

## 木材防腐剤の殺菌作用に関する研究 (1)

一環境要素として温度を考慮した場合に於ける腐朽菌の發育に及ぼす弗化ソーダの影響に就て、

Studies on the Toxic Action of Wood-Preservatives. (1)

On the Influence of Sodium-fluoride (NaF) upon the Growth of Wood-destroying Fungi with Special Referent to Temperature as an Environmental Factor.

水 本 晋

Susumu MIZUMOTO

## I 緒 言

木材防腐剤の殺菌効果に関する研究は古くより行われ、その業績も少なくないが、実験者の方法が異なるにつれて、その数値も大きく異つている。同一物質に就ても、実験者供試菌及び実験方法の異つた場合には、全く反対の結果を示す場合すら現われ、甲が防腐剤として適切なりと認めた物質を、乙は全く効果なしとしていることすらある。斯様に防腐剤の殺菌効果の決定に關與する要素は極めて多く、例えば供試菌の生理状態、或は薬劑作用時の環境状態等によつても亦その結果に大きな差異を生ずるに違いない。この事に関しては既にWELLMAN及びHEALD(7)、HUMPHREY及びFLEMING(3)、逸見及び森(2)等の諸氏によつて指摘せられているにもかかわらず、從來この問題に就ての実験研究は極めて少い。曩に筆者(4)は二、三木材防腐剤の毒性を試験した結果、その有効濃度は供試薬劑や供試菌の種類によつて異なる培養基の成分や或は培養温度、湿度等の如き供試菌の生長状態の相異によつても異つてくる場合のある旨を報告したが、爰では薬劑作用前の菌培養温度並に薬劑作用時の温度が弗化ソーダの効力、或は菌の該劑に對する抵抗力等に如何なる影響を及ぼすものであるか、一、二の実験結果を報告し御参考に供し度い。

尙本研究は文部省科學研究費の一部により行つたものである。附記して謝意を表する。

## II 供試菌並に供試薬劑

## (1) 供試菌

本實驗に於ては筆者の分離した4種の木材腐朽菌を使用した、その名稱並に特性は次の通りで

ある。

i, ヒロハノキカイガラタケ, *Lenzites subferruginea* Berk.

本菌は主として針葉樹材の鐵道枕木、橋梁、板塀、電柱、土木用材等に發生して、その龜裂性褐色朽を基因するもので、腐朽力は強大である。菌絲發育の適温は32°Cと36°Cの間にある。

ii, コゲイロカイガラタケ, *Lengites abietina* Fr.

本菌も亦、ヒロハノキカイガラタケと同様に、針葉樹材の腐朽菌であつて、材の龜裂性褐色朽を基因する。發育に對する最適温度は26°C乃至28°Cである。

iii, ホウロクタケ, *Trametes Dickensii* Berk.

本菌は各種の潤葉樹材殊に殼斗科所屬のものゝ心材を侵し、その龜裂性褐色朽を起すものである。本菌々絲の發育適温は28°C乃至32°Cである。

iv, ズエヒロタケ, *Schizophyllum Commune* Fr.

本菌は針葉樹材、潤葉樹材の何れをも侵し、その全体性白色朽を基因する。菌絲發育の適温は32°Cである。

## (2) 供試薬劑

本實驗に供した弗化ソーダ(NaF)は白色結晶状の粉末で、鹽化亞鉛に較べて殺菌力強く、又、鐵類に對する腐蝕も少く、ペンキの使用も可能である。又、處理費も比較的安價であり、且つ人畜に無害である等の利点を持つていたので古くより防腐剤として使用せられて來た。然し水溶性であるがため、雨露に曝露する木材には余り用いられない。單獨で用いられることは少く、他の有機化合物と混合して使用されている。即ち弗化ソーダを主劑として、これにデニトロフェノール Dini-

trophenol のナトリウム鹽若くはアリニン鹽を混合したものが、市販の防腐劑マレニット (Malenit) 及びバジリット (Basilit) である。

Ⅲ. 弗化ソーダによる供試菌の發育阻止濃度並に培養溫度との關係,

(1) 26°Cに於ける實驗 (普通の藥劑添加法)

弗化ソーダによる供試菌の發育阻止濃度並に培養溫度との關係を知らんとし、馬鈴薯大豆皮煎汁寒天に弗化ソーダを各種の濃度 (0.025, 0.05, 0.075, 0.1, 0.125, 0.15, 0.175, 0.2, 0.225, 0.25, 0.275及び0.3%) で添加しベトリ皿平面培養を行つたのであるが、その中央に徑3mmの菌叢1片宛を移植し、6日間26°Cに保つてから發育せる菌叢の直徑を測定し、且つ發育せざるものは新鮮な培養基に移植してその生死を觀察した。尙この實驗の供試菌は移植前1週間26°Cで培養したものである。各供試菌、各濃度毎に5皿宛の平均を求め、同一實驗を3回反覆した。その實驗結果の總平均は第1表に示す通りである。

