

木材腐朽菌に対するブナ材の比較抵抗力に就いて*

赤 井 重 恭・永 友 勇**

(木材生物第2研究室)

Shigeyasu AKAI and Isamu NAGATOMO : On the Relative Resistance of Beech Wood to Fungal Attack.

近時我が国に於ける木材の需要は戦災建築復興その他のために頗る増加しつつあるので、これが増産は焦眉の急務であるが、その需給関係は極めて困難な状態にある。他面木造建築物、土木用材は勿論、立木の材質に至る迄種々の木材腐朽菌に因つて腐朽損耗するものは、年々莫大な量に達するので、木材の耐朽性を明らかにして、木材の選択・利用を考え、更に防腐処理を施して利用する等、木材の節約は避けられない事情にある。従つてこの問題の解決には先ず腐朽を原因する腐朽菌類の特性を明らかにし、腐朽に対する木材の耐朽性、夫に対する環境の影響の分析等を行うことが極めて重要であろう。

HUBERT⁷⁾ は実験室内の調節された条件下に於いて、木材の腐朽に対する比較抵抗力は眞の耐朽性とは認め難く、自然状態に於ける木材の耐朽性の概念を得るに過ぎない旨を指摘したが、筆者等は氏の所説に賛同するものである。

本邦に於けるブナ材の腐朽並に腐朽菌類に就いての研究は夙に笠井に依つて行われているが、筆者の1人赤井も先に逸見・大野等と共にブナ材の腐朽菌に対する比較抵抗力に関する研究結果を公にした。筆者等は主として前回に使用しなかつた本邦産木材腐朽菌類に就いて、昭和25年1月より同年5月にわたつて、京大農学部植物病理学研究室に於て、ブナ材の比較抵抗力試験をしたので、その結果を報告する。

本研究を行うに当り種々援助せられた京大植物病理学研究室員各位に対し深甚なる謝意を表する。

供試菌の種類と実験方法

本実験に供用した腐朽菌は農学部植物病理学研究室に保存中のリグニン溶解菌8種、繊維素溶解菌1種、合計9種であつて、その名称並に特性は第1表の如くである。常法により調製した麦芽煎汁寒天培養基を300 cc. の広口三角フラスコに約50 cc. 宛注入し、2気圧で高压殺菌を行つた後、供試菌を移植して28°C. の定温器内に保つた。菌糸が充分發育するを待つて、予め絶乾重量を秤量した大さ2.0×2.0×2.0 cm. の小材片を1昼夜蒸溜水に浸漬し、その儘2気圧で高压

* 京都大学木材研究所木材腐朽(木材生物第2)研究室業績 第3号

本研究の一部は文部省科学研究費を以つて行つたものである。記して謝意を表する(赤井)。

** 京都学藝大学。

殺菌を行い、冷却後各培養フラスコに5個宛、小材片の繊維を水平の方向にして培養基上に並べ、再びこれを 28°C. の定温器内に静置した。120 日 (4ヶ月) 経過後供試材片を取出し、表面に纏綿した菌糸を丁寧に除去して、再び絶乾重量を秤量したが、実験前に於ける夫との差から各材片の重量減少率を求め、各腐朽菌による腐朽度として比較した。

第 1 表 供試木材腐朽菌類の種類と其の特性 (The kind and characteristics of the wood-destroying fungi tested.)

供 試 菌 学 名	供 試 菌 和 名	採 集 地	採集年月日	採 集 者	被害材腐朽型	菌絲發育の適温
<i>Fomes pomaceus</i>	サクラノサルノコシカケ	大阪府交野町	10/X, 1948	赤井重恭	海綿狀白色朽	—
<i>Lenzites betulina</i>	カイガラタケ	京都市右京区車折神社境内	23/X, 1949	永友 勇	脆弱性白色朽 海綿狀	25°C. * (25°~30°C.)
***** <i>Pholiota adiposa</i>	ヌメリスギタケ	桐生市森農場	—	—	白 色 朽	—
<i>Pleurotus ostreatus</i>	ヒ ラ タ ケ	京都市上京区 京都師範学校構内	8/V, 1947	永友 勇	脆弱性白色朽	***** 30°C.
<i>Polyporus adustus</i>	ヤケイロタケ	京都市伏見区 稻荷神社境内	7/XI, 1944	赤井重恭	斑入性白色朽	—
<i>Polyporus illicicola</i>	ダイダイタケ	京都市鞍馬山	15/V, 1948	赤井重恭	白 色 朽	30°C. *
<i>Polystictus sanguineus</i>	ヒイロタケ	京都府笠置町 笠 置 山	29/III, 1944	赤井重恭	脆弱性白色朽 海綿狀	40°C. ***
<i>Schizophyllum commune</i>	スエヒロタケ	廣島市旧練兵場	8/VI, 1946	赤井重恭	脆弱性白色朽	25°C. * (20°~40°C.)
<i>Polyporus sulphureus</i>	アイカハタケ	鳥 取 縣 大 山	14/VIII, 1945	内藤中人	亀裂性褐色朽	28°~32°C. **

