

室内木材腐朽試験における培養基中の 炭素源と窒素源の組成の検討

松 岡 昭 四 郎⁽¹⁾

Shoshiro MATSUOKA : The Composition of a Carbon Source and
a Nitrogen Source in Culture Medium on the Decaying Test

要 旨：微生物による木材の劣化，あるいはその防止法の研究には，野外試験とともに室内的に腐朽試験をすることが重要である。この室内試験をおこなう場合には，できるだけ短期間に木材を，より強く腐朽させることが必要となるが，この条件のうち，とくに重要なことは培養基の組成である。この培養基組成のうち，最も重要なものは炭素源と窒素源である。この両者について，炭素源として麦芽エキスを，窒素源としてペプトンを用いて，室内試験によく使用される，代表的な軟腐朽菌 *Chaetomium globosum* と腐朽菌カワラタケおよびオオウズラタケにおける菌の生育，および試験体の腐朽に及ぼす両要素の影響を調査した。

その結果，両要素の関係については，培養基中に窒素源であるペプトンを添加することによって，培養基中の糖（炭素源）の消費が早められ，菌の生育が促進されるとともに，酵素活性が高められる結果，試験体の腐朽を促進することが明らかになった。また，試験体の腐朽試験における培養基中の両要素の組成は，麦芽エキスをペプトンの量比が2:1，濃度としては麦芽エキス1%，あるいは2%に対してペプトン0.5%，あるいは1.0%の場合がよい結果を示した。

1. ま え が き

木材の耐朽性，あるいは木材防腐剤の効力を室内的に調査する場合，最も必要なことは最適な腐朽条件の確立である。この条件のうち，とくに重要なものは培養基の組成である。供試菌である担子菌類，子の菌類など，木材を劣化させる菌類の栄養としては，大きく分けて炭素源，窒素源，ビタミンおよび無機塩類を必要とする。これらにたいする菌の性質の研究には，種々の各要素を含んだ合成培養基を用いて，各要素の適否の検討がなされているが，試験法の場合，組成が簡単で，かつ供試体である木材を短期間に，いかに多く腐朽させるかが必要となる。防腐剤の効力試験法として，各国で使用されている培養基の栄養をみると，イギリス，ドイツ，フランス等すべて麦芽エキスのみである。この麦芽エキスは天然物のため，上述の生長因子，無機塩類をとくに添加しなくても目的を達することはできる。しかし，小西ら¹⁾は木材腐朽菌の酵素活性は，培養基中の糖（炭素源）をほとんど消費する時期に発現，または増大すること，また糖の消失は窒素含有率に対応して早くなることを報告している。また，布施ら²⁾は糖濃度が高い場合は，残糖が多いためか，木材の重量減少が小さいことを指摘している。

これらのことから，JISで規定されている試験法のなかの培養基組成を再検討するとともに，さらに今までわが国で標準試験法のなかった軟腐朽菌について，よりよい試験法確立のための資料をうる目的で，培養基中の炭素源と窒素源との関係，およびその量比と木材の腐朽との関連性などを検討した。その結果，木材腐朽量を短期間に大きくさせるための組成について，基本的な考え方を明らかにすることができ

たので、それらをまとめて報告する。なお、この報告の一部は第 26 回日本木材学会大会*に発表した。

本報告のとりまとめにあたり、ご助言をいただいた阿部材質改良科長、雨宮防腐研究室長に謝意を表す。

2. 軟腐朽菌 *Chaetomium globosum* による実験

子の菌、あるいは不完全菌による木材の軟腐朽は、褐色腐朽、白色腐朽につぐ腐朽型として最近とくに注目されてきており、この軟腐朽菌を用いた室内試験は、今後ますます必要となってくる。したがって、これら軟腐朽菌を用いた標準的な室内試験法を確立するため、軟腐朽を起こす代表的な菌として、実験室的に多く使用されている *Chaetomium globosum* を用いて、培養基中の組成の検討、とくに炭素源の関係について実験をおこなった。

2.1 菌体量、糖の消費などの経時変化

C. globosum における炭素源と窒素源との関係については、J. A. BUTCHES ら³⁾は炭素源としてセルロースを用い、5種の窒素源を使用した実験から、C:N 比の重要なことを指摘しているが、この菌の炭素源と窒素源の量比が、生育過程において、どのように影響するか、その消長との関連についての研究はみられない。したがって、培養基中の炭素、窒素の消長と生育との関係をみるために、生育にともなう経時変化をつぎのように実験した。

i) 実験方法

炭素源として麦芽エキス (Difco 製) と、窒素源としてペプトン (極東製薬製) を用い、500 ml の振とう培養びんに、種々の組成の培養液を 100 ml 入れ、120°C、30 分間殺菌したのち、*C. globosum* を接種し、26°C の培養室内で振とう培養をおこない、2, 4, 6, 9, 12 日経過したものをそれぞれ取り出し、以下に述べる項目について測定をおこない、経時変化を調べた。