同表を觀るに、何れの菌も弗化ソーダの添加により發育は不良となり、濃度の増加と共に一層著しくなる傾向がある。

例えばヒロハノキカイガラタケにあつては標準區の菌叢直徑が29.4mmであつたのに對し藥劑を加えたものは、それぞれ27.3mm(0.025%), 23.8mm(0.05%), 20.3mm(0.075%), 17.9mm(0.1%), 15.1mm(0.125%), 7.6mm(0.15%)となり

0.125%より濃厚な處で可なり發育が抑制せられ、0.175%區では抑制作用著しく、菌絲の發育は僅かにその痕跡を止める程度に迄阻止せられ、0.2%區では死滅した。

ホウロクタケは標準區の菌叢直徑が38.5mmであつたのに對し、0.075%區では抑制作用が可なり現われて17.4mm、0.1%區では9.9mm、0.125%區4.2mm、0.15%區では僅かに發育の痕跡を止める程度に過ぎず、0.175%區に於ては菌体の發育全く停止して培養期間に死滅した。

コゲイロカイガラタケはホウロクタケと同様に0.075%區で發育が可なり抑制せられ、(標準區の25mmに對し14mm)、0.15%區では、その痕跡を認め得る程度に迄、發育が抑制せられ、0.175%區のものは完全に死滅した。

スエヒロタケは供試4菌中、發育が最も良く、藥劑に對する抵抗力も強大であつた。従つて發育阻止濃度も他菌に較べて遙かに高く、0.025%區にあつては何等の異狀もなく、標準區同様の發育をし、又、0.05%區に於ても標準區との間に肉眼的の差異を認め難い位であつた。それよりも濃度を増す時は、發育は漸次抑制せられるのが認められた。即ち0.125%區附近より明らかに抑制せられては來たが、他の菌の致死濃度である0.175%或は0.2%に於てすら、尙發育を示した。0.25%區に至つて漸く、その發育は痕跡状態となり、0.275%區で始めて發育を停止し、それと同時に死滅した。

第1表 弗化ソーダによるヒロハノキカイガラタケ他數種木材腐朽菌の發育阻止濃度並に培養溫度との關係實驗結果,

供試菌名	培養基中の藥劑濃度%	標準0	0.025	0.050	0.075	0.100	0.125	0.150	0.175	0.200	0.225	0.250	0.275	0.300
ヒロハノキカイガラタケ		29.4	27.3	23.8	20.3	17.9	15.1	7.6	3.0(+)	3.0(-)	3.0(-)	3.0(-)	3.0(-)	3.0(-)
ホウロクタケ		38.5	33.8	27.0	17.4	9.9	4.2	3.0(+)	3.0(-)	3.0(-)	3.0(-)	3.0(-)	3.0(-)	3.0(-)
コゲイロカイガラタケ		25.0	23.8	20.5	14.0	7.9	4.2	3.0(+)	3.0(-)	3.0(-)	3.0(-)	3.0(-)	3.0(-)	3.0(-)
スエヒロタケ		41.0	41.0	39.7	35.6	32.8	22.0	18.6	11.1	6.2	4.3	3.0(+)	3.0(-)	3.0(-)

表中の數字は菌叢直徑の平均を示したもので單位はmmである。+印を附したものは發育の痕跡を認め得たもので、-印のものは全く發育しないもの(本實驗に於ては何れも死滅)を示すものである。

(2) 26°Cに於ける實驗 (藥液接觸法)

逸見及び森の兩氏(2)は培養基上の菌絲に對する藥劑の殺菌作用を明らかにするため、次のような實驗方法を採用している。即ち或溫度で發育せ

しめた供試菌のベトリ皿培養に各種濃度の藥液を注入して直接菌叢に接觸せしめ、一定時間その儘にした後で水洗し、その一部は再び元の溫度で或日數培養を繼續してから菌叢の直徑を測定する。

他は水洗後、菌叢縁邊部の1片を切取つて各種濃度毎に新鮮な培養基に移植し、或日數を経た後、その直徑を測定する。斯くして藥劑接觸前後の直徑差を求め、これを比較するのである。筆者も之に準じ、4日間26°Cで前記培養基に發育せしめた各菌叢面に各種濃度(0.025~0.3%)の藥液を各皿當り20cc宛注入し、水流ポンプに連結した乾燥器に納め、10分間減壓して氣泡を除去し、その後26°Cに3時間保つてから取出し殺菌蒸溜水で5回洗滌した。水洗後再び26°Cに2日間保つてから菌叢直徑を測定し、これと藥液接觸前の直徑との差を求めた。他の一部は菌叢縁邊部から切取つた菌叢1片宛を各濃度毎に新鮮な培養基に移植して、その發育狀況を觀察した。供試菌は最初の移植前1週間26°Cで培養したものであり、標準區は藥液の代りに殺菌蒸溜水で同様の處理を行つた。各菌、各濃度毎に5皿宛の平均を求め、又、同一實驗を3回反覆した。その實驗の總平均は第2乃至第5の各表に示す通りである。

