、並びに腐朽に伴う假導管膜壁の破隙が認められた。
- 3) 腐朽孔間の健全部と見られる材部では菌絲が假導管膜壁を貫通し、重縁孔内を通過するのが認められた。

III. 原因菌の分離培養

a) 筆者の一人網倉は、前記した宇布事業區内エゾマツ大徑木第一丸太断面の大形腐朽孔壁間の材片から研究用菌絲を分離することが出來た。詳言すれば、材片の一部を分割し其の各々を表面殺菌し、一方に割れ目を作つて、麥芽寒天、馬鈴薯寒天の試験管培養基の上に置き、23°Cの恒温に保つた所、或る材片からは白色菌絲の排出するのを見た。之を別の試験管内培養基に移し、生長するを俟つて觀察した。便宜上此の菌絲をB型と稱

した。

尚以上と同時に、上記大形腐朽孔内に生じたエゾナミハタケの子實體組織からも分離を行つたが、雑菌等のために培養に成功しなかつた。

1) 菌叢外観

使用した5種培養基に依つて多少の差はあつたが、空中菌絲は概して密生し、比較的長く、最初は白色綿毛状であるが、時を経ると淡黄白色乃至褐色となることあり、或は塊状或は薄布状を呈した。移植後9~13日で菌叢表面に屢々菌絲集結に因る小隆起を多數に生じ、初めは徑1mmに過ぎないが、時と共に擴大して5箇月後には1cmに達したのもあつた。新しく小隆起を生ずることはBIER及びNOBLES⁷⁾に據れば、シトカトウヒに生ずる菌絲を培養した場合にも現れ、其の培養的性質記録の結末に『ペトリ皿及び試験管内の古い培養の小結節多き表面は特異的で、他の多くの種類の培養の外観と比較すると區別が出来る』と述べて居る。(第1圖版4, 6)

又徑8.5cmのペトリ皿を菌絲が全く被覆するに約3週間を要した。而して20~30日後には空中菌絲は黄色乃至黄褐色となること上述の如くであるが、前述の小隆起の附近は特に其の傾向が甚だしかつた。更に甚だしく古いものでは紫褐色を呈した。

又先行菌絲區域(Advancing Zone)は、空中菌絲の領域より更に1cm程外側に達し、其の外廓は平滑な線を劃し、ペトリ皿培養では殆ど完全な圓周を形成する。但しかかる部分の菌叢は甚だ稀薄なため、一見した處では不鮮明であるが、蓋を取つて反射光線に依つて明かに認識し得る程である。NOBLES⁷⁾に據れば、北米に於ける*Lentinus Kauffmanii*の場合にも以上述べた様な特性が認められることを記して居ると共に、『若し此の先行菌絲區域の特異的菌絲を観察し、之を検索表範型要素として包有せしめると、其の範型は他の何れの種類のとも一致しない』と述べて居る。(第1圖版3)

2) 鏡見菌絲形態

培養基上を先行する菌絲は、薄膜で不鮮明、單純な隔壁を有し、屢々分岐し、且つ分岐後には扣子体を作り易い。時に菌絲の表面に粒状又は桿状の結晶を多數附着することあり、細いものは1.5~2.2 μ 、やや太いものは3.3~4.2 μ あり。

次に空中菌絲に於ては、その外膜は或いは平滑なこと、或いは波状の輪廓を有すること、或いは叉根毛状に小形突出部を有することもあり、薄膜のこともあるが、又屢々厚膜で隔壁及び内腔少なく、内容殆んど缺如し、屢々分岐、一般に透明、且つ著しく強韌の感を與うることがある。そして斯かる菌絲は培養後時を経た菌叢の上面を覆うものに見られる。NOBLES⁷⁾はかかる菌絲を所謂“Fiber hyphae”として取扱ひ、其の特徴を明記して居る。又空中菌絲の中には時として黄色の内容を有することもある。連続した菌絲細胞列の中で、或るものは内容を有し、他は全く空であることもある。太さは2.3~3.6 μ の細い等

徑のものが多いが、又一部が膨大して麥酒樽状を呈した部分 (徑 5~7 μ) を有することもあつた。扣子体は多くは分岐點の附近に存在した。

更に培養基体の中にやや深く埋在する菌絲は一般に突起、隔壁が多く、従つて菌絲の外縁は平滑でないことが多く、厚膜で内容の分明しないこともあれば、薄膜で内部が認められることもある。かかる場合内容は細粒状で、細胞内を充滿することもあれば又液胞を多く有することもある。菌絲も細くして 1~2 μ のものもあれば、やや太くして 4~6 μ に至るものもあつた。結晶は一般に大形で、八面体のものが多く、單一のもの、2~3箇横又は縦に連合したものもあつた。

3) 菌 臭

移植後 3 週間を経過した程のものでは左程認むべき菌臭はなかつたが、6 週間前後のものには輕微な菌叢の臭、又は時に魚臭を感じた。

4) 各種培養基上に於ける菌絲の生長

a) 生長狀況

i) 醬油寒天培養基

接種後 2 日目に接種片の空中菌絲が伸長し培養基上に達した。斯かる菌絲は長く且つ密で、其の程度は馬鈴薯寒天につき大であつた。又空中菌絲は純白色を呈し、此の點では他の孰れの培養基に於けるより秀でて居た。先行菌絲はその端より幅約 1cm に亘り空中菌絲を全く缺如し、先行菌絲圈の縁端は反射光線を以て認め得る。かつ其の輪廓が平滑で、全体として見事な圓形を呈した。12 日目で接種點より約 2cm 離れた處に、環狀に菌絲小隆起 (徑約 1mm) を多數認め始め、1 箇月後には中央 (徑 2cm) 以外は幅 0.5~1.5cm の帶狀部を生じ、其の表面の菌絲が多數の點狀又は毛皮状を呈し、褐色 (椀皮色) となり、點の頂部は特に濃く着色した。

ii) 麥芽寒天培養基

空中菌絲の接種點から伸びる程度及び生長の尖端の狀は i) と異らず、又空中菌絲は醬油寒天、馬鈴薯寒天の場合より短い。白色を呈する程度もやや劣り、黄色味を帯びる。菌絲の小隆起を生ずるは 13 日以後である。1 箇月後には、菌絲の密度、生長度の異なる部を放射狀に生じ、其の部分は褐色を呈した。40 日後には蜜柑色 (Orange-Buff~Buff-yellow) を呈することがあつた。

iii) 馬鈴薯寒天培養基

空中菌絲の長さは 5 種培養基中最大であつた。又白色度は i) に次いで大であつた。接種後 5 日頃、疎かな輪紋を生じ、9 日目で輪紋に添い又は放射方向に菌絲小隆起を列生した。小隆起發生の發現は 5 種培養基中最も早く認められた。13 日目には匍匐菌絲はペトリ皿の側壁に達し、空中菌絲の發達また旺んで、小隆起は廓大し明瞭となり、1 箇月後には、