(a) pH pH は培養ろ液について、東亜電波製 HM-5A 型の pH メーターにより測定した。

(b) 菌体量 菌体量は 1 G 3 のグラスフィルターで培養液をろ過し、105°C で乾燥し菌体重量を求めた。

(c) 糖濃度 培養ろ液中の糖濃度は、ソモギー法を用いて測定し、グルコースとして算出した。

(d) 窒素濃度 培養ろ液中の窒素量は、マイクロケルダール法を用いて測定し、全窒素量として算出した。

(e) セルラーゼ活性 培養ろ液のセルラーゼ活性は、基質としてナトリウムカルボキシメチルセルロース (Na-CMC, 和光純薬製) を用い、キャノンフエンスケ粘度計 (No. 100) によって粘度の低下を測定し、次式により液化率として求めた。

$$\text{液化率} = \frac{t_0 - t_{30}}{t_0 - t_w} \times 100\%$$

t_0 : CMC, buffer に培養ろ液を加えてさらにストッパー液を加えた溶液の粘度計通過時間

t_{30} : 同上液を 30 分間反応させた後にストッパー液を加えた溶液の粘度計通過時間

t_w : 同上液の CMC を水に変えた場合の溶液の粘度計通過時間

* 第 26 回日本木材学会大会, 1976 年 4 月

粘度測定条件：予備実験の結果から次の測定条件を見だし、それによって測定をおこなった。

CMC の 0.5% 水溶液 5 ml と Mac Illvain 緩衝液 (pH 4.0) 5 ml を三角フラスコに入れ、試料の培養ろ液 2 ml を加えて、40°C の恒温水槽中で 30 分間反応させたのち、5 ml を取り、ストッパーとして 3% NaOH 溶液 1 ml を添加して、40°C で粘度を測定した。

ii) 実験結果

pH の変化については Fig. 1 に示す通りで、ペプトン無添加の場合、pH は徐々に下がるのみで、12 日経過で 4.5 まで下がったが、ペプトン添加の場合は、初期にわずかに低下したのち、2～4 日後に上昇しはじめ、10 日前後では 8.0 をこえ、あとはほぼ同じ pH を維持する。これらの変化は、ペプトンの添加量が増すにしたがい早まっている。この pH の 2～4 日頃における変曲点は、あとで示す菌体生産量、糖濃度、窒素量、CMC 液化率などの経時変化における変曲点とほぼ一致しており、これらの間には相互に関連性をもった変化として考えられる。

菌体生産量の変化については Fig. 2 に示す通りで、ペプトン無添加の場合、菌体生産量はわずかであるが、ペプトンを添加したものは、添加量に比例して増加し、早い生長を示し、5 日前後をピークとして以後は減少する。そして 8～9 日経過後は、透明だった培養液に濁りが生じ、菌粒のくずれがみられはじめた。麦芽エキスの濃度が 1% の場合は、2% の場合と比較して菌体生産量の経時変化の傾向は同じであるが、両者の濃度に比例して菌体量は少ない。

糖濃度の変化は Fig. 3 に示す通りで、ペプトン無添加の場合、糖濃度はわずかに減少する程度であるが、ペプトンを添加することにより、4～5 日間で急激に濃度が減少する。そしてその減少は、添加量が増加するにしたがい早い速度で低下する。麦芽エキスが、1% の場合、この変化は 2% の場合ほど急激ではない。

窒素の濃度変化は Fig. 4 に示すとおりで、ペプトン無添加の場合、ほとんど窒素濃度の変化はみられない。しかし、添加したものは 5 日前後で窒素濃度は最低となり、その後わずかず増加していく。この増加後の液は、ネスラー試薬によりアンモニアの存在が確認される。

CMC 液化率、すなわち、ろ液のセルラーゼ活性は Fig. 5 に示す通りで、ペプトン無添加の場合、最高時でも 20% 程度であるが、ペプトン添加の場合、添加量に応じて 50～75% まで上昇し、4 日前後を最高として徐々に低下する。麦芽エキスが 1% の場合は、液化率の変化の傾向は同じであるが、活性は低下する。

このように培養液中のペプトンを添加することによって、菌の生育は急激に早められる。また、それぞれの経時変化の相互の関連をみると、培養液中の糖濃度が減少するにしたがい、菌体生産量、およびろ液の酵素活性が増大し、

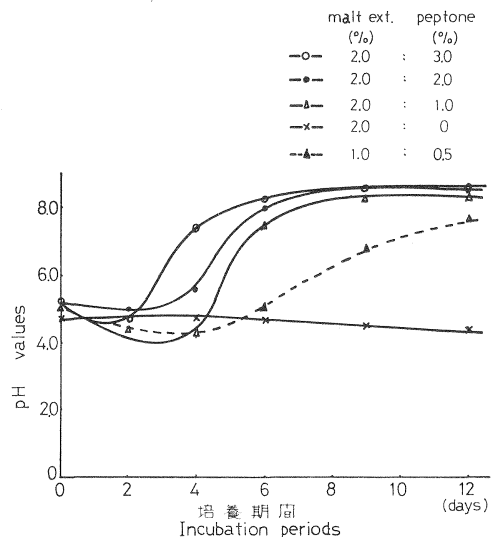


Fig. 1 各培養基組成における pH の経時変化 (*C. globosum*)

Change of pH values in the medium during shaking culture of *C. globosum*.