第2表 弗化ソーダによるヒロハノキカイガラタケの發育阻止濃度並に培養温度との關係實驗結果

供試藥劑の濃度%	藥液接觸前の菌叢直徑 mm	藥液接觸後の菌叢直徑 mm	接觸前後の直徑差 mm	藥液接觸後移植せるものゝ發育狀況
0	21.6	30.2	8.6	十 十 十
0.025	23.6	32.0	8.4	十 十 十
0.050	19.7	26.9	7.2	十 十 十
0.075	19.8	27.0	7.2	十 十 十
0.100	18.6	24.0	5.4	十 十 十
0.125	22.6	27.5	4.9	十 十
0.150	21.5	24.5	3.0	十 十
0.175	19.3	22.1	2.8	十 十
0.200	20.0	22.1	2.1	十 十
0.225	22.4	23.9	1.5	十 十
0.250	24.8	25.5	0.7	十 十
0.275	—	—	—	—
0.300	23.5	23.5	0	十 十

表中+印は菌絲の發育を示すものにして  
+の數はその程度を示す

第3表 弗化ソーダによるハウロクダケの發育阻止濃度並に培養温度との關係實驗結果

供試藥劑の濃度%	藥液接觸前の菌叢直徑 mm	藥液接觸後の菌叢直徑 mm	接觸前後の直徑差 mm	藥液接觸後移植せるものゝ發育狀況
0	31.0	38.4	7.4	十 十 十

0.025	26.1	33.0	6.9	十 十 十
0.050	24.3	30.5	6.2	十 十 十
0.075	27.2	32.6	5.4	十 十
0.100	26.4	30.7	4.3	十 十
0.125	28.6	31.7	3.1	十 十
0.150	28.3	30.4	2.1	十 十
0.175	24.2	25.5	1.3	十 十
0.200	25.1	25.6	0.5	十 十
0.225	31.8	31.8	0	十 十
0.250	28.4	28.4	0	十 十
0.275	25.4	25.4	0	十 十
0.300	32.5	32.5	0	十 十

表中+印は菌絲の發育を示すものにして  
+の數はその程度を示す

第4表 弗化ソーダによるコゲイロカイガラタケの發育阻止濃度並に培養温度との關係實驗結果

供試藥劑の濃度%	藥液接觸前の菌叢直徑 mm	藥液接觸後の菌叢直徑 mm	接觸前後の直徑差 mm	藥液接觸後移植せるものゝ發育狀況
0	21.7	25.8	4.1	十 十 十
0.025	18.7	24.0	5.3	十 十 十
0.050	20.9	24.8	3.9	十 十
0.075	19.4	22.5	3.1	十 十
0.100	19.7	22.5	2.8	十 十
0.125	22.4	24.7	2.3	十 十
0.150	20.5	21.6	1.1	十 十
0.175	21.8	22.5	0.7	十 十
0.200	20.0	20.3	0.3	十 十
0.225	21.6	21.6	0	十 十
0.250	25.0	25.0	0	十 十
0.275	23.0	23.0	0	十 十
0.300	19.8	19.8	0	十

表中+印は菌絲の發育を示すものにして  
+の數はその程度を示す

第5表 弗化ソーダによるスエヒロタケの發育阻止濃度並に培養温度との關係實驗結果

供試藥劑の濃度%	藥液接觸前の菌叢直徑 mm	藥液接觸後の菌叢直徑 mm	接觸前後の直徑差 mm	藥液接觸後移植せるものゝ發育狀況
0	39.7	44.8	5.1	十 十 十
0.025	38.3	43.3	5.0	十 十 十
0.050	38.7	42.4	3.7	十 十 十
0.075	35.2	38.6	3.4	十 十 十
0.100	39.2	42.0	2.8	十 十
0.125	30.7	33.0	2.3	十 十
0.150	36.7	38.9	2.2	十 十
0.175	37.2	38.9	1.7	十 十
0.200	32.5	34.0	1.5	十 十

0.225	40.0	40.8	0.8	十	十
0.250	29.8	30.4	0.6	十	十
0.275	32.0	32.2	0.2	十	十
0.300	37.7	37.9	0.2	十	十

表中+印は菌絲の發育を示すものにして  
+の数はその程度を示す

これらの諸表を通覽するに、前實驗同様、藥液接觸後は濃度の増加に伴つて菌の發育不良となりヒロハノキカイガラタケは0.3%、ホウロクタケ及び、コゲイロカイガラタケは0.225%液に接觸してその儘培養を繼續した場合には全く發育が不可能となつた。然し、これらの各濃度の液に接觸したものでも新鮮な培養基に移植したものは、尙生活力を保有して、かなりの發育を示すのが見られた。即ち藥液接觸後、その儘、培養を繼續したものでは假令、數回にわたり水洗するも、基中に浸潤した藥液が残存するためか、發育が著しく阻害され、或濃度を越えれば完全に阻止せられ、やがては死滅する。然し、斯かるものでも新鮮な培養基に移植すれば容易にその發育を恢復してくる。