全面に散布し輪紋は次第に不明瞭となつた。小隆起の數及び其の大きさは最も著しく、大なるものは徑1cmに達し、ほぼ褐色であつた。

iv) 玉蜀黍粉末寒天培養基

空中菌絲は殆んど認め難く、且つ匍匐菌絲は甚だ疎で、白色度も僅少であつた。13日後に至るも接種點附近1cm内外に短かい菌絲を認めるだけで、その外側は殆んど培養基上を菌絲が倒伏した状態で伸長し、1箇月後に至るも、空中菌絲は極めて短かく疎で、ただ光芒狀の放射狀配列が微かに認められた。培養基の色は黄色味を帯びるに至つた。

v) ツァペックス合成寒天培養基

空中菌絲はiv同様甚だ短かく、殆んど培養基上に倒伏し、甚だ疎に伸長した。菌絲の白色度もivの場合より優つて居るが、なお認めるに困難を感じる程で極めて疎かな輪紋が認められた。10日を經たもので接種點から約5cm離れた所から1cm幅の帶狀部を生じ、ここにやや長い空中菌絲が認められた。培養基の色はやや黄色を帯びて居た。

b) 生長速度

5種の培養基に於ける菌絲の生長速度(菌叢直徑)を測定した結果は、第1表の如し。

第1表 各種培養基上菌絲生長比較

Table 1. Showing the mycelial growth on each of 5 different agar media

日數 days	培養基種類 media									
	醬油寒天 Soy agar		麥芽寒天 Malt agar		馬鈴薯寒天 Potatoe agar		玉蜀黍寒天 Cornmeal agar		ツァペックス合成寒天 Zapecks Synthetic agar	
	菌絲長 (cm) mycelial length									
	總量 Total	1日 増加量 day's in- crement	總量 "	1日 増加量 "	總量 "	1日 増加量 "	總量 "	1日 増加量 "	總量 "	1日 増加量 "
0	0.50	—	0.40	—	0.52	—	0.50	—	0.48	—
1	0.50	0	0.40	0	0.52	0	0.50	0	0.48	0
2	0.57	0.07	0.50	0.10	0.63	0.11	0.50	0	0.55	0.07
3	0.78	0.21	1.03	0.53	1.25	0.62	0.70	0.20	0.86	0.31
4	1.34	0.56	2.03	1.00	2.17	0.92	1.26	0.76	1.53	0.67
5	1.90	0.56	2.81	0.78	2.66	0.49	2.00	0.74	2.48	0.95
6	2.61	0.71	3.68	0.87	3.71	1.05	2.94	0.94	3.13	0.65
7	3.08	0.47	4.40	0.72	4.89	1.18	3.62	0.68	3.82	0.69
8	3.61	0.53	5.18	0.78	5.50	0.68	4.44	0.82	4.39	0.57
9	3.96	0.35	5.90	0.72	6.11	0.66	5.25	0.81	5.20	0.81
10	4.46	0.50	6.55	0.65	6.75	0.64	5.77	0.52	5.64	0.44
11	4.93	0.47	7.26	0.76	7.33	0.58	5.78	0.22	6.41	0.77
12	5.33	0.39	7.88	0.62	8.18	0.85	6.36	0.38	6.80	0.39

器壁に達し
Reached
to dish-
end

器壁に
達す
(")

之より見るも明かな如く、最大生長を示すのは馬鈴薯寒天培養基の場合で、之について麥芽寒天、ツァベックス合成寒天、玉蜀黍粉末寒天、並びに醤油寒天培養基の順であつた。そして1日の最大生長は馬鈴薯寒天第7日 1.18 cm で、總生長の最小な醤油寒天では第6日目の0.71 cm が1日生長量の最大なものであつた。

5) BAVENDAMM 氏反應

供試菌は其の腐朽材の外観的特徴から推して、明かに纖維素分解菌であると思われたが、果して化學反應に依つても然るやを決定すべく、BAVENDAMM 氏提唱の酸化帯形成試験を試みた。乃ち没食子酸及び單寧酸の各々を、夫々加用薬品の濃度を異にする5種の馬鈴薯寒天培養基に本菌菌絲を移植し、9日後に到るまで毎日の伸長度を測定し、菌絲生長阻止の程度と酸化帯形成の状態を観察した。其の結果は第2表の如し。

第2表 薬品加用馬鈴薯煎汁寒天培養基上菌絲生長と酸化帯形成 (cm)

Table 2. Showing the mycelial growth on potatoe agar medium added with reagents and diffusion zone formation

日數 days	加用薬品 added chemicals									
	没食子酸 Gallic acid					單寧酸 Tannic acid				
	濃度 percent of chemicals									
	0	0.05	0.1	0.25	0.5	0	0.05	0.1	0.25	0.5
菌絲長 (cm) mycelial length										
0	0.65	0.48	0.55	0.54	0.50	0.65	0.62	0.54	0.51	0.58
1	0.65	0.48	0.55	0.54	0.50	0.65	0.62	0.54	0.51	0.58
2	0.65*	0.48*	0.55*	0.54	0.50	0.65*	0.62*	0.54*	0.51*	0.58
3	1.20	1.00	1.03	0.54*	0.50*	1.20	0.82	0.54	0.51	0.58
4	1.90	1.88	1.39	1.21	0.50	1.90	1.31	0.70	0.51	0.58*
5	2.47	3.01	1.92	1.65	0.50	2.47	1.96	0.79	0.51 (1.00)	0.58 (1.00)
6	2.98	4.21	2.59	2.10	0.50	2.98	2.36	0.99	0.51 (1.00)	0.58 (1.00)
7	4.50	5.30	4.15	2.47	0.50	4.50	3.11	1.49	0.51 (1.00)	0.58 (1.00)
8	5.85	5.82	5.37	2.75	0.50	5.85	3.77	1.58	0.51 (1.00)	0.58 (1.00)
9	6.40	6.47	6.40	3.33	0.50	6.40	3.99	1.65	0.51 (1.00)	0.58 (1.00)

- 備考 1) 0日生長とは移植當日の菌叢徑(寒天片を含む)。
 2) 0%は無處理培養基に於ける生長。
 3) 括弧内數字は酸化帯直徑を示す。
 4) 各濃度毎にペトリ皿2枚宛を使用した。
 5) *は空中菌絲を生じたる時を示す。

以上の結果よりすれば本菌は、没食子酸加用の場合には0.05%以上の濃度のときは、酸化帯は全然形成されず、唯0.5%の場合に於てのみ移植片が褐色となつた。従つて没食子酸に関する限り、本菌はBAVENDAMM氏に従へばセルローズ溶解菌であると言ひ得る。なお菌絲の生長は0.1%迄は殆んど無處理の場合と變化なく、むしろ良好な位であつたが、0.25%にあつては阻害が見られ、0.5%に至れば移植寒天片は空中菌絲を生ずるが其の後生長せず發育を停止した。又單寧酸加用の場合には、0.05%のときは9日目菌叢平均直徑

は 3.99 cm であつたが酸化帯は全然生じなかつた。0.1% の場合には 9 日目に平均直径 1.65 cm であつたが酸化帯は全く生ぜず、0.25% の場合には 9 日目に到るも大きな變化はなく、酸化帯は 2 枚のペトリ皿の中で、1 枚にありては 5 日を経て直径 1 cm に及んだ。0.5% の場合には移植後 4 日で移植寒天片上に空中菌絲を生じたが、7 日目には倒伏したまま全く伸びず生長が停止した。しかして酸化帯は 0.25% の場合と同じく 5 日目の直径約 1 cm に達し、やや濃い色を呈した。之を要するに 0.05, 0.1% の場合には全然酸化帯を生ぜず、0.25, 0.5% の場合には 5 日目に直径約 1 cm の淡い褐色の酸化帯を作り、9 日目には濃くなる程度であつた。菌絲の生長は濃度の濃くなるにつれて阻害せられ、0.25%, 0.5% の場合には移植寒天片に空中菌絲を生ずるのみで、培養基上には全然伸びなかつた。之等より見れば、單寧酸加用の場合に關しては、本菌は BAVENDAMM 氏に従へばセルローズ溶解菌であるとの決定が不充分ながら示されて居ると言い得る。