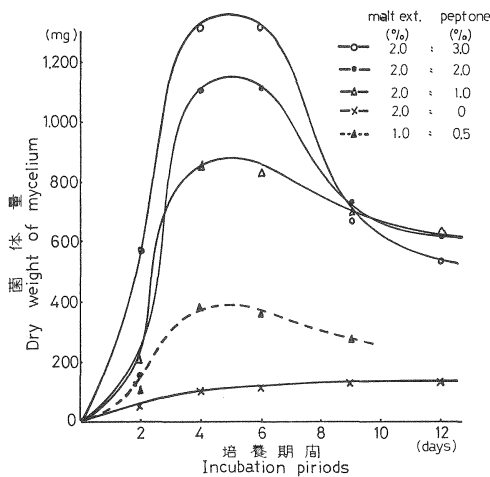


Fig. 2 各培養基組成における菌体生産量の経時変化 (*C. globosum*)

Change of dry weight of mycelium during shaking culture of *C. globosum*.

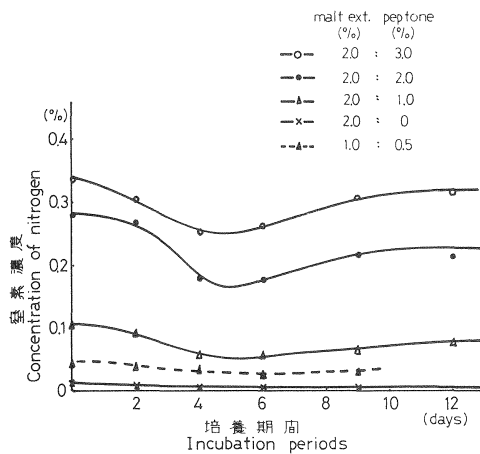


Fig. 4 各培養基組成における窒素濃度の経時変化 (*C. globosum*)

Change of nitrogen contents in the medium during the shaking culture of *C. globosum*.

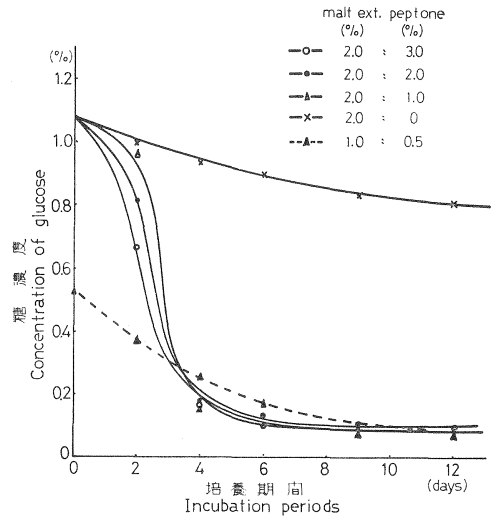


Fig. 3 各培養基組成における糖濃度の経時変化 (*C. globosum*)

Change of sugar (as glucose) contents in the medium during the shaking culture of *C. globosum*.

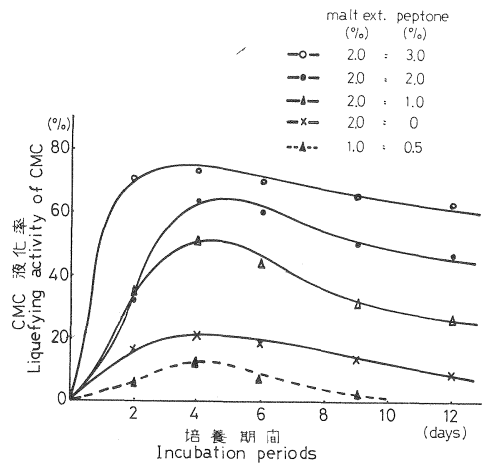


Fig. 5 各培養基組成における CMC 液化率の経時変化 (*C. globosum*)

Change of liquefying activity of CMC by the filtrate in the medium during the shaking culture of *C. globosum*.

糖濃度にはほとんど変化がみられなくなる 4～5 日を最高として、両者とも減少しはじめる。これは菌体の生産のために糖が消費され、菌体の生産されるにしたがい、菌体外酵素が増加して活性が増大し、菌体の自己消化によって、菌体生産量が減少しはじめると、酵素の活性も低下していくことを示している。なお、このろ液の活性と糖濃度との関係については、小西ら¹⁾は担子菌カワラタケおよびオオウズラタケにおける実験において、糖がほとんど消費される時期に活性が発現、または増大することが認められたことを報告しているが、*C. globosum* についての本実験では、上述のように活性の発現はこれより早く、糖濃

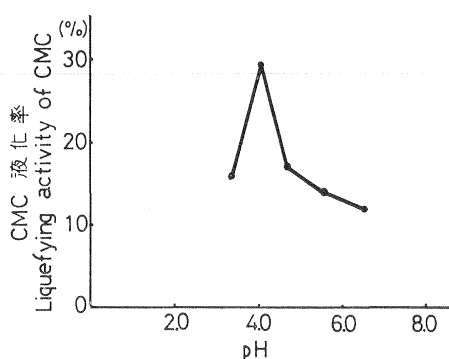


Fig. 6 *C. globosum* の振とう培養液の CMC 液化率に及ぼす pH の影響

Effect of pH of filtrate in the medium during the shaking culture of *C. globosum* on the liquefying activity of CMC.