備 考 : 表中の腐朽型は²⁾遡見に従い、菌絲發育の適温は¹²⁾*北島, **遡見・赤井, ³⁾***平山及び⁶⁾*****
⁸⁾HUMPHREY, SIGGERS 両氏の実験結果を引用し、サクラノサルノコシカケ、ヤケイロタケ及びヌメリスギタケの3菌に就いては未だ報告されたものがないから空欄とした。
¹⁾***** 本菌は一般には褐色朽を基因するものとして取扱われているが、赤井・寺下の実験によれば Phenol-oxidase 反應は陽性であつて lignin 溶解菌として取扱う可きものである。

3. 実 験 結 果

A. 培養三角フラスコ内の供試菌の發育状態 菌糸の充分發育した培養三角フラスコ内に材片を並置すれば、一般に菌糸は速かに蔓延して材片を包むが、腐朽菌の種類によつてその發育程度が異り粗密の差がある。今昭和 25 年 5 月 15 日 (培養後 110 日) に於ける菌糸の發育状態に就いて、肉眼的觀察の結果を示すと第 2 表の如くである。

第2表 培養三角フラスコ内に於ける供試菌の發育狀態比較 (Comparison of the mycelial growth appearance of the tested fungi in culture flasks.)

供 試 菌 名	發育程度	菌 絲 の 發 育 狀 態
サクラノサルノコシカケ	++++	菌絲は褐黄色 (Raw Sienna R.'s : Pl. III), 塊狀をなし材片を包む。菌絲塊の表面には疣狀の小突起あり平滑でない。硝子面に小豆色 (Chocolate R.'s : pl. XVIII) の線紋を生ずる。
カイガラタケ	++++	菌絲は白色, 緻密で材片を包み, 表面に細粒狀の突起を生ずる。
ヒラタケ	+	菌絲は白色を帯び發育不良で, 材片上に薄く網目狀に拡る。
ヤケイロタケ	++++	菌絲は白色, 密に材片を包み, 表面に水滴様の液体を点在する。
ダイダイタケ	++(+)	菌絲は淡黄橙色 (Cream-Buff R.'s : Pl. XXX) 乃至淡緑黄色 (Chamois R.'s : Pl. XXX) を呈し, 材片を包み, 培養基の表面に淡緑黄色 (Chamois R.'s : pl. XXX) の疣狀の菌絲塊を生ずる。
ヒイロタケ	++++	菌絲は白色, 甚だ密で材片を包み塊狀をなす。菌絲塊の表面は鮭肉色 (Ochraceus-Salmon R.'s : pl. XV) 乃至 (Grenadine R.'s : pl. I) を呈し, 硝子面に同色の雲紋狀の部分に散在する。
スエヒロタケ	+++	菌絲は白色綿毛狀で材片を薄く包み, 白色の菌絲塊を生ずる。培養基上の菌絲に水滴様の液体を散在する。
ヌメリスギタケ	+	菌絲は發育不良で培養基上の菌絲は淡緑黄色 (chamosis R.'s : pl. XXX) を呈し, 材片上の菌絲は白色で, 薄く表面を覆い平滑である。
アイカハタケ	+++	菌絲は白色又は茶色 (Pinkish-Buff R.'s : pl. XXIX) を呈し, 粗で綿毛狀をなし材片を包む。空中菌絲に第2胞子を形成し粉狀を呈する。

備考：表中番号 R.'s : pl. は Ridgway's Color Standards and Nomenclature の図版番号である。+の数は菌絲の發育程度を示し, (+) は+よりも發育稍々劣ることを意味する。

B. 供試菌に因るブナ材片の腐朽狀態 120日目(4ヶ月)に腐朽試験を終了して各培養三角フラスコより, ブナ材片を取出し, 表面の菌絲を除去しその腐朽狀態の肉眼的觀察をした結果は第3表の如くである。

第3表 供試菌4ヶ月培養に因るブナ材片の腐朽狀態比較 (Comparison of the appearance of decaying beech wood blocks due to the attack of the tested fungi four months after the inoculation.)