6) 培養基上に發生した子實體

麦芽寒天培養基の試験管内表面に昭和 26 年 12 月 16 日に筆者網倉が本菌菌絲を移植し、他の場合と同様 23°C の恒温に保ちて培養を繼續して居た所、菌絲は次第に生長し更に成熟し、やや老化したと思わるとき、乃ち移植後 4 箇月にして、昭和 21 年 3 月に至りて、培養基の上方に、小形の子實體を發生するのを見た(第 I 圖版 6)。子實體に氣がついたのは多くの同様培養試験管を觀察中全く豫期せずして遭遇したので、夫れ迄の経過等は仔細に記録してはないが、附近には上述の菌絲の隆起が多數生じて居た。其の帽部の形狀、菌褶の外縁に現れる齒牙狀凹凸等は自然に生じ、子實體の場合と甚だしく酷似して居る。但し培養基より取除いて其の構造並びに孢子等を調査しなかつた。又此の外にも 2 本の試験管内に子實體を見たが、寫真に示したほどの完全なものではなかつた。BIER 及び NOBLES³⁾ に據れば、正常の子實體が時に比較的古い試験管内培養に生じたが、其の發生は稀であるが爲めに之を以て培養菌絲鑑定材料とするに不適當な意を表明して居る。

β) 昭和 26 年 4 月 25 日札幌市紙谷製材工場にあつたエゾマツ被害材腐朽部附近の材片から筆者の一人龜井が分離した菌絲(便宜上 A 型と稱した)に關しても、B 型同様培養菌絲の肉眼的、鏡見的並びに比較培養的觀察を行つた。

而して前述の B 型と異なる要點は次の如くである。

1. B 型では菌絲がペトリ皿培養基上を伸長して行くとき、其の尖端から 1 cm 内外は空中菌絲を生ぜず、又やや時を経た後の空中菌絲は菌絲の集まりに出る小隆起を生じ、時と共に黄褐色に着色するが、A 型では生長の尖端近くまで空中菌絲を生じ、古い菌叢に小隆起を殆んど生じない。又着色少なく菌叢が白色を保つ程度がはるかに著しい。

2. 鏡見的の菌絲の性質は A, B 兩型に認むべき區別がなかつた。

3. 5 種類の培養基上に於ける生長の狀況に關しては、培養基の種類に依つて、各々

一樣ではないが、一般に B 型が A 型より速かで、兩者共馬鈴薯寒天培養上に於て最大で、麥芽寒天培養基上に於てペトリ皿を一方から他方に被覆する時間は、B 型では 26 日、A 型では 34 日、乃ちほぼ 4~5 週間を要した。此の點に關しては BIER & NOBLES²⁾ がシトカトウヒに生ずる *Lentinus Kauffmanii* の場合で、「菌叢は初め白色で其の儘止まるか、又は“Pinkish buff”又は Cinnamon buff の區域に 5~6 週後に發達する」と記してある處を考慮すると、A, B 兩型の性質が共に包含される様にも思われる。一方其の培養菌絲の繁茂狀況が完全に一致せず、小隆起も發生せず、且つ對峙培養の結果に於ても明かな嫌觸現象を示した事實等から考えると、兩者が互いに異なる系統であることも認めざるを得ないと思われ。

第 3 表 エゾナミハタケ培養菌絲系統比較表
Table 3. Showing the comparison of cultures of *Lentinus Kauffmanii*

系統 Strains	項 目 Items		備 考 Remarks
	菌絲生長狀態 Growth habits	鏡見的菌絲性質 Microscopical structure	
北米 シトカトウヒ (ノープル ス氏) 型 On <i>Picea sitchensis</i>	菌絲の生長は中庸、ペトリ皿を被覆するに 4~5 週を要す。進展菌絲の領域縁端は平滑、幅 1 cm, 反射光線にて認め得。菌叢の色は初めは白色、其の儘に止るか又は時と共に淡紅褐色より褐色、密着、小突起を生ず (1~10mm)、没食子酸は單寧酸培養基上に於ける酸化帯形成ないか又は尠い、兩培養基上に生長起らず、臭強く不快感あり。	埋在菌絲は多節、有隔、結晶は多くは八面体、空中菌絲も多節有隔、纖維菌絲は古い培養に存す。進展領域の菌絲は薄膜、不鮮明の隔壁あり、分岐多し。扣子体を有す、太さ 2.2~3.0 μ	腐朽材、子實體組織並びに擔子胞子發芽菌絲より純粹培養を得て共に同一の性状を呈す培養基は麥芽汁寒天培養基。
日本 北海道 エゾマツ A 型 On <i>P. jezoensis</i> No. A	菌絲生長中庸、ペトリ皿を被覆するに 4 週を要す。空中菌絲と進展菌絲領域はほぼ同一、時を経るも小隆起尠し、又は生ぜざることあり。菌絲は白色、色の變化尠し、白色の程度大、空中菌絲は比較的長し。 没食子酸及び單寧酸加用による酸化帯形成尠いか又はなし。淡き菌臭あり。	埋在菌絲に内容あるものとなし、内容あるものに着色するものと透明なものとなり、扣子体、隔壁共に多し、空中菌絲は太くして突起多く、隔壁あり、且つ扣子体の多いものと、細くして隔壁尠く、分岐少きものとなり、結晶は 8~12 面体、進展菌絲は膜薄く隔壁を有し、屢分岐す。太さ 2.0-2.8~2.5-4.2 μ	札幌市紙谷木工場貯木場内 (札幌管轄管内林より來れるもの) 丸太に現れたる腐朽孔附近の材より得たる純粹培養。 培養基は麥芽汁寒天培養基。
同上 B 型 On <i>P. jezoensis</i> No. B	菌絲生長度中庸、ペトリ皿を被覆するに 4 週間を要す、進展菌絲領域の外縁は平滑、幅 1cm, 其の界は反射光線で見ることが得、菌叢は最初白色、後次第に褐色、黄褐色又は紅色、表面に大小各種の 0.1~1 cm に亘る突出部を生ず、没食子酸及び單寧酸の培養基上に酸化帯の形成ないか又は尠い、0.5% のとき、はじめで生長中止す、菌臭微かにあり。	埋在菌絲は小形突起多く隔壁も多い、内容あるか又はなし、針狀結晶を伴う。 空中菌絲は凹凸隔壁多く膜壁着色するものと、厚膜透明で隔壁少いものもあり。 進展菌絲は薄膜、分岐す、扣子体又多い。 太さ 1.5-2.2~3.3-4.2 μ	天鹽國中川郡仁宇布道有林エゾマツ大徑木 (第 I 圖版 1) の腐朽孔に近き材部より分離した純粹培養。 培養基は上と同じ。

IV. 原因菌叢形態と分類

1) 子實體の外形

a) 昭和26年10月仁宇布でエゾマツ上に採集した子實體の中、比較的新鮮な個体10筒を選び、帽部並びに柄部の大きさを測定した結果は次の如し。

第4表 エゾナミハタケの子實體の大きさ
Table 4. Showing the size of sporophores of *Lentinus Kauffmanii* on *Picea jezoensis*

番 號 No.	要 項 Item			
	帽部 Pileus		柄部 Stem	
	長 徑 Length (cm)	短 徑 Width (cm)	長 さ Length (cm)	太 さ Thickness (cm)
1	4.6	3.0	3.2	0.3~0.4
2	1.9	1.7	2.5	0.4
3	1.1	1.3	2.0	0.2~0.3
4	3.0	3.0	2.3	0.3
5	1.2	1.2	5.0	0.3~0.4
6	3.2	2.0	2.5	0.3~0.5
7	2.5	2.2	2.7	0.3~0.4
8	1.9	1.8	1.5	0.2~0.4
9	2.6	1.6	1.5	0.3
10	1.8	1.0	1.5	0.2~0.4
範圍 Range	1.1~4.6	1.0~3.0	1.5~5.0	0.3~0.5
平均 Average	2.38	1.88	2.47	

b) 昭和27年9月層雲峡でエゾマツ上で採集した子實體はやや熟期を過ぎて居り、新鮮で正常なものが尠かつたけれども、大様前記のものと近似して居た。

c) 培養基上に生じた子實體 上述した如く、麦芽寒天培養基上に生じた子實體は前後を通じ、3筒を観察することが出来たが、唯1筒のみほぼ正常な外形を呈した。之れにありては、帽部の径は7~8mmで、菌柄の部は極めて短かく且つ太く、菌絲の塊の如く見えた。