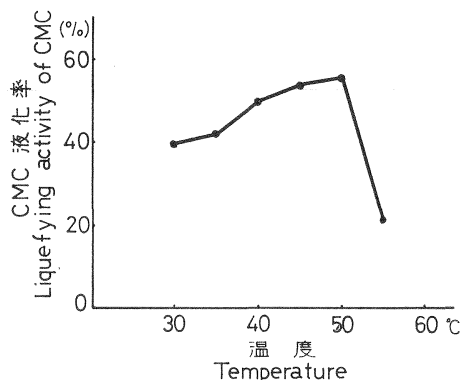


Fig. 7 *C. globosum* の振とう培養液の CMC 液化率に及ぼす温度の影響

Effect of temperature of filtrate in the medium during the shaking culture of *C. globosum* on the liquefying activity of CMC.

度の低下とともに活性が上昇しはじめ、ほとんど糖が消費された時に最高に達することを示した。一方、培養液中の窒素は、菌体生産のために徐々に消費されるが、菌体生産量の減少と同時に、培養液中の窒素量がまた徐々に増加していく。これは菌体の自己消化によって、菌体の分解がおこなわれはじめ、培養液中に再び窒素化合物が溶出していくものと考えられる。

なお、参考のために CMC 液化率の測定条件検討のための予備実験のうち、pH、および液化率測定のための反応温度の測定結果の一例を Fig. 6, 7 に示す。このように pH についてはきわめて鋭敏であり、温度条件については、50°C においても強い活性を示した。

2.2 ペプトン注入材の腐朽試験

木材の窒素含有量は、多くても 0.1% 前後であり、C : N としては 250~1,250 : 1 であり、菌の生育には十分な窒素量とはいえないが、菌体の自己消化、あるいは他の菌によって生じた窒素化合物を利用することによって生育し、腐朽させるといわれている⁵⁾。したがって、木材に窒素源を与えた場合には、より腐朽を促進するのではないかと考えた。とくに *C. globosum* は広葉樹をよく腐朽させるが、針葉樹にたいする腐朽力は小さいので、窒素源の添加によって、どのように腐朽が促進されるかつぎのような実験をおこなった。

i) 実験方法

試験体としてスギ、アカマツ、ブナの辺材の 20×20×5 mm を用い、あらかじめ H₂SO₄ を含む H₂O₂ で試験体を分解し、マイクロケルダール法により、それぞれの無処理材の全窒素量を定量し、それぞれ 2 倍程度の窒素含有量になるように、種々の濃度のペプトン溶液を、各試験体に減圧常圧法によって注入したものを、麦芽エキス 1.0%, ペプトン 0.5% を含む寒天培養基上で、*C. globosum* によって腐朽試験をおこない、重量減少率を求めた。一条件あたり、シャーレ 3 枚、試験体 3 個ずつ 9 個を用いた。なお、それぞれの濃度で注入した試験体の中から、5 個ずつ窒素の定量をおこない、その平均値をもってそのグループの窒素含有量とした。

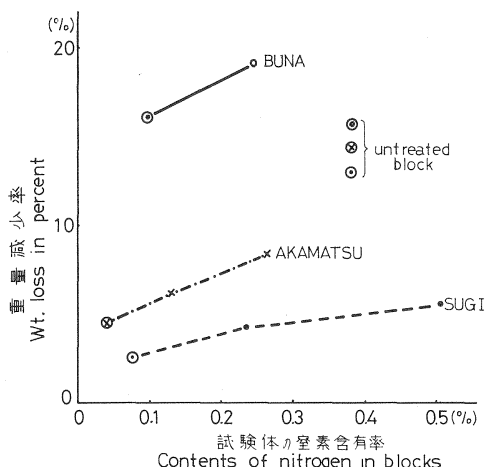


Fig. 8 *C. globosum* における試験体の窒素含有率と腐朽との関係 (腐朽期間 60 日間)

Effect of nitrogen contents in the test blocks on the decay weight loss of the test blocks by *C. globosum* (decay period : 60 days).