供 試 菌 名	ブ ナ 材 片 の 腐 朽 狀 態
サクラノサルノコシカケ	材片は全体腐朽し輕鬆となつて原形を止めない。黄橙色乃至淡黄褐色を呈し, 木口面に亀裂を生じたものが供試材片5個中3個あつた。
カイガラタケ	材片は原形を止め, 全体淡黄灰色を呈していた。
ヒラタケ	材片は殆んど腐朽せず原形を止め, 全体淡暗紫色を呈していた。
ヤケイロタケ	材片は原形を止めているが, 木口の全面腐朽して粗糙となり, 亀裂を生じていた。
ダイダイタケ	材片は原形を止めているが, 全面舐食した様に腐朽し, 黄褐色を呈していた。木口面は側面より稍々多く腐朽した。
ヒイロタケ	材片は縮小して原形を止めず, 春材部は抉ぐり取つた様に腐朽し, 多数の細孔を生じて輕鬆となつていた。

ス エ ヒ ロ タ ケ	材片は殆んど腐朽せずして原形を止め、淡褐紫色を呈していた。
ヌ メ リ ス ギ タ ケ	材片の全面が僅かに腐朽して原形を止め、木口面は春材部が腐朽し、秋材部と髓線とは基盤縞状に残留し、腐朽部は少々白色化していた。
ア イ カ ハ タ ケ	材片は原形を止めているが、全体舐食した様に腐朽し、著しく小型となり黄灰色を呈していた。

ヌメリスギタケは前述の如く褐色朽として取扱われているが、赤井・寺下¹⁾の実験に於ては酸化酵素反応は陽性であり、本実験に於ても材の白色化するのを認めているので、白色朽を基因する lignin 溶解菌として取扱うのが妥当と考える。

C. プナ材片の重量に及ぼす供試菌の影響 実験前及び後に秤量した供試材片の絶乾重量に基き材片の重量減少率を求め、それを各腐朽菌に因る腐朽度として比較した。実験結果は第4表の如くである。表中の数字は同一供試菌に対するプナ材片5個の平均重量であつて、単位はgである。尙比較のために第2表の成績による供試菌の發育程度を表中に掲出した。

第4表 供試菌に因るプナ材片の重量減少比較 (Comparison of average loss in dry weight of beech wood blocks inoculated by the wood-destroying fungi tested.)

供 試 菌 名		菌絲發育程度	実験前重量 平均 (g)	実験後重量減 少量平均 (g)	重量減少率	腐 朽 比 率
リ グ ニ ン 溶 解 菌	サクラノサルノコシカケ	++++	4.0255	1.0695	26.57	100
	ヒ イ ロ タ ケ	++++	4.1083	0.9842	23.96	90
	ヤ ケ イ ロ タ ケ	++++	3.9480	0.7041	17.83	67
	カ イ ガ ラ タ ケ	++++	4.0562	0.5415	13.35	50
	ダ イ ダ イ タ ケ	++(+)	3.8615	0.5126	13.27	50
	ヌ メ リ ス ギ タ ケ	+	4.0433	0.4025	9.95	37
	ヒ ラ タ ケ	+	4.1104	0.2037	4.95	19
	ス エ ヒ ロ タ ケ	+++	4.0615	0.0989	2.43	9
纖 維 溶 解 菌	ア イ カ ハ タ ケ	+++	4.0093	0.4213	14.98	56

上表に於て明らかな如く、プナ材片の腐朽度は菌の種類によつて異り、リグニン溶解菌の中で腐朽力の最も強かつたものはサクラノサルノコシカケであつて、平均 26.57 %の重量減少率を示し、ヒイロタケ (23.96%) がこれに次いで腐朽力が大きかつた。纖維素溶解菌は僅か1種類を供用したに過ぎなかつたが、アイカハタケは 14.98 %の重量減少率を示した。前述の如く筆者の1人赤井及び逸見・大野等⁴⁾が先に行つた実験ではヒイロタケ、アイカハタケ等16種の木材腐朽菌を用いて行つたが、ヒイロタケは320日培養に於て 43.77 %, アイカハタケは 29.92 %の重量減少率を示した。この結果と今回の実験結果とを比較するときは、両菌による重量減少率は略々同一傾向にあるものといふことができる。而して本実験に於て腐朽力の最も弱かつたも

のはスエヒロタケであつて、その重量減少率は僅かに 2.43 %である。十代田¹⁴⁾はアカマツ材を用い、日比野・広原・小原等⁵⁾はアカマツ、アカエゾマツ及びベイマツの材片を用いてスエヒロタケに因る腐朽試験を行つたが、該菌はそれらの供試材に対して何れも微弱な腐朽力を示す事を報告している。斯の如くスエヒロタケは一般に腐朽力が弱いものと思はれるが、すべての有用材に極めて普通に発生して、所謂フケ材等の原因をなすものである。次に菌糸の発育程度と腐朽度との関係を見るに、本実験に於ては菌糸の発育不良なるものは材片の重量減少率も低く、大体平行する結果を得たが、スエヒロタケのみは菌糸の発育程度は中位であるにも拘らず、その侵害力は著しく微弱であつた。一般に菌糸の発育程度と腐朽とは必ずしも平行するものでないようである。