上記の結果を(1)項の夫れと比較してみるに、實驗方法の相異によつて、發育阻止濃度の著しく異なることが判る。藥劑を培養基中に添加した際には、低濃度で發育を阻止し得、又、容易に致死せしめ得るが、單に藥液を接觸せしめたのみでは、かなりの高濃度を以つてしても發育を阻止することが困難であり、又、一應阻止し得ても、新しい培地に移せば發育力を恢復し、生長を續けることがある。

本實驗に於ても亦、スエヒロタケは弗化ソーダに對する抵抗力が強く、藥液接觸後その儘、培養を繼續したものに於ては0.3%の高濃度に至るも尙發育を續けた。接觸後、移植したものでは標準區に較べ幾分は劣つたが尙、かなりの發育を示した。該菌は古くより防腐劑の効果判定試験に供用されて來たが弗化ソーダの該菌に及ぼす影響に就ては研究が少い。僅にRICHARDS(6)が該劑を培養中に0.25~0.3%添加した時に、その發育を阻止し0.3%が致死濃度であると發表しているのを見るに過ぎない。氏は又、キドタケ(*Coniophora cerebella* (Pers.) Schröt.), クロクモタケ(*Polystictus versicolor* (L.) Fr. var. *nigricans* Lash.) その他數種の腐朽菌に對する弗化ソーダの阻止濃度或はスエヒロタケに對する鹽化亞鉛その他の藥

劑の阻止濃度を明らかにしているが、スエヒロタケは他の幾多の菌と異り、多くの藥劑に對し極めて鈍感であるとも述べている。筆者の場合にも斯る傾向が明らかに認められた。

ヒロハノキカイガラタケとコゲイロカイガラタケはその形態が酷似しており、屢々混同され勝ちな菌であるが、その生理的性質になかなりの相異がある。即ち曩に筆者(1)は褐色カイガラタケ屬菌の發育溫度を比較し、前者の發育に對する最適溫度は32°Cと36°Cの間に、後者の夫は26°C乃至28°Cであることを報告した。その後更に(5)それらの菌を杉及び赤松材に接種してその腐朽力を比較し、ヒロハノキカイガラタケはコゲイロカイガラタケよりも約2倍の腐朽力を有することを知つた。又、今回の實驗に於ても、兩菌に對する弗化ソーダの効力が著しく異つていようと思われる。ただ、實驗に用いた溫度が26°Cで、この溫度はコゲイロカイガラタケの菌絲の發育には適するが、ヒロハノキカイガラタケに對しては可なり低く、兩菌の生理狀態が異つてい故、直ちに、この結果を以つて、比較し得るや否やは問題である。

### (3) 供試各菌の適溫による實驗(藥液接觸法)

(1)及び(2)項の實驗により、弗化ソーダによる各菌の發育阻止濃度は、畧々推定することが出来る。然しこれらの實驗に用いた溫度26°Cはコゲイロカイガラタケの發育には適するが、他の3菌、殊にヒロハノキカイガラタケ及びスエヒロタケに對しては余りにも低きに失している。

各菌に對する一藥劑の効力を比較せんとするには斯かる溫度に基く差異をなくする必要のあることは勿論であり、又、供試各菌の適溫時に於ける弗化ソーダの發育阻止濃度と然らざる溫度に於ける夫とをも比較検討する意味でヒロハノキカイガラタケは34°C、ホウロクタケ30°C、スエヒロタケ32°Cのもとに實驗を行つてみた。實驗要領は全く前項の方法と同様で、その結果は第6,7及び8表に示す通りである。

(コゲイロカイガラタケは26°Cが適溫なるため實驗を省畧)

第6表 弗化ソーダによるヒロハノキカイガラタケの發育阻止濃度並に培養溫度との關係實驗結果

供試薬剤 の濃度%	薬液接觸 前の菌叢 直徑 mm	薬液接觸 後の菌叢 直徑 mm	接觸前後 の直徑差 mm	薬液接觸後移 植せるものゝ 發育狀況
0	32.6	44.8	12.2	十 十 十
0.025	35.0	46.5	11.5	十 十 十
0.050	35.3	44.2	8.9	十 十 十
0.075	28.6	34.9	6.3	十 十 十
0.100	31.0	35.1	4.1	十 十
0.125	37.4	39.9	2.5	十 十
0.150	36.8	38.6	1.8	十 十
0.175	31.5	32.7	1.2	十 十
0.200	35.8	36.6	0.8	十 十
0.225	29.3	29.3	0	十 十
0.250	30.0	30.0	0	十 十
0.275	31.4	31.4	0	十 十
0.300	27.8	27.8	0	十 十