ii) 実験結果

腐朽期間 60 日の結果を示すと Fig. 8 のとおりである (各樹種とも図における最小の窒素量が、各樹種の無処理材の窒素含有量である)。腐朽期間 20 日については、アカマツを除いては 1%, あるいは 5% の危険率で、それぞれの窒素含有量における重量減少率について有意差がみられ、短期間でもその効果があらわれている。腐朽期間 40 日, 60 日の結果については、各樹種とも危険率 1%, あるいは 5% で有意差があり、ペプトン添加によって腐朽が促進されることを示した。しかし、各樹種の同程度の窒素含有量における重量減少率を比較してみると、ブナがきわめて高く、ついでアカマツ、スギの順になっている。この菌にたいする抵抗性

は、他の因子、例えば窒素以外の化学的成分、あるいは組織構造など物理的因子によっても支配されているかも知れないが、窒素源の添加によっても腐朽が促進されることは、この結果からも明らかである。

2.3 培養基中の麦芽エキス (炭素源) とペプトン (窒素源) の量比と重量減少率

2.1 および 2.2 の実験から *C. globosum* の生育、あるいは木材の腐朽にたいして、窒素の役割の大きいことがわかったので、腐朽試験を室内でおこなう場合の、培養基中の麦芽エキスとペプトンの量比が、どのように腐朽に影響するか検討するため、つぎの実験をおこなった。

i) 実験方法

20×20×5 mm のブナ辺材を試験体として、シャーレの寒天培養基中の麦芽エキスとペプトンの濃度を変え、腐朽試験をおこなった。試験した培養基組成は麦芽エキス 0.5~2.0%, ペプトン 0~0.5% として、20, 40, 60 日間腐朽させ、その重量減少率を求めた。

ii) 実験結果

ペプトンについてまとめた結果は Fig. 9 のとおりである。この分散分析表を Table 1 に示す。これによると各腐朽期間ともに、ペプトンについて 1% の危険率で有意差がみられ、ペプトン添加が重量減少率 (腐朽) において、大きく影響することを示している。このペプトンの濃度は図からわかるように、麦芽エキスの各濃度とも 0.5% 添加がよい結果を示し、その中でも麦芽エキス 1.0%, ペプトン 0.5% の組成が最高の重量減少率を示した。

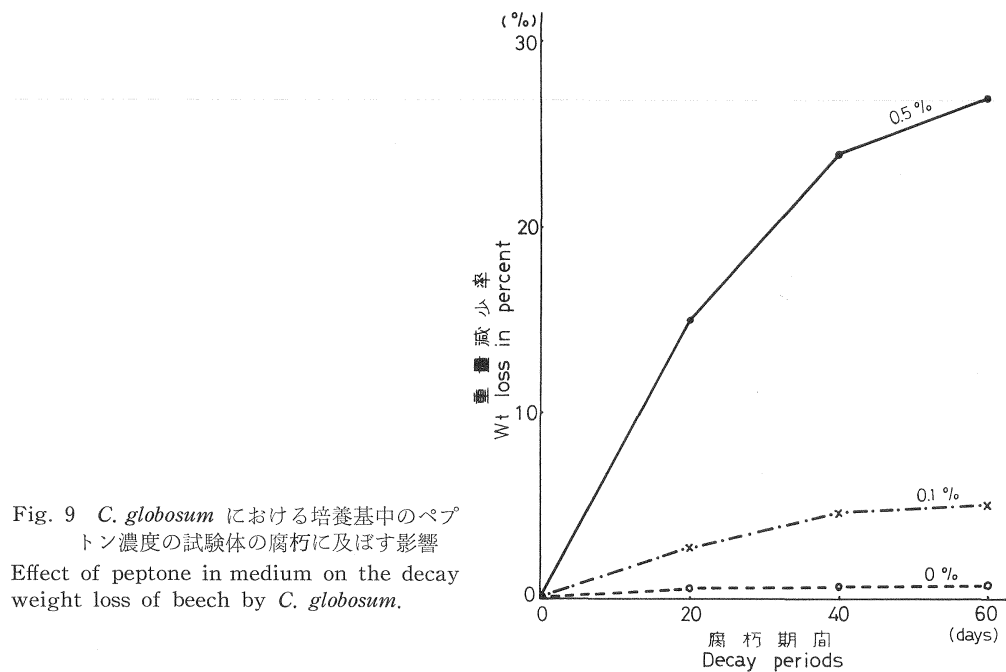


Fig. 9 *C. globosum* における培養基中のペプトン濃度の試験体の腐朽に及ぼす影響
Effect of peptone in medium on the decay weight loss of beech by *C. globosum*.