2) 子實體の構造

帽部の径は上掲の如く1~5cmで、外廓一般にはほぼ圓形であるが、時には其の一部で凹入或いは彎入し、扁圓形又は楕圓形を呈し、多くは中高となり、縁は最初内曲して居るが、時と共に平坦となり、古くなるとやや上向となる。

表面は乾燥し、最初は上皮に白色の綿毛を生ずるも、次第に平滑となり、光澤を失う。汚白色より肉色乃至皮革色を呈し、全く成熟すれば灰褐色又は鮮明でない褐色を呈するが

紅色を呈することなし。

肉部は柔軟であるが、多少弾性を有して軟骨質、淡紅色乃至汚紅色、又通常の菌叢臭並びに菌叢味を有す。

菌褶は密集し、縦かに直生するか又は寧ろ垂生の傾向を呈し、其の末端は菌柄の表面に低い稜線を形成して1~3 cmに亘る。

菌褶の幅は、狭きものとやや廣きものとあり、前後の幅はほぼ同一で、白色又は淡紅褐色を呈し、縁端は微小な牙齒状を示す。

菌柄は長さ3~6 cm、太さ2~5 mm、一つの個体にありては等徑、やや堅く、中央性又は偏心性、時には殆んど側生することあり。色は帽部の夫れと同じく、最初は帽部と同様に白色を呈す。内部の肉は紅色、柄の基部は白色フェルト状にて菌叢状を呈す。

孢子は長徑5~6 μ 、短徑2 μ なるも稀に3.0 μ に達す。類似圓錐形又は彎曲、平滑、透明、沃素に依る澱粉反應を呈せず。

擔子柄の中庸なものは長徑30 μ 、短徑5~6 μ 、尖端に4箇の孢子を附け、沃素を以て處理すると淡赤色となる。

側方剛毛体 (Pleurocystidia) は多數あり、長さ約100 μ 、幅約10 μ 、透明、類似圓錐形又は中央部膨大す。

先端剛毛体 (Cheilocystidia) は多數あり、長さ60~120 μ 、幅3~7 μ 、頂端は通常僅かに肥厚、中部は等徑である。

菌褶の實質は等質、沃素に依つて殆んど着色せず、細く且つ殆んど並行に走り、幾分錯綜した菌絲を以て構成せらる。斯かる菌絲は隔壁の所で最も太く、多數の担子体を認む。

帽部の實質は等質、其の上面には徑4~5 μ の上向き細い菌絲集團して房状の毛を生ず、乳管状菌絲を有せず。

菌柄の表面にも微毛を生ずるも、帽部の上面程に密集せず。

3) 分類

以上の如き形態的特徴を有する菌叢の分類的同定に關して考ふるに、其の菌褶の外側縁端の齒牙状缺刻あること並びに帽部、菌柄等の實質の強韌なこと等から、明かにナミハタケ屬 (*Lentinus* FR.) に屬することが知られる。而して少なくとも仁宇布産のエゾマツ上の菌叢は其の帽部の大きさ、菌柄の太さ並びに剛毛体の大きさ等に關しては多少の差異はあるも、分類の要點である擔子孢子の形態並びに大きさ等に於ては、全くよく北米のシトカトウヒに生ずる *Lentinus Kauffmanii* A. H. SMITH に一致することを BIER 及び NOBLES の報告²⁾を精讀するに及んで痛感した。

加うるに其の腐朽材から分離し得た菌絲の培養的性質、殊に菌絲集合による小隆起の發生、先行菌絲の特性並びに腐朽型の特異性等から推察すると、著しく我が北海道菌と同

一であることを思わすのである。NOBLES⁸⁾は、木材腐朽菌の培養の同定に關する検索表を發表した際に 11 箇の Columns に従つて目的菌の特性を現わす番號を決定し、之を排列した検索範型 (Key pattern) を作成し、培養菌絲の分類學的 position を容易に知り得る様の試みをした。そして北米に於ける *Lentinus Kauffmanii* の場合の検索範型は 21 (1,2) 39222 (23) 22 であるとした。筆者等がエゾマツ被害材から分離し培養した菌絲について、NOBLES 氏の Columns から定めた範型に於ても上記と一致した。故に北米の菌叢並びに培養を未だ實際に見たことはないが茲には同一菌と同定し度い。一方本道産 *Lentinus* に關する今井三子氏の報告⁹⁾に據ると 6 種類が擧げられて居るが、本菌には觸れて居られない。又他にも未だ記録がないので、茲に新名稱エゾナミハタケを附し度い。

なお當該菌の記相文を種名發表者 A. H. SMITH 氏の記載に基いて譯出 (括弧内) すれば次の如し。

Lentinus Kauffmanii A. H. SMITH, Can. Jour. Res. C. 24, p. 118, & Pl. I, f. 1-9, 1946; BIER, Foster and Salisbury: Can. Dept. Agric. Tech. Bull. 56, Pl. III-V, 1946; BIER F. E.: Some Common tree dis. Brit. Col. p. 19 & Pl. 19, fig. 1-6, 1949.

“帽部の幅は 3~8 cm, 中高なるも後に幅広い中凸体又は平坦となる。屢々葉狀又は縁端にて波狀, 表面は乾燥し, 初めは短かい綿毛狀被覆に依つて灰白色なるも, 間もなく無毛, 白色なるも暫らくして肉色を帯ぶる革色; 菌褶は密生, 直生するか又は柄の表面に長く低く稜線を残す如く垂生, 幅狭し, 白色又は淡紅褐色, 縁端は微細牙齒狀; 柄は長さ 3~6 cm, 太さ 5~12 mm, 等徑, 堅硬, 中央生又は偏心生, 乾燥す, 帯白肉色を帯びた褐色; 胞子は 5~6×2~3 μ; Pleurocystidia は 6~100×7~12 μ, 類圓壙形又は紡錘狀中太形を呈す。”

寄主樹木: シトカトウヒ, エゾマツ。

分布: 北米カリフォルニア州, ウォシントン州, オレゴン州, 英領コロンビア, クキーンシャロツテ島, 其の他, アラスカ南東部, 日本北海道。

和名: エゾナミハタケ (新稱)

標本: 基本標本; シトカトウヒ上, 北米カリフォルニア州フォートディック, 1937 年 11 月 8 日, A. H. SMITH 氏採集 (ミシガン大學及びオタウ農務局菌類標本室に存置)。

北海道標本: エゾマツ上; 膽振國千歳郡恵庭, 恵庭營林署貯木所, 昭和 23 年 9 月 13 日, 龜井專次 (腐朽材); 天鹽國中川郡豊平, 三箇木材工場貯木場, 昭和 25 年 9 月 22 日, 龜井專次 (腐朽材); 天鹽國中川郡似宇布, 美深林務署管内道有林内, 昭和 22 年 10 月 15 日, 網倉俊雄 (腐朽材及び子實體); 札幌郡紙谷木工場土場, 昭和 26 年 4 月 (札幌營林署管内砥石山附近森林より搬出), 龜井專次及び網倉俊雄 (腐朽材); 石狩國上川郡層雲峽, 上川營林