表中+印は菌絲の發育を示すものにして  
+の數はその程度を示す

第7表 弗化ソーダによるホウロクタケの發  
育阻止濃度並に培養温度との關係實  
験結果

供試薬剤 の濃度%	薬液接觸 前の菌叢 直徑 mm	薬液接觸 後の菌叢 直徑 mm	接觸前後 の直徑差 mm	薬液接觸後移 植せるものゝ 發育狀況
0	49.8	62.8	13.0	十 十 十
0.025	53.6	61.9	8.3	十 十
0.050	42.2	49.7	7.5	十 十
0.075	46.0	53.1	7.1	十 十
0.100	39.9	44.2	4.3	十 十
0.125	44.6	46.6	2.0	十 十
0.150	45.6	46.8	1.2	十 十
0.175	43.9	43.9	0	十 十
0.200	47.8	47.8	0	十 十
0.225	45.0	45.0	0	十 十
0.250	43.7	43.7	0	十 十
0.275	43.1	43.1	0	十
0.300	40.8	40.8	0	一

表中 - 印は菌絲の發育しないものを示し  
+印はその發育を示すものにして、+の數  
はその程度を示す

第8表 弗化ソーダによるスエヒロタケの發  
育阻止濃度並に培養温度との關係實  
験結果

供試薬剤 の濃度%	薬液接觸 前の菌叢 直徑 mm	薬液接觸 後の菌叢 直徑 mm	接觸前後 の直徑差 mm	薬液接觸後移 植せるものゝ 發育狀況
0	43.4	57.7	14.3	十 十 十
0.025	51.6	62.1	10.5	十 十 十
0.050	42.7	50.4	7.7	十 十 十
0.075	39.4	44.4	5.0	十 十

0.100	41.5	45.6	4.1	十 十
0.125	44.9	48.2	3.3	十 十
0.150	40.1	43.1	3.0	十 十
0.175	43.2	45.9	2.7	十 十
0.200	42.8	44.3	1.5	十 十
0.225	40.0	40.9	0.9	十 十
0.250	39.9	40.4	0.5	十 十
0.275	41.7	42.0	0.3	十 十
0.300	40.5	40.5	0	十 十

表中 +印は菌絲の發育を示すものにして  
+の數はその程度を示す

これらの諸表を觀るに、大体に於て、26°Cに於ける實驗同様、濃度の増加に伴つて菌の發育は不良となるのが認められた。ヒロハノキカイガラタケは26°Cに於ける場合(0.3%)より0.075%低い濃度の0.225%で、ホウロクタケは0.05%低い濃度の0.175%(26°Cの場合には0.225%)で發育が完全に阻止せられ、スエヒロタケも本實驗では0.3%でその發育が完全に阻止された。然し、これらの濃度のものでも、薬液に接觸後、移植したものは標準區に較べ著しく劣つてはいるが、尙可なりの發育を示した。たゞ、ホウロクタケの0.3%液に接觸したものは移植後も全然發育せず死滅した。

斯くの如き結果より觀れば、供試各菌に對する弗化ソーダの發育阻止濃度は培養温度によつて差異のあることが明らかである。即ち最適温度で發育したものに對しては、それよりも低い温度で發育したものに較べ、より低い濃度の薬劑で發育を阻止し、或は致死せしめることが可能である。

以上、(1)、(2)及び(3)項の各實驗よりして、供試各菌の弗化ソーダに對する抵抗力はスエヒロタケ、ヒロハノキカイガラタケ、コゲイロカイガラタケ、ホウロクタケの順と見做される。スエヒロタケは培養基上に於ける菌絲の發育が特に旺盛ではあるが、その腐朽力は極めて微弱である。供試4菌の腐朽力はヒロハノキカイガラタケ及びホウロクタケが最大で、コゲイロカイガラタケ之に次ぎ、スエヒロタケが最も劣るものと見做されるが、これを前記の實驗結果と照すならば、菌の腐朽力と薬劑抵抗力とは常に必ずしも平行關係を示すものではないことが知られよう。ヒロハノキカイガラタケ及びコゲイロカイガラタケの兩菌に對する弗化ソーダの發育阻止濃度に就ては(2)項の實驗で疑問を残して來たが、本實驗に於て推論通り、前者は後者に較べて薬劑に對する抵抗力の遙

かに強いことが判明した。

Ⅲ. 弗化ソーダに對する供試菌の抵抗力と温度との關係

(1) 弗化ソーダに對する供試菌の抵抗方と培養温度との關係實驗

弗化ソーダに對する供試菌の抵抗力と温度との關係は第1表乃至第8表によつても明らかであるが、更に次の實驗を行つた。即ち馬鈴薯大豆皮煎汁寒天を用いて、ヒロハノキカイガラタケは30°C、34°C及び38°C、ホウロクタケは26°C、30°C及び34°C、コゲイロカイガラタケは22°C、26°C及び30°C、スエヒロタケは28°C、32°C及び36°Cの各温度で、それぞれベトリ皿培養を行い、4日後に發