Table 1. *C. globosum* の重量減少率による分散分析表
Analysis of variance (Based on weight loss caused by *C. globosum*)

腐朽期間 20 日 Decay period : 20 days

要因 Factor	SS	df	SS/df	F_0	ρ
麦芽エキス	6.9	2	3.5	0.69	
ペプトン	380.6	2	190.3	37.31**	98.2
Error	20.2	4	5.1		

腐朽期間 40 日 Decay period : 40 days

要因 Factor	SS	df	SS/df	F_0	ρ
麦芽エキス	14.6	2	7.3	1.30	
ペプトン	951.4	2	475.7	84.95**	98.5
Error	22.3	4	5.6		

腐朽期間 60 日 Decay period : 60 days

要因 Factor	SS	df	SS/df	F_0	ρ
麦芽エキス	41.0	2	20.5	3.11	
ペプトン	1,208.9	2	604.5	91.59**	96.7
Error	26.4	4	6.6		

** 危険率 1% で有意 Significant at the 1% level of probability.

3. 担子菌カワラタケおよびオオウズラタケによる試験

JIS の耐朽性試験方法, および木材防腐剤の効力試験法に用いられているカワラタケ, オオウズラタケについての培養基組成と pH, 糖の消費, セルラーゼ活性などの関係については, すでに小西ら¹⁾によって研究がおこなわれ, 培養基中の窒素含有率に対応して, 糖の消失速度が早められること, 糖の消失によって酵素活性が増大することなどが報告されている。したがって, 今回は *C. globosum* のみについて上記の点について検討したが, この両菌については, 培養基中の炭素源としての麦芽エキスと, 窒素源としてのペプトンの量比が, 試験体の腐朽にどのように影響するかという点にのみしぼって検討をおこなった。

3.1 培養基におけるグルコース, 麦芽エキス, およびペプトンの組成比と試験体の重量減少率

まず, 現在 JIS として用いられている グルコース, 麦芽エキス, ペプトンの 3 要素について検討をおこなった。

i) 実験方法

供試菌としてカワラタケを, 試験体としてブナ辺材 20×20×10 mm を用い, 寒天培養基によって, 腐朽期間を 1 か月として, 直交配列によりつぎの条件でおこなった。

因 子	水 準 (濃 度)
A ; グ ル コ ー ス	0, 2.0, 4.0
B ; 麦 芽 エ キ ス	0, 2.0, 4.0
C ; ペ プ ト ン	0, 0.5, 1.0

ii) 実験結果

実験結果の分散分析表を Table 2 に示す。

因子ではグルコース, 麦芽エキス, ペプトンの 3 者とも 1% の危険率で有意差がみられ, 麦芽エキスとペプトンの交互作用について, 危険率 5% で有意差がみられた。これら有意差のみられたものについて図示したものが Fig. 10 である。これによるとグルコースが添加されることによって, 試験体の重量減少率は 27% から 15% まで低下する。麦芽エキスの添加量は, 2% では重量減少率は 23% であったが, 4% になるとむしろ試験体の重量減少率は 18% まで低下する傾向にある。ペプトンは添加することによって,

Table 2. カワラタケの重量減少率による分散分析表
Analysis of variance (Based on weight loss caused
by *C. versicolor*)

要 因 Factor	SS	df	SS/df	F ₀	p
A (グルコース)	672.1	2	336.1	53.00**	19.1
B (麦芽エキス)	147.3	2	73.7	11.69**	4.2
C (ペプトン)	2,607.1	2	1,303.6	205.61**	74.2
A × B	18.3	4	4.6	0.72	
A × C	28.1	4	7.0	1.11	
B × C	103.9	4	26.0	4.12*	1.5
Error	50.1	8	6.3		

* 危険率 5% で有意 Significant at the 5% level of probability.

** 危険率 1% で有意 Significant at the 1% level of probability.

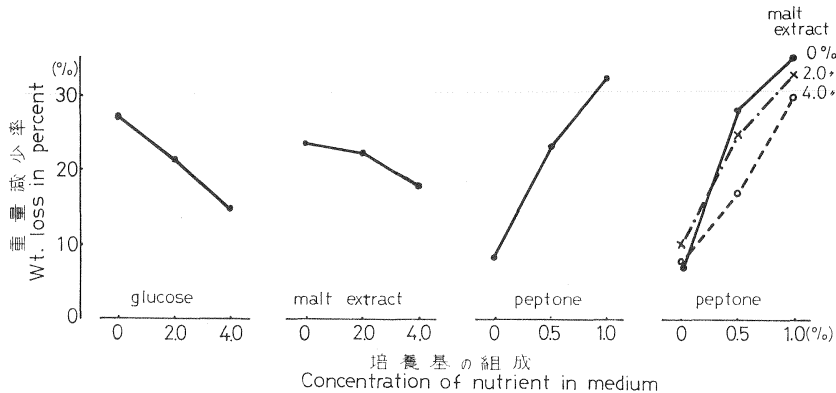


Fig. 10 カワラタケにおける培養基組成とブナ辺材の重量減少率との関係

Relations between nutrient and decay weight loss of beech caused by *C. versicolor*.