署管内層雲峽經營區 35 林班内，昭和 27 年 9 月 24 日 龜井專次等 (腐朽材及び子實體)。

BIER 及び NOBLES²⁾ に據れば，子實體は 5 月，6 月，9 月及び 10 月の間に多數發見される由である。又常に空氣に晒された孔狀部の縁の材部から發達して居たが，被害樹木の周囲の土地，伐根，支根等を丁寧に検査したけれども，1 回も發見し得なかつたと云う。

又北海道に於ける子實體の標本は，標本採集時より少し前 (昭和 26 年秋季) に伐採した大徑木 (伐根徑 1m) の基部側方で，大形孔狀部内の奥深い所に生じ居たもので (第 I 圖版 1)，其の他に孔狀部内側で健全部との界に近い變色した材部には成熟したものと共に未熟で菌柄のみに止り，腐材上に散在して居るものも腐朽材と共に採集することが出来た。

又昭和 27 年 9 月に層雲峽の國有林内で遭遇したもので，己に餘程古い頃に倒下したと思わるるエゾマツ大徑木材損木の横断面に現れた孔狀部間の木質上に發生した (第 II 圖版 10)。此の樹幹は樹皮己に剝脱して居つたが，腐朽孔間の材部は健全な觀を示した。

BIER 等³⁾ は北米英領コロンビヤで，シトカトウヒの近時伐採した樹幹の孔狀部に附隨した場合，丸太の一端に見られる激腐を起した孔狀部周囲に生じた場合及び年經た樹幹丸太の露出孔狀部に多數發生した場合に，孰れも小形の子實體を目撃し，其の腐朽材，菌叢組織及び菌叢孢子から夫々菌絲を分離し得，之等が全く同一であることが觀察出来たために，上記の小形菌叢が當該腐朽を起すものであると結論したのであつた。而して此の菌叢の標本をミシガン大學の A. H. SMITH 博士に送附して鑑定を求めた所，同博士は過去に採集した同一種の標本をも精査した結果，未記載の種類と斷定し，同大學の菌叢學研究者として有名な KAUFFMAN 教授に因んで種名を附し，其の新種の記相文を BIER 等の論文²⁾ に上記した如くに登載することを承諾したのであつた。

而して SMITH 氏の觀察に據れば，本菌は菌膜の缺如，小形且つ殆んど腎臟形且つ沃素反應なき孢子，明瞭な剛毛体，帽部上皮の構造及び其の特有な色調等にて他の近似種と區別し得とした。又 KAUFFMAN 教授は以前より本菌が未記載の種であるとの見解を有して居た由で，數回に亘りて，太平洋沿岸の地域で採集したが，古い丸太の間又は風倒で重なりた樹幹下面の暗い場所等で發見したと云う。但し基本標本は，倒下したトウヒ屬の幹上の到る處に散生せるものであつたと云う。

KAUFFMAN 氏は同氏のノート中に *L. umblicatus* に比して居るが，同菌とは苦味のないこと，孢子及び菌傘の形狀が，平坦または僅かに中低の帽部形狀等で區別し得るし，また *L. adhaerens* (ALB. et SCHW.) FR. に近似するも，其の粘質性，孢子の大きなこと，相當の香味の存すること等にて本種を區別し得と。但し色，寄主，剛毛体及び澱粉的でない孢子の點にては *L. adhaerens* に似たるは KONRAD 及び MAUBLANC の記せると同じであると。

V. 寄主樹木と被害程度

本菌は BIER & NOBLES²⁾, BIER et al.³⁾, BIER⁴⁾ 及び NOBLES¹⁰⁾ 等の報告に明かな如く、其の寄主樹木はシトカトウヒであり、あるいは林中の丸太に本菌子實體の発生せることが SMITH, BIER 等に依り觀られ、あるいは其の製材の表面に特徴ある腐朽を生じ、其の附近の材部から培養菌絲が MOUNCE に依り得られ、夫れが本菌であることを NOBLES に依り鑑定された。

一方、我が北海道に於てはエゾマツが寄主樹木であることが決定されたこと、上記の如くである。

今この2種の寄主樹木に就いて其の分類學上の位置を BEISSNER¹⁾ に據りて考ふるに、シトカトウヒとエゾマツは共にトウヒ屬内の同一節 (Section II, *Omorica Willk.*) 中の同一群 ("Zappenschuppen locker, dünn ausgefressen gezähnt") に隸屬して居る。乃ち近縁の種類であり、夫等2種に同一菌叢エゾナミハタケが特異の腐朽を示すことは有り得べきことと頷かれる處である。

以上の外に今日の處、本菌の寄主樹木は知られていない。

次に本菌による寄主樹木の被害に關しては、シトカトウヒの場合に關して BIER 等²⁾, BIER et al.³⁾ の報告がある。乃ち立木材積 (Gross merchantable volume) の 0.9% の損失で、被害的重要性より見るとマツノカタハタケ (*Fomes pini*), カイメンタケ (*Polyporus Schweinitzii*) 並びにツガサルノコシカケ (*Fomes pinicola*) に次ぐ第4位を占むると。又本菌は普通根株腐朽を惹起するが爲め、立木の元丸部分を腐朽する故、材價上より見て第一級の材部を損耗する。本菌に因りてはシトカトウヒの第一級に屬する材積全体の 1.6% を損害する計算となるが故に、此の點ではカイメンタケに次ぐ第2位を占めると云う。又被害木の解剖に依つて見るに、其の根株部が甚だしく廣い部分に亘りて見されて居る場合には、長さ40呎の第2丸太、時には第3丸太 (BIER⁴⁾, p. 39) にまでも到達するが、比較的小數の散在した孔狀部を有する被害木では、普通には第1丸太の途中で腐朽が止つて居つたと云う。一方 ENGLERTH⁷⁾ に據ると、孔狀部が 30 inch の場合には地上 18 呎の高さに達すると記して居る。然るに我が北海道の場合は調査被害木の本數少なく、不充分ではあるがエゾマツでは第 I 及び第 II 圖版に示した如く、樹幹基部では相當の被害が現れ居ると共に其の腐朽孔の存在する最高の高さは、天鹽仁宇布の場合では地上 24 尺恐らく今少し上方に及んで居たが、層雲峽に於けるエゾマツの場合では約 40 尺に達するが如く思われた。之をシトカトウヒの場合に比するとやや低いことになるが、將來多くの被害木に關して調査を必要とする。

VI. 考 察

エゾマツ類心材褐色孔状腐朽は腐朽型として極めて顯著で、丸太や製材の缺點として注意に値するものである。而も之を原因する菌類が一種の菌であり、最近に北米殊に英領コロンビア地方でも發見出来るシトカトウヒの褐色孔状腐朽を惹起する *Lentinus Kauffmanii* であると云う吾が國最初の本報告は菌學上並びに林業上洵に興味あることと謂わねばならない。北米に於ては已に種々の文献に報ぜられてあるので、次に此等の記事とエゾマツの場合の事實とを比較考察してみよう。