育せる菌叢の直径を測定し、各皿當り20cc宛0.1及び0.125%の弗化ソーダ液を注入し、水流ポンプに連結せる乾燥器に納めて10分間減壓して氣泡を除去した。その後、各菌の適温に3時間保つてから取出し、殺菌蒸溜水で5回洗滌後、一部は各區共それぞれ適温で2日間培養を繼續してから、再び菌叢直径を測定し、これと藥液接觸前の直径との差を求めた。他の一部は水洗後、邊緣部から菌叢を一片宛、それぞれ新しい培養基に移してその發育狀況を觀察した。

尙この實驗の供試菌は最初の移植前1週間それぞれの適温で培養したものである。各菌、各濃度、各温度毎に5皿宛、同一實驗を3回反覆したが、その實驗結果の總平均は第9表の通りである。

第9表 弗化ソーダに對するヒロハノキカイガラタケ他數種木材腐朽菌の抵抗力と菌培養温度との關係實驗結果

供 試 菌 名	供試藥劑の濃度%	菌培養温度 °C	藥液接觸前の菌叢直径 mm	藥液接觸後の菌叢直径 mm	接觸前後の直径差 mm	藥液接觸後移植せるものゝ發育狀況
ヒロハノキカイ ガラタケ	0.100	30	27.6	33.8	6.2	++
		34	33.1	37.4	4.3	++
		38	26.5	31.2	4.7	++
	0.125	30	26.5	30.2	3.7	++
		34	32.7	35.7	3.0	++
		38	25.7	29.5	3.8	++
ホウロク タケ	0.100	26	30.5	34.8	4.3	++
		30	42.3	46.4	4.1	++
		34	34.7	39.1	4.4	++
	0.125	26	21.3	34.7	3.4	++
		30	43.5	46.3	2.8	++
		34	36.2	39.8	3.6	++
コゲイロカイ ガラタケ	0.100	22	15.2	18.8	3.6	++
		26	20.4	23.9	3.5	++
		30	17.9	21.7	3.8	++
	0.125	22	13.8	16.6	2.8	++
		26	21.1	23.7	2.6	++
		30	19.0	21.9	2.9	++
スエヒロ タケ	0.100	28	40.5	45.4	4.9	+++
		32	43.2	47.5	4.3	++
		36	41.8	47.0	5.2	++
	0.125	28	39.8	43.8	4.0	++
		32	42.9	46.4	3.5	++
		36	40.2	44.4	4.2	++

表中+印は菌絲の發育を示すものにして、+の數はその程度を示す

同表を觀るに、各菌共その生長が藥液の濃度の増加に逆比的に減少する傾向は前記諸實驗の結果と變りはない。而して藥液接觸前に於ける菌絲の發育狀況は、ヒロハノキカイガラタケでは34°C、30°C、38°C、ホウロクタケ30°C、34°C、26°C、コゲイロカイガラタケ26°C、30°C、22°C、スエヒロタケでは32°C、36°C、28°Cの順であつたが藥液接觸後の菌絲の發育は、ホウロクタケでは34°Cが最大で26°Cこれに次ぎ30°Cが最小となつた。

コゲイロカイガラタケでは30°Cが最大となり22°C、26°C順次これに次いでいるが、その差は極めて僅少である。スエヒロタケは温度による發育差が比較的明瞭で36°C、28°C、32°Cの順となつた。ヒロハノキカイガラタケのみは實驗濃度によつてその順序が異り、0.1%區では30°Cが最大の發育を示し、これに次いで38°Cが僅かながら34°Cに優つてゐる。處が0.125%區にあつては38°C、30°C、34°Cの順となり、30°Cの發育は38°Cに較べて

かに劣り、發育適温の34°Cが最も劣つた。

一般に木材腐朽菌はその發育に要する最低温度より最高温度に達する迄は發育が漸次良好となつてゆくものであるが、その境界線を越える時は發育は急激に不良となるか、又は全く停止するが如き傾向を有するものである。筆者の實驗した温度の範圍では斯かる顯著な結果は、みられなかつたが、藥液接觸前に適温より高い温度又は低い温度で發育したものは適温のものに較べ、菌叢の發育が多少劣つていた。處が藥液接觸後の發育状況はこれと全く反對の傾向を示し、適温で發育したものが最も生長悪く、他の温度のものは、その差は僅少であるが、何れも優つていた。上述の如き結果より觀れば供試菌の弗化ソーダに對する抵抗力は、その發育に對する最適温度で培養したものが最少となり、適温以外の温度で發育したものの程大きいようである。これは恐らく、培養温度が直

接菌絲の原形質又は細胞膜に作用してその結果、抵抗力に差を生ずるものとも解され、或は厚膜胞子形成の有無によるものとも思推せられるが、この点は更に今後の研究にまたねばならない。

(2) 弗化ソーダに對する供試菌の抵抗力と藥劑作用時の温度との關係實驗

弗化ソーダに對する供試菌の抵抗力と藥劑作用時の温度との間にも果して如上の關係が存するや否やを明らかにせんとして次の實驗を行つた。即ち供試菌の培養にはそれぞれの適温を用い、藥劑作用時の温度は、ヒロハノキカイガラタケ 30°C, 34°C及び38°C, ホウロクタケ 26°C, 30°C及び34°C, コゲイロカイガラタケ 22°C, 26°C及び30°C, スエヒロタケ 28°C, 32°C及び36°Cとしたのみでその他は全く前項の方法と同様である。實驗結果を示せば第10表の通りである。