試験体の重量減少率を9%から33%まで急激に増加させる。しかし、グルコースと麦芽エキス、および麦芽エキスとペプトンの交互作用の傾向については、グルコースと麦芽エキスが、ともに炭素源として相互に影響しあっており、量的関係については明確には結論しえないが、麦芽エキスが存在する場合には、グルコースの添加は必要ないものと判断される。

なお、この結果で注目されることは、グルコース、麦芽エキス、およびペプトンのいずれも含まない寒天のみの培養基において、1か月の腐朽期間で、平均14%の重量減少がみられ、さらにペプトンのみを0.5%、1.0%加えた培養基においては、それぞれ32%、39%の重量減少率を示したことである。これは寒天そのものが多糖類誘導体であり、糖源として作用していることが考えられ、今後検討する必要がある。

3.2 培養基中の麦芽エキスとペプトンの組成比と試験体の重量減少率

3.1において麦芽エキスを含む場合には、グルコースの添加は必要ないことが明らかにされたので、麦芽エキスとペプトンの2要素についてその量比が試験体の腐朽にどのように影響するか検討した。

i) 実験方法

培養基は現在JISとして使用されている砂培養基を用い、砂の面に25×25×5 mmのブナ辺材のフィーダーブロックをのせ、フィーダーブロックの全面に菌が繁殖後、試験体をのせて腐朽させる方法をとった。試験体は20×20×10 mmのスギ、ブナの辺材とし、培養基間のバラツキを考慮して、まず最初の培養びんにスギ試験体2個とブナ試験体1個、つぎの培養びんにスギ試験体1個とブナ試験体2個のように、各培養びんにスギとブナの試験体を入れ、オオウズラタケによって2か月間腐朽させた。培養基の組成は3.1の結果から、麦芽エキスの濃度は前回より低くし、ペプトンの濃度は高くした。直交配列による因子と水準はつぎのとおりであり、実験条件あたり3個の試験体を用いた。

因	子	水 準 (濃 度)
A ; 麦 芽 エ キ ス		1.0, 2.0, 3.0
B ; ペ プ ト ン		0.5, 1.0, 1.5

Table 3. オオウズラタケの重量減少率による分散分析表
Analysis of variance (Based on weight loss caused by *T. palustris*)

樹 種 Species	因 子 Factor	SS	df	SS/df	F_0	p
ス ギ <i>C. japonica</i>	A (麦芽エキス)	1,770.1	2	885.5	21.03**	61.7
	B (ペプトン)	111.4	2	55.7	1.32	
	A × B	724.7	4	455.1	10.81**	31.6
	Error	758.3	18	42.1		
ブ ナ <i>F. crenata</i>	A (麦芽エキス)	693.2	2	346.6	14.62**	69.3
	B (ペプトン)	13.0	2	6.5	0.27	
	A × B	492.7	4	123.2	5.20**	24.6
	Error	427.2	18	23.7		

** 危険率1%で有意 Significant at the 1% level of probability.

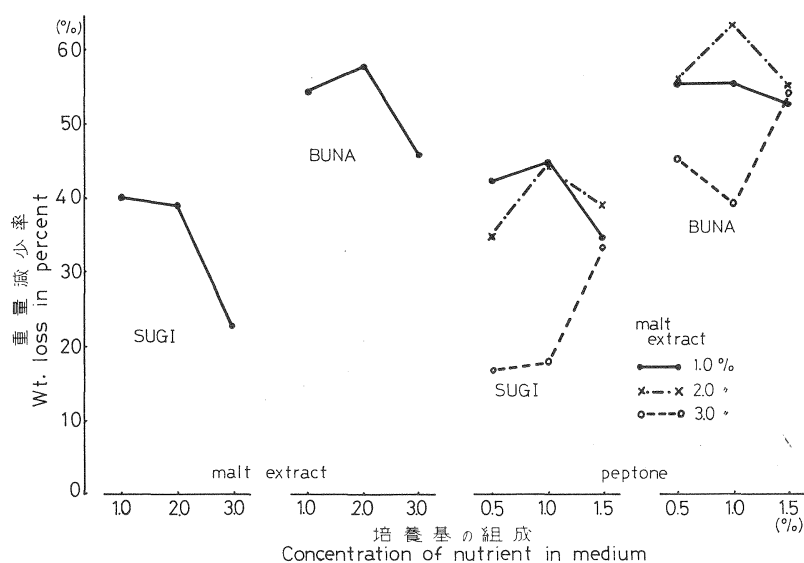


Fig. 11 オオウズラタケにおける培養基組成と重量減少率との関係

Relations between nutrient and decay weight loss of blocks caused by *T. palustris*.

ii) 実験結果

実験結果の分散分析表を Table 3 に示す。これによるとスギ、ブナともに麦芽エキス、および麦芽エキスとペプトンの交互作用に1%の危険率で有意差が認められた。この有意差の認められたものを Fig. 11 に示す。これによるとスギ、ブナともに同じような傾向を示し、麦芽エキス1.0~2.0%の添加で、スギ40~41%、ブナで55~58%と高い重量減少率を示し、麦芽エキスとペプトンの関係では、その量比は2:1のものが、スギで34~45%、ブナで54~64%の試験体の重量減少率を示した。

考察および結論

軟腐朽菌 *Chaetomium globosum* と、腐朽菌カワラタケ、オオウズラタケにおける培養基中の炭素源と窒素源の関係は、つぎのようなことが考察される。