北米に於てシトカトウヒの該腐朽に關して最初に報告したのは、北米カナダ農務局の STEWART 博士(當時は Miss J. MOUNCE)である。[Dote disease of Sitka spruce (*Picea sitchensis* CARR.) In Report of the Dominion Botanist for the year 1926, pp. 20-23, Ottawa, 1927]。同氏が觀察し且つ菌絲を純粹培養し得た場合は、英領コロンビア産のシトカトウヒ材の新しい挽材並びに北米コロンビアから英國に送られたシトカトウヒ製材の中から所謂“Dote”を生ぜる故を以て摘出された材の2個であると云う。而して上述の培養菌絲は其の後植え織いで保存されたが分類學的同定は爲されなかつた、一方 BIER 等³⁾はカナダのクエーンシヤロット島のシトカトウヒの腐朽を調査の際に、當該の褐色孔状腐朽が可成り多く存し、利用上重大であることを認めたが、これに關する報告は極めて少ないことを知つた。そして上述の培養菌絲の研究を NOBLES³⁾が行つて見ると、前記 STEWART 氏の分離し保存した菌絲と全く同一であることが明かとなつた。更に野外で褐色孔状腐朽に隨伴して生ずる菌叢の鑑定を SMITH 氏に求めて *Lentinus* 屬の一新種であると決定され、此の事實の公表と共に BIER 等が調査した種々の調査結果についても大要的公表²⁾を行つた。此の報告に従へば、原因菌叢は最近伐採した被害樹木の孔状腐朽に隨伴して生じ、特に丸太の端に於ける腐朽激しい箇所の縁や、非常に古い丸太小口の孔状部露出面に多數伴生したと報じた事は記述の如くである。筆者等も北海道被害エゾマツ腐朽孔内で發見した本菌子實體を精査すると、上述 SMITH 氏の記事とよく一致した。又エゾマツ被害木の孔状部附近の腐朽材から得た菌絲の形態的、生態的性質はまた NOBLES⁷⁾の記する所とよく一致した。蓋し同氏も記する如く(7, p. 341)『本菌の菌絲の培養的性質は著しく一定で直ちに認定し得る。若し先行菌絲圏内の特有な菌絲を觀察し、之をも含めて採用すれば其の檢索表範型は他の何れの種類のとも一致しない』のである。唯筆者等の不審とする所は、昭和26年春季に札幌でエゾマツ被害木(第II圖版7, 8, 9)から分離し得た菌絲(A型)は其の生態的性質に於て、又菌叢外觀(第I圖版3)に於て些か典型(B型)(第I圖版3)の場合と異なる所ある事實である。斯かる差異が全く別種の菌によるものか否やを決定する何等の材料を得て居ない今日、取敢へず同一菌として取扱うの止むを得ない次第である。尙念の爲め兩菌叢型(A, B)

の要項比較を第3表で示した。

次に本菌の腐朽の状態に關し BIER 等は先ず感染箇所 (Infection) に就いて論及して居る。乃ち樹幹の根部 (56%), 中央部 (傷痕 36%, 枝折口 3%) 並びに尖端部 (5%) の何れよりも接種が起るが、最も屢々根株と樹幹側面より感染すると記した。乃ち通常樹幹第1丸太 (40呎) 及び第2丸太に感染に限られるが、時に第3丸太にも被害部を發見することがあると記して居る。又濕氣が十分に供給されれば、長期に亘りて、菌絲が材内に生存し居り、實に50年以上も以前に伐採した被害樹幹にも、尙本菌の子實體の發生を見ることを明かにして居るが、此の範例に該當する被害木を層雲峽 35 林班エゾマツに於て昨年秋季に觀察することが出来た。乃ち其の樹皮は全く剥げ落ち、多少表面の木質部の分解を起して居るが如き倒壊樹幹であつたが、其の材心部近邊は全く健全の如く見え、所々に孔狀部を存したが、其の中間部並びに幹側にも子實體が發生して居た。恐らく此の樹幹は餘程以前に倒下したものと推定される (第II圖版 10)、之に對し最近伐採した生木の孔狀部内にも勿論子實體の發生を認められることは、1926年の仁宇布森林内のエゾマツの場合に其の例を見ることが出来る。恐らく子實體採集前數箇月前に伐採したものと思われる。

更に孔狀部に隣接する健全と見られる材部との著しい對照は特筆すべきことで、筆者等は此の部分にも菌絲の存在を鏡見することが出来た。一方 BIER 等²⁾ は本菌に由る被害の性質に對しても詳細な調査結果を述べた。乃ちクキーンシャロット島内森林では傾斜地と平坦地を問わず被害木が存し、シトカトウヒ 1977 本に於て 1414 箇の感染箇所中 91 箇所 (6.4%) は本菌に由つて行われて居り、又一地域に大害を起し、或る局部の全森林が悉く本菌によつて害される等のことはないと云う。筆者は未だ被害樹に關する統計的結果を得る機会に遭遇しない。BIER 等²⁾ は又特別の關心を以て被害を幹の外側より判定し得るやに就いて調査したが、本菌の子實體は被害部が或る期間空氣に晒された場合に、其の部分に發生する特性を有し、被害幹の側面、附近の地上に現ることなきが故に、立木の狀態では病樹を判別すること不可能で、従つて本菌の被害が問題を惹起するが如き少數本數より成る樹群にありては、特に正確な利用材積算定の困難を來し注意を要すと記した。又丸太斷面に於ける本菌孔狀部を目撃して其の被害を過大視する傾きを生ずとも述べた。

又 BIER 等²⁾ の本菌に因るシトカトウヒ被害の寫眞に據ると、腐朽の末期には、腐朽孔が多數となり互に癒合して、大なる腐朽區域を作ること示して居るが、吾がエゾマツの場合にもかかる状態を確認することが出来た。

VII. 摘 要

1. 北海道針葉樹心材腐朽第4報として、エゾマツの褐色孔狀腐朽に關し其の腐朽状態、原因菌の形態、分類、生態並びに被害の程度等に關する調査研究結果を記した。

2. 腐朽材は、昭和26年秋季、天鹽國中川郡仁宇布北海道有林内で最近伐倒したエゾマツ大徑木(元口徑1m)の心材部より得た(第I圖版1)。一見健全と思われる材部が腐朽孔の間に介在して居る。各腐朽孔はやや密集するか又は散在し、其の内壁は茶褐色又は黒褐色を呈し、龜裂性を呈した。孔の内部に腐朽材片が填充されるか、又は大部分が逸脱して空虛となることもあつた。腐朽材片の一部には白色菌絲叢が紙狀をなして介在することあり、腐朽孔の大きさは幹の斷面では $1.4\sim 4.0\times 1\sim 12$ cmで、縦の方向には $17\sim 30\times 1.6\sim 10$ cmに及び全体としては紡錘形を呈し、長軸は幹の長軸と一致する。幹の斷面に現れる孔狀部の外形は、角形、圓形又はレンズ形であつた。通常其の内壁の空氣に接する所に子實體を發生した(第I、及II圖版)。腐朽孔を有する範圍は地上少なくとも24尺、時には40尺に達した。腐朽孔間の一見健全と見られる材中には菌絲の存在が認められた。又層雲峽國有林内で、餘程以前に倒壊した大徑木の新斷面に特有の腐朽型と子實體の生ぜる所を見た(第II圖版10)。そして前述エゾマツ材からは當該菌絲を分離し得た。

3. 培養した菌絲を、醬油、麥芽、馬鈴薯、玉蜀黍粉末並びツアベックス合成寒天培養基に移植して生長の比較試験を行つた。菌絲は概言すれば密生、白色乃至黃白色、始めは綿毛狀で(第I圖版3)あるが、次第に襪狀或いは薄布狀を呈した。移植後9~13日で其の表面に、菌絲の密集した小隆起を生じた。ペトリ皿を被覆するに約4週間を要した(第I圖版3, 6)。先行菌絲圈は空中菌絲圈より約1cmの幅だけ外側に發展し、其の外縁は完圓である。菌絲の密度稀薄なため、反射光線を以て纔かに認め得。埋在菌絲は一般に薄膜、隔壁不鮮明、分枝並びに扣子体多し。空中菌絲はやや厚膜、内腔僅少、徑 $2\sim 4\mu$ に達する。