第10表 弗化ソーダに對するヒロハノキカイガラタケ他數種木材腐朽菌の抵抗力と藥劑作用時の温度との關係實驗結果

供試菌名	供試藥劑の濃度%	藥液作用時の温度°C	藥液接觸前の菌叢直径mm	藥液接觸後の菌叢直径mm	接觸前後の直径差mm	藥液接觸後移殖せるもの、發育狀況
ヒロハノキカイガラタケ	0.100	30	34.8	39.2	4.4	++
		34	32.9	36.9	4.0	++
		38	35.1	39.3	4.2	++
	0.125	30	35.8	39.5	3.7	++
		34	34.6	37.8	3.2	++
		38	33.7	37.4	3.7	++
ホウロクタケ	0.100	26	39.7	43.7	4.0	++
		30	42.7	46.7	4.0	++
		34	44.0	48.6	4.6	++
	0.125	26	40.3	42.5	2.2	++
		30	42.4	44.9	2.5	++
		34	38.8	41.1	2.3	++
コゲイロカイガラタケ	0.100	22	20.0	24.0	4.0	++
		26	21.5	24.5	3.0	++
		30	20.6	23.8	3.2	++
	0.125	22	22.1	24.8	2.7	++
		26	24.1	26.5	2.4	++
		30	20.9	23.4	2.5	++
スエヒロタケ	0.100	28	40.4	44.9	4.5	++
		32	42.7	47.3	4.6	++
		36	42.0	47.0	5.0	++
	0.125	28	39.5	43.0	3.5	++
		32	41.8	45.3	3.5	++
		36	40.6	44.8	4.2	++

表中+印は菌絲の發育を示すものにして、+の數はその程度を示す

● 同表により 藥液接觸 前後の 直径差を 觀るに、コゲイロカイガラタケのみは各濃度共に、22°C, 30°C, 26°Cの順となり、菌絲發育の適温で作用させたものが最少となつてゐる。ヒロハノキカイガラタケにあつては0.1%區では30°C, 28°C, 34°Cの順序となり、適温で作用させたものが抵抗力

最も弱いことを示し、0.125%區では30°C, 38°Cの間には發育の差を見出し得ないが、何れも34°Cに較べて發育良く、これ又、適温で作用させたものゝ抵抗力最も劣ることを示している。ホウロクタケ及びスエヒロタケはその結果區々にして前記兩菌に於けるが如き一定の傾向は見出し得なかつ

た。これは恐らくハウロクタケ、及びスエヒロタケの温度に對する感受性が前記兩菌より劣つてゐること、薬液作用時間が極めて短く、且つ實驗温度の較差が小であつたこと等のため、温度より受ける影響の小さかつたことに基因するものと謂えよう。本實驗の如く温度較差の小さい場合、限られた作用時間内に急激に菌の生理に影響を與えることは元より困難なことで、この点作用時間を更に長くするか、若くは温度差を更に大とするならば、ハウロクタケ、及びスエヒロタケにもコゲイロカイガラタケ或はヒロハノキカイガラタケ同様の傾向が存するものと思推しても大過なからう

#### V. 摘要

1. 本研究は寒天培養基上に發育せしめた4種の木材腐朽菌に弗化ソーダ液を接觸せしめた場合、これらの菌の發育に及ぼす弗化ソーダの影響が菌培養温度並に薬劑作用時の温度と如何なる關係を有するかに就て實驗の結果を記したものである。

2. 何れの温度に於ても、供試菌の發育は弗化ソーダの濃度の増加に伴い、逆比的に減退した。

薬劑を培養基中に添加した場合には、ヒロハノキカイガラタケは0.2%、ハウロクタケ及びコゲイロカイガラタケは0.175%、スエヒロタケは0.275%でそれぞれ發育を停止し、培養期間中に死滅した。然し薬液を單に接觸せしめたのみのもものでは菌の發育を抑制はするが、完全に阻止する迄には至らない。

3. 供試菌に對する弗ソーダの發育阻止濃度は實驗温度によつて差異があり、適温で發育したものに對しては低濃度で足りるも、適温を遠かるに従い阻止濃度は高くなる。

4. 弗化ソーダに對する供試菌の抵抗力は、その發育適温で生長したものが最も少にして發育に不適當な温度で生育したもの程、抵抗力を増加する傾向がある。

5. 薬劑作用時の温度と供試菌の抵抗力との關係に就ては(4)項同様、即ち適温の下に作用させたものの抵抗力最も劣ることが、コゲイロカイガラタケ及びヒロハノキカイガラタケに於て比較的明瞭に認められた。ハウロクタケ及びスエヒロタケでは一定の傾向を見出し得なかつた。

#### 引用文献

1. 逸見武雄, 水本晋 : 京大植物病理學研究室 業績戰時特別發表, 第5號, 昭和20.
2. 逸見武雄, 森秀策 : 京大植物病理學研究室 業績戰時特別發表, 第5號, 昭和20.
3. HUMHREY, C. J. and FLEMING, R. M. : U. S. Dept. Agr. Bull. 227, 1915.
4. 水本晋 : 木材工業 第3卷 第1號, 昭和23.
5. " : 木材工業 第3卷 第4號, 昭和23.
6. RICHARDS, C. A. : Amer. Wood-pres. Assoc. 5, 1925.
7. WELLMAN, R. H. and HEALD, E. D. : Phytopath. 30, 1940.