摘 要

1. 本研究は麦芽煎汁寒天培養基上に発育せしめた 9 種の木材腐朽菌類に対する、ブナ材片の比較抵抗力を 28°C. の定温器内に於て比較したものであつて、実験期間は 120 日（4 ヶ月）である。

2. 培養三角フラスコ内の供試菌の発育状態を見るに、サクラノサルノコシカケ、ヒイロタケ、ヤケイロタケ及びカイガラタケは菌糸の発育良好であるが、ヒラタケ、ヌメリスギタケは不良、スエヒロタケ、アイカハタケ及びダイダイタケは発育中位である。

3. 供試菌中ブナ材に対して腐朽力最も強く、重量減少率が最大であつたのはサクラノサルノコシカケであつて、平均 26.57 %を示した。これに反し、腐朽力が最も弱かつたのはスエヒロタケで重量減少率は 2.43 %に過ぎなかつた。

Résumé

1. The present paper deals with the results of the writers' investigations on the relative resistance of beech wood (*Fagus crenata* BLUME.) to nine species of wood-destroying fungi under the controlled laboratory conditions.

2. In the experiment, the fungi to be tested had been previously grown on malt decoction agar in the Erlenmyer's flask, before the test blocks of beech wood were inserted and then kept at 28°C. for 120 days long.

3. The fungi tested were as follows : (a) Lignin-dissolving fungi ; *Fomes pomaceus*, *Lenzites betulina*, *Pholiota adiposa*, *Pleurotus ostreatus*, *Polyporus adustus*, *P. illicicola*, *polystictus sanguineus* and *Schizophyllum commune*. (b) Cellulose-dissolving fungus ; *Polyporus sulphureus*.

4. In the present experiment the test blocks inoculated by *Fomes pomaceus* showed the most serious decay and those inoculated by *Schizophyllum commune* showed the highest resistance. Losses in average dry weight of the test blocks were 26.57 % in the former and 2.43 % in the latter.

引 用 文 献

- 1) 赤井重恭・寺下隆喜代：2, 3 木材腐朽菌の BAVENDAMM 反應に就いて 本誌, 43~48.
- 2) 逸見武雄：菌類に因る樹木の材質並に木材腐朽の研究, 京大植物病理学研究室業績, 戦時特別発表, 第 5 号：39~48. (昭和 20 年, 1945).
- 3) 逸見武雄・赤井重恭：椎の心材褐色朽に関する研究, 逸見武雄監修, 植物病害研究, 第 3 輯, 58~70, 昭和 12 年, (1937).
- 4) 逸見武雄・赤井重恭・大野文夫：腐朽に対するブナ材の比較抵抗力に関する 1 研究, 日本植物病理学会報, 第 10 卷, 第 4 号, 304~316. 昭和 16 年, (1941).
- 5) 日比野勝己・廣原太郎・小原二郎：有用木材の材質試験, 大阪工業奨励館報告第 2 集, 55~60. 昭和 25 年, (1950).
- 6) 平山重勝：「ひいろたけ」に関する研究, 三重高農, 校友会學術彙報, 第 1 号, 21~42. 昭和 4 年, (1929).
- 7) Hubert, E. E. : A study of laboratory methods used in testing the relative resistance of wood to decay. Idaho Univ. School Forestry, Bul. 3, 1~44. 1929.
- 8) Humphrey, C. J. and Siggers, P. V. : Temperature relations of wood-destroying fungi. Jour. Agr. Res., vol. 47, 997~1008. 1933.
- 9) 笠井幹夫：木材腐朽概念並にブナ枕木の害菌に就ての研究, 鉄道院總裁官房研究所出版, 1~41. 大正 6 年, (1917).
- 10) 笠井幹夫：ブナ枕木に関する諸問題, 鉄道大臣官房研究所業務研究資料, 第 17 卷, 第 12 号, 1~21, 昭和 4 年, (1929).
- 11) 笠井幹夫：ぶなノ施薬枕木殊ニ其ノ腐朽菌ニ就テ, 鉄道大臣官房研究所業務研究資料, 第 23 卷, 第 36 号, 1~24. 昭和 10 年, (1935).
- 12) 北島君三：建築土木用材腐朽菌ノ形態並ニ之ガ發育ニ及ボス温度影響, 林業試験場報告, 第 28 号, 1~74. 昭和 3 年, (1928).
- 13) Ridgway, R. : Color Standards and Nomenclature. 1912.
- 14) 十代田三郎：菌種別に依る木材腐朽の實驗的研究, 建築学会論文集, 第 9 号, 11~16. 昭和 13 年, (1938).