沒食子酸、單寧酸を含む培養基に移植するに、前者の場合では混合歩合が0.05%以上の時は酸化帯を形成せず、0.5%の時に於てのみ移植片が褐變した。後者の場合では0.25%、0.5%の時には5日目に直徑約1cmの淡い褐色帯を作り9日目に濃くなる程度であつた。よつて後者の場合にはBAVENDAMMに従へば、不十分ながセルローズ溶解菌であるとの決定が出来た。

4. 仁宇布エゾマツ上の菌蕈は形態(特に帽の實質、菌褶、孢子、剛毛体等)の分類上の要點のみならず、又培養上の性質、腐朽材の特徴が一致するを以て、北米シトカトウヒに生ずる*Lentinus Kauffmanii* SMITHと同定し、原著者の記相文並びに新和名エゾナミハタケを附した。又上記の培養菌絲を、麥芽寒天培養基を容れた試験管内に移植後4箇月培養した後、小形の子實體を生じた事實に依つて、仁宇布採集のエゾマツ腐朽は該菌に因るものと斷定し得る。従つてエゾナミハタケは北米西海岸、カリフォルニア、英領コロンビヤ、アラスカ等のシトカトウヒの他に、日本北海道のエゾマツにも生ずることになる。菌蕈は野外に於て生木の腐朽孔内のみならず、已に伐倒後年を経た材幹面にも毎年發芽する(第I圖版2, 5)。

5. 本菌に依る樹幹の腐朽は、地上少なくとも24尺、時に40尺に達することから見ると、其の被害度は注目に値する。殊に腐朽孔が比較的大形であり、且つ散在することは、採材、丸太品等付け等の實際業務上に密接な關係を有する。

6. エゾマツ丸太の褐色孔状腐朽材より得た培養菌絲で、エゾナミハタケの菌絲の本來の培養的性質と多少異なる系統が觀察されたが、是が如何なる分類學的意味を有するやは將來の研究を俟つ(第3表参照)。

VIII. Literature cited

- 1) BEISSNER, L.: Handbuch der Nadelholzkunde. Berlin, 1909.
- 2) BIER, J. B. & NOBLES, M. K.: Brown pocket rot of Sitka spruce. Can. Jour. Res. 24, 115-120, 1946.
- 3) BIER, J. B., FOSTER, R. E. & SALSBURY, P. J.: Studies in Forest pathology, IV. Decay of Sitka spruce on the Queen Charlotte Islands. Can. Dept. Agric. Tech. Bull. 56, 1946.
- 4) BIER, J. B.: Some common tree diseases of British Columbia. Can. Dept. Agric. 1949.
- 5) CARTWRIGHT, K. St. G.: A satisfactory method of staining fungal mycelium in wood sections. Ann. Bot. XLIII, 412-413, 1929.
- 6) 千葉修・寺本敏雄: 北海道演習林産材質腐朽菌類について。東京大學農學部演習林報告, 第43號, 19-37頁, 昭27.
(CHIBA, O. & TERAMOTO, T.: Wood-rotting Fungi collected in the Tokyo University Forest in Hokkaido. Bull. Tokyo Univ. Forests, 43, pp. 19-37, 1952. In Japanese).
- 7) ENGLERTH, G. H.: Decay of Sitka spruce in south eastern Alaska. Jour. Forestry, 46, 894-910, 1947.
- 8) 逸見武雄・平山重勝・野島友雄: 杉樹の心材腐朽を基因するオホシロサルノコシカケの研究。植物學雜誌, 43卷, 657-695頁, 昭4.
(HEMMI, T., HIRAYAMA, S. & NOJIMA, T.: Studies on the heart rot of *Cryptomeria japonica* Don caused by *Fomes ulmarius* Fr. Tokyo Bot. Mag. XLIII, pp. 657-695, 1929. In Japanese).
- 9) IMAI, S.: Studies on the Agaricaceae of Hokkaido, I. Jour. Fac. Agric. Hokkaido Imp. Univ. XLII, Pt. I, pp. 143-147, 1938.
- 10) NOBLES, K. M.: Studies in Forest pathology, VI. Identification of cultures of wood rotting fungi. Can. Jour. Res. c. 26, 281-431, 1948.
- 11) 山本和太郎・伊藤武夫: 扁柏の抹香腐に就いて。日本植物病理學會報, 5卷4號, 293-307頁, 昭11.
(YAMAMOTO, W. & ITO, T.: On the brown cubical rot of *Chamaecyparis obtusa* S. et Z. f. *formosana* HAYATA. Ann. Phytopath. Soc. Jap. V, 4, pp. 293-307, 1936. In Japanese).

IX. 附圖説明

第 I 圖版

1. 天鹽國中川郡仁字布, 北海道有林内に於ける被害エゾマツ生木根際部断面に於ける腐朽孔(側方の大形腐朽孔中にはエゾナミハタケの子實體を十數箇採集し得た)。約 1/18
2. 同上腐朽孔の一部を示す。褐色龜裂性腐朽が鮮明に現れ、孔壁の所々よりエゾナミハタケの枯れた子實體並びに菌柄のみ發達したものが認められる (1/3)。
3. 麥芽寒天培養基上に培養した菌絲 14 日後の状態。先行菌絲團を覆かに認む。(約 1/3)。
- 3'. 札幌紙谷木工場土場エゾマツ材被害部(第 II 圖版 7)より得た A* 型菌絲の麥芽寒天上 2 週間後の菌絲(約 1/3)。
4. 麥芽寒天培養基上に培養した菌叢の移植後 6 週間のもの(約 1/3)。
5. 1 圖に示した被害木腐朽孔中に發生した子實體の一部、採集後暫時酒精漬にしたるを出して撮影したる故稍新鮮度を失う(實物大)。
6. 試験管内麥芽寒天培養基に生じた小隆起を有する菌叢と移植後 4 ヶ月に至りて其の上端に生じた子實體(稍縮小)。

第 II 圖版

7. 札幌市紙谷木工場内被害エゾマツ大徑木の根際断面に現れた腐朽孔(約 1/17)。此の腐朽孔間の材より A 型菌絲(第 I 圖版 3')を得た(約 1/18)。
8. 同上被害材幹を挽材にした板面に現れた 1 ヶの腐朽孔の側面圖(約 1/9)。
9. 同上, 他の被害板(約 1/12)。
10. 石狩國上川郡層雲峽經營區第 35 林班内エゾマツ倒木の断面に現れた腐朽孔並びに健全部との界に發生した菌叢(約 1/8)。

Explanation of Plates.

Pl. I.