C. globosum を用いた振とう培養の結果から、炭素源（麦芽エキス）を含む培養基中へ窒素源（ペプトン）を添加することによって、培養基中の炭素源の消費が早められ、それと比例して菌の生長が促進される。それによって液のセルラーゼ活性が高められる。そしてこの関係は窒素源の量に対応して大きくなり、窒素源の有無が支配的である。この炭素源を含む培養基中に、窒素源を添加することによって、糖（炭素源）の消費が早められ、その消費は窒素含有率に対応して大きくなるという両者の関係については、担子菌であるカワラタケ、オオウズラタケの場合の結果¹⁾と一致している。

また、この関係は *C. globosum* のみでなく、カワラタケ、オオウズラタケを用い、培養基中の麦芽エキスとペプトンの量を変えておこなった試験体の腐朽試験においてもみられ、ペプトンの有無が腐朽に大きく影響し、ペプトンの添加によって腐朽が促進される。

これらのことは、培養基中の炭素源をできるだけ早く消費させることが、生長、および試験体の腐朽を促進させるうえで重要なことを示しているが、*C. globosum* の菌体生産量、あるいは麦芽エキスの1%、または2%の添加の場合、CMCの液化率の結果から明らかなように、最初から炭素源を少なくするのではなく、ある程度の炭素源を与え、窒素源を添加することによって、十分に活力をつけさせうえて、炭素源を消費させることが必要となる。*C. globosum*、および担子菌による試験体の腐朽試験において、麦芽エキスの濃度が1%、あるいは2%の場合によい結果を示しているのは、このようなことによると考えられる。

本実験の結果から、子のう菌である *C. globosum* の腐朽試験、およびJIS耐朽性試験における培養基組成は、いずれも麦芽エキスとペプトンの量比は2:1、濃度としては麦芽エキス1%とペプトン0.5%、あるいは麦芽エキス2%とペプトン1%が適当と判断される。なお、この濃度については、今回の実験に用いた無処理材の場合より、防腐剤で処理した材の腐朽試験（防腐効力試験）では、培養基中の栄養は、より多く必要とするとの報告²⁾もあり、処理材を腐朽させる場合の栄養の濃度については、今後なお検討する必要がある。

文 献

- 1) 小西清司・井上嘉幸・相場 武：木材腐朽菌の酸素活性におよぼす培養基組成の影響，三共研年報，20，130～134，(1968)
- 2) 布施五郎・西本孝一：木材防腐剤としての有機水銀化合物および有機錫化合物に関する研究（第3報），木材防腐効力試験における砂培養基について，木材学会誌，7，6，227～232，(1962)
- 3) BUTCHER, J. A. and J. DRYSDALE: Effect of nitrogen source and carbon: nitrogen ratio on cellulase activity and decay capability of certain soft-rot fungi, Material and Organismen, 9, 4, 255～268, (1974)
- 4) 岩崎康男・新原立子・松田由美子：繊維素分解酵素について（第1報），濾紙崩壊によるセルラーゼ活性の測定法ならびに木材腐朽菌およびその他の菌類のセルラーゼ活性，醸酵工学誌，45，11，1072～1079，(1967)

- 5) LEVI, M. P., MERRILL, W. and E. B. COWLING : Role of nitrogen in wood deterioration VI, Mycelial fraction and model nitrogen compounds as substrates for growth of *Polyporus versicolor* and other wood-destroying and wood-inhabiting fungi, *Phytopathology*, **58**, 626~634, (1968)

The Composition of a Carbon Source and a Nitrogen Source in Culture Medium on the Decaying Test

Shoshiro MATSUOKA⁽¹⁾

Summary

In this report, the effect of a carbon source (malt extract) and a nitrogen source (peptone) in medium on growth amount and decay ability of the wood-destroying fungi were investigated. The test fungi used were *Chaetomium globosum*, *Coriolus versicolor* and *Tyromyces palustris*.

The results obtained are as follows;

1. The effect of the malt extract and peptone on growth of *C. globosum* in the shaking culture.

Change of mycelium product, sugar and enzyme activity etc. during the growth of *C. globosum* are shown in Figs. 1~5. By addition of the peptone in culture medium the following results were obtained. 1) The amount of mycelium product increased considerably. 2) Consumption of sugar in the culture medium increased considerably. 3) The enzyme activity (liquefying activity of CMC) increased according to decrease of sugar in the culture medium.

2. Decay test of blocks injected peptone.

The test blocks treated with the peptone was decayed by *C. globosum*. The weight loss increased according to increase of nitrogen contents in the blocks (Fig. 8), that is, addition of nitrogen source to the blocks accelerated the decay amount of wood by *C. globosum*.

3. The effect of ratio of malt extract and peptone in the culture medium on the decay of wood by *C. versicolor* and *T. palustris*.

The addition of peptone into the medium accelerated the decay amount of wood (Tables 2, 3, Figs. 10, 11). It was found out that the optimum concentration ratio of malt extract and peptone for the maximum decay of wood were approximately 2 : 1.