#### Resumé

The present paper deals with the results of the writer's investigations on the influence of sodium-fluoride (NaF) upon the growth of four species of wood-destroying fungi under controlled laboratory conditions. In the experiments special condition was given to temperature as an environmental factor.

The fungi tested are as follows ; *Lenzites subferruginea*, *Trametes Dickinsii*, *Lenzites abietina* and *Schizophyllum commune*.

At all the temperature tested, attending to the increment of the amount of sodium-fluoride added to the medium, there was a tendency to reduce the development of the mycelium. In the experiments at 26°C, no mycelial growth of *Lenzites subferruginea* was observed on the medium containing sodium-fluoride in higher concentrations than 0.2% ; *Trametes Dickinsii* and *Lenzites abietina* 0.175% ; and *Schizophyllum commune* 0.275%. On the contrary, when the mycelium on the agar medium was exposed to the solutions of sodium-fluoride during short periods, the mycelial growth was disturbed, but not completely inhibited.

The critical concentration of sodium-fluoride, which check the growth of those fungi on the agar medium, differed somewhat according to the temperature tested. The action of disturbance tends to decrease gradually with the



difference of temperature, from the optimum for the mycelial growth. Judging from this fact, the resistance of these fungi to sodium-fluoride seems to be lowest when they grow at an optimum temperature, mycelium grown at temperature unfavorable for their growth tends to become resistance in proportion to difference to degrees from the optimum.

Within the range of the writer's experiments similar results: as above facts were also obtained on the relation of medical treatment's temperature to the growth of *Lenzites subferruginea* and *Lenzites abietina*, but in the case of *Trametes Dickinsii* and *Schizophyllum commune* not obtained in any conclusion.

正誤表

頁	誤	正	頁	誤	正
1	標題 Natrium-fluoride	Natrium-fluoride	29左	↑1.68	
1	Referenth	Reference	30左	↑7	大源田
1右	↓3 異石	異石	31	↑6表	針ヶ原
1右	↓12 26.0	26.0	33左	↑15	大源田
1右	↓18 Schizophyllum-Commune	Schizophyllum-commune	"	↑16	針ヶ原
2右	↓3 0.2%区	0.2%区	34左	↓45	大源田
"	↑15 スエロダ、レノダ、マダラ	スエロダ、レノダ、マダラ	"	↓45	中源
6右	↑4 22.0	22.0	37左	↓6	大源田
"	↑3 32.0	32.0	40右	↓10	非當
"	28.0	28.0	39右	↑7	一年月
6右	↓1 0.1	0.1	41左	↑6	關係
6右	↑1 較へて	較へて僅	42左	↓6	關係
8右	↑11 井ノダ	井ノダ	44右	↑10	大源田
8右	↓7 3巻 1号	3巻 1号	"	↑11	雨針ヶ原地区
"	↓8 3巻 4号	3巻 4号	45右	↓17	大体
8右	↓9 Wood-pres. A	Wood-pres. A	48左	↑12	耕耘用具
8右	↓15 investigations	investigations	48右	↓5	大源田
10右	↓11 ZILVA	ZILVA	50左	↓4	上灌原
11右	↓3		50左	↓2	上源田
"	↓15 GREGOR	GREGOR	54左	↑7	加黄
"	↑11 tomatoes	tomatoes	4右	↑10	大源田
13左	↓13 農業経営	農業経営学	53	↑33表	含系46号
14右	↓5 源泉体	源泉体	54右	↑4	瓦当牧場
14左	↑17 現象	現象	57左	↓9	肥料手帳
16左	↓4 号誌	号誌	58左	↑13	大源田
20	↑21 水深	水深	59左	↓13	一の宮
21右	↑148		"	↓15	實了
22左	↓33 mentol	menthol	11右	↓15	制限と世
22右	↓5		60左	↑10	すんば
21右	↑4.5		"	↑8.9	設整法
22左	↓2 mention	menthone	27	↑1	
21右	↑1 上部より	上部より	"	↑10	
22左	↑15 雨量	雨量	"	12-14	大源田
23右	↓4 芥ハハ水	芥ハハ水	"	16-20	
26左	↑1 非文	非文	"	22-31	
28右	↑4.5 平地社	平地林	"	35-38	
29	↑4表	單位江河林	57	↑37表	