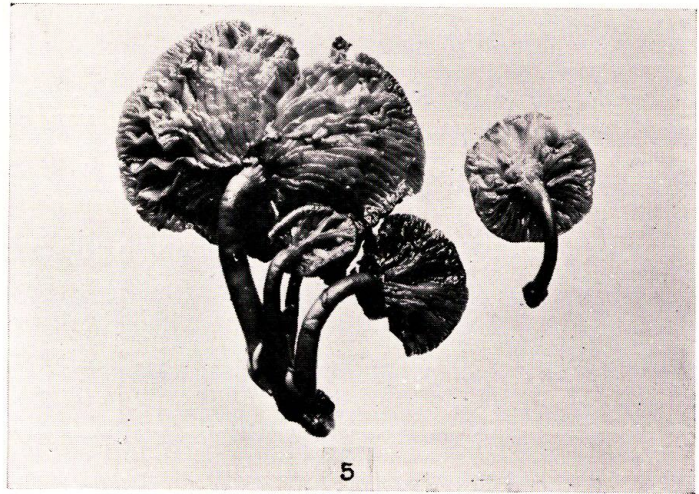
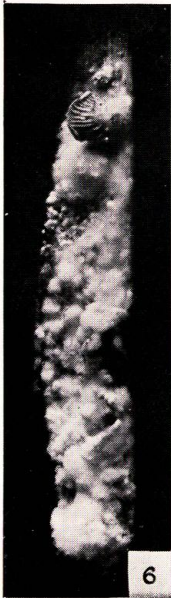
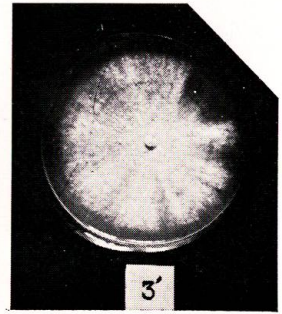
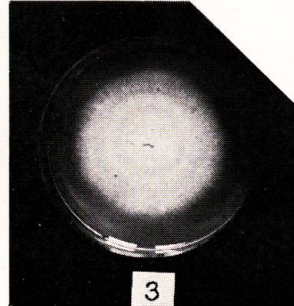
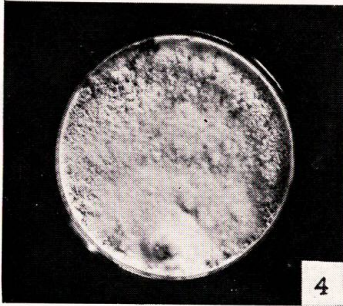
1. An affected jezo spruce from Niup forest, Prov. Teshio showing several typical brown pocket rots at the butt end (Inside the larger pocket, there were grown more than ten sporophores of *Lentinus Kauffmanii*. About 1/18).
2. Pockets containing brown cubical rotted wood. From the peripheral part of the pocket, an old effeted sporophore as well as several immature ones are shown. A part of the affected log shown in fig. 1 (1/3).
3. Two weeks old mat of mycelia of type B (came from Niup spruce) on malt agar medium. Limit of advancing zone is indistinctly seen (About 1/3).
- 3'. Two weeks old mat of mycelia of type A (came from an affected log at Kamiya mill in Sapporo) on malt agar medium (About 1/3).
4. Six weeks old mat of mycelia of type B on malt agar medium (1/3).
5. Sporophores of *Lentinus Kauffmanii* grown in a pocket of Niup spruce (Photographed after immersing in alcohol) Natural size.
6. A sporophore of *L. Kauffmanii* grown on malt agar medium, 4 months after reisolation (Slightly reduced)

Pl. II.

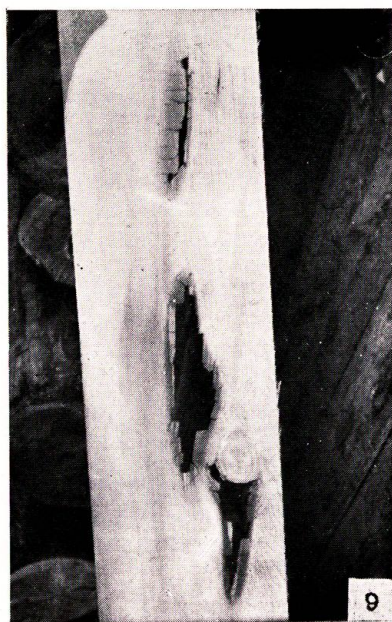
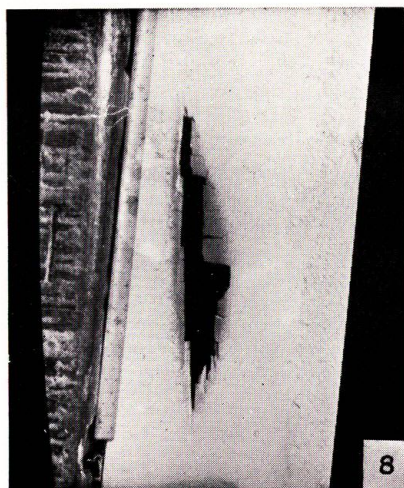
7. Three pockets shown on the end of jezo spruce log at Kamiya mill in Sapporo (About 1/17).
8. A sawn board of the log shown in fig. 7, showing the side view of a single pocket (About 1/9).
9. A similar board to that in fig. 8 (About 1/12).
10. An affected tree of jezo spruce at Sounkei, prov. Ishikari showing typical pockets and a sporophore grown at the margin of rotted area. (About 1/8).

* 其の他の菌は B 型で仁字布エゾマツより分離した。

第 I 圖版



第 II 圖版



Summary

Brown pocket heart-rot in the case of Sitka spruce was reported by BIER and NOBLES²⁾ to destroy the merchantable contents of many of the larger trees in the Queen Charlotte Islands, B.C. So far as our country is concerned, however, the occurrence of this rot has never been reported.

The attention of the senior writer, investigating the rot problem in the wood of coniferous trees in Hokkaidô, has already been paid to the characteristic brown pocket heart rots frequently observed on the end of logs of jezo spruce (*Picea jezoensis* CARR.), near Sapporo. (Pl. II figs. 7, 8, 9) After repeated isolations from many similar decayed logs, a peculiar strain of isolation was obtained by the junior writer from the parts adjoining brown pocket rots in the heart of a large freshly felled jezo spruce in the autumn of 1951 in the Niup forest, Prov. Teshio (Pl. I, fig. 1). The culture (Pl. I, fig. 4) showed growth habits quite identical with those described by NOBLES (2, Pl. I, fig. 9). The whitish nodulose surface of the older culture and the characteristic circular advancing zone of the younger cultures were also observed (Pl. I, figs. 3, 6). Moreover, inside the larger peripheral pocket, there were found some dozen, very characteristic sporophores (Pl. I, fig. 5). Continuing the observations on the isolations from Niup mentioned above, the junior writer obtained, at length, a small fruit body fully identical with those in the field, produced by chance at the apical portion of the malt agar slant about four months after reisolation (Pl. I, fig. 5). The spores, lamellae, cystidia and other essential characters of the Niup fungus were carefully investigated by the senior writer causing him to conclude to identify it as *Lentinus Kauffmanii* SMITH on which BIER³⁾, NOBLES¹⁰⁾, BIER and others³⁾ have intensively investigated. On Sept. 24, 1952, the senior writer and others also happened to detect the same fungus on the log end of another trees in Sounkei forest, Prov. Ishikari. The tree had fallen long since, decorticated and was a little worn at the peripheral part of the sap wood but having apparently sound intervened areas among several brown rotted, scattered pockets (Pl. II, fig. 10). The pockets on the source logs of the Niup forest were measured to be 1.4-4.0 × 1.2-12 cm. They were round, lense-form, and somewhat angular on the cut surface of the logs but far longer up to some 30 cm toward the direction of the grain of the trunk taking the fusiform shape in the typical isolated pockets. Often they were laterally connate with each other (Pl. I, figs. 1 & 2; Pl. II, figs. 7-10). The height of the decayed area was reasonably assumed to attain up to 12 meters. Inside the apparently, healthy portions of intervening between the pockets, mycelia were often observed.

Comparative growth studies of the mycelia were made on each of 5 culture media, soy, malt, potato, corn meal and Zapeck's synthetic agar. Greatest growth per day was observed in 7th day's culture on potato agar reaching 1.18 cm., while the smallest was in 6th day's culture on soy agar at only 0.71 cm. BAVENDAMM's reaction test was also made. Namely, diffusion zone was quite lacking on gallic acid agar media, while it was very slightly notable in the case of tannic acid agar. Checking of the mycelial growth was also observed in cases of gallic as well as of tannic acid agar media.

Concerning the frequency of the affected tree inside the forests in our island, no special accurate survey has yet been made, but the importance of the characteristic decay as the defect of the larger spruce trees in our locality is far beyond doubt.