

Ⅲ 防 菌

慶 野 金 市⁽¹⁾
青 島 清 雄⁽²⁾
阿 部 寛⁽³⁾

目 次	頁
Ⅲ—1 ブナの変色および腐朽	42
Ⅲ—2 薬剤散布による防除試験	47
Ⅲ—3 薬剤の木口塗布による防除試験	68
Ⅲ—4 その他の防除試験	78
Ⅲ—5 摘 要	84

Ⅲ—1 ブナの変色および腐朽

ブナ材を侵害する菌の種類はきわめて多く、生態もかなり異なつたものがある。第1のものは、菌糸が材の中に侵入して材を褐色あるいは青黒色に変色させるけれども、材の中の糖類・デンプン等を栄養源として生活し、材の構成要素であるセルロース・リグニン等の物質を分解しない一群の菌類である。これらの菌類を変色菌と称する。これに反し、初期には材の変色をおこすが、本来は材の腐れをおこす菌類を腐朽菌という。腐朽菌は材の中の糖・デンプンなどはもちろん、セルロース・リグニンを侵し、これらの物質を栄養源とするために材は強度を失い、はなはだしくもろくなる。ブナ材にはこの変色菌と腐朽菌以外に穿孔虫類に付着して材に侵入し、材の中の虫の孔道によく繁殖して、穿孔虫類の栄養源となつている菌類がある。これをアムブロシア菌 (*Ambrosia fungus*)* というが、この菌類はセルロース・リグニン等をほとんど分解せず、しがつて材の腐朽をおこさない。アムブロシア菌については、わがくにではまだほとんど研究されていない。

薬剤防除の対象となつた菌類は上記の変色菌と腐朽菌とで、アムブロシア菌は穿孔虫の防除が完全に行なわれれば、ほとんど発生を見ない性質のものであるから、防菌対策としては特別に取り上げなかつた。以下薬剤による防菌対策を行なう上にはどのような菌に対して、いかなる点を考慮にいれ、あるいは菌類の生態を考えて実用試験を進めたかを述べる。

Ⅲ—1—1 ブナ材の変色および変色菌

ブナ材の変色現象には褐色ないし暗褐色に変色する褐変が広く知られ、この現象については北島²⁵⁾によつて詳細に研究された。この褐変は、夏季に丸太の木口面からしだいに中心部に向かつて材色が暗褐色に変化してくる現象で、この褐変現象は子囊菌の一種ブナクワイカビ (*Endoconidiophora Bunae*) が主役を演じ、褐変はブナの材の中のフェノール性物質がブナクワイカビの菌糸の分泌する酸化酵素によつて酸化されておこる変色と、侵入した菌糸自体の褐色とが合わさつて着色する現象であることが確かめられた。この着

* *Ambrosia beetle* に随伴して生ずる菌とここでは解釈する。

(1) 保護部菌類研究室長代理 (2) 保護部菌類研究室員 (3) 木材部木材防菌研究室長

色に対して同氏は、多数の木口塗布剤の効果を検討し、冬季伐採の材は北島24号薬、夏季伐採の材は北島18号薬の使用が、褐変に対しては完璧に近い効果をあげうることを立証したが、われわれの追試でも北島18号薬は後述するようにきわめて優秀な成果をあげている。

青島・林¹⁾⁷⁾はブナ材の変色は褐変のみではなく青色ないし青黒色に変色する青変現象のあることを確かめたが、この青変をおこす菌をエゾマツノクワイカビ (*Ophiostoma piceae*) と同定した。この菌はわが国では最初、エゾマツの青変菌として記載されたが、後にマツ・モミなどの針葉樹材や諸種の広葉樹材の青変をおこす菌であることが判明した。

「戸倉A」および「戸倉B」では、ブナのみならず、ミズナラ、カエデ類などの材にもこの菌がよく発生し、「根利」ではこのほかモミの青変もかなりおこしているのを観察した。前のブナクワイカビは広葉樹だけに発生する菌であるが、このエゾマツノクワイカビは針葉樹材をも侵す菌である点は注目に値する。ブナの純林にせよ、針葉樹（アスナロやネズコを除く）との混交林にせよ、この青変菌の森林内での発生は同程度とみななければならないからである。青島・林⁶⁾⁷⁾はさらにこの青変現象には前のエゾマツノクワイカビのほかに、*Ophiostoma pluriannulatum*, *O. stenoceras*, *Leptographium* sp. が同様に関係していることを確かめている。これらの青変菌はいずれの試験地でも見いだされ、特に前者は木口面に菌糸や子実体が良く発生しているのを目撃したが、褐変菌と同様に、後述するように木口塗布剤できわめて良好な防除効果をあげうることを知った。また、*Ophiostoma stenoceras* はほとんどブナだけを侵すようであるが、*O. pluriannulatum* はミズナラなどの広葉樹材にもよく発生し、マツ・モミなどの針葉樹材の青変をもおこすきわめて多犯性の青変菌であることはエゾマツノクワイカビと軌を一にする。

亀井²³⁾は北海道南部のブナ林にはブナクワイカビは分布せず、エゾマツノクワイカビのみがブナに発生するとの意見をもつたようであるが、青島・林⁷⁾によつて、北海道南部のブナ林でもブナクワイカビはかなり発生していることが確認され、また内地における他の3種の菌も確実にここで検出され、変色菌の種類は内地のブナ林となら異ならないことが立証された。また、内地のブナ林では、局部的に変色菌の種類の違いはあるが、日本海側とか太平洋側とかの大きな差は認められないことも確かめられた。したがって、菌の種類の違いによる防除法の違いは、わが国のブナ林では考えなくてよいわけである。

これらの褐変菌および青変菌は20~25°Cで最もよく発育し、子実体や胞子の形成も盛んで、ブナ林ではだいたい6月下旬から8月にかけてこの温度範囲となり、特に入梅時期は湿度の点からもこれらの菌の被害を最も受けやすい時である。したがって薬剤による変色防止試験はこの季節を目標とし、この季節に有効なものは全季節を通じて有効であるとみなしてよろしいだろうとの想定のもとに、5、6、7月伐倒の各丸太に対して、同一薬剤を使用し、同一処理方法を適用することにした。

褐変菌は子実体に形成される子嚢胞子と、菌糸に直接形成される内生分生胞子との2種の胞子をもつが、青変菌もそれぞれ子嚢胞子とともに分生胞子をもっている。褐変菌および青変菌は、子嚢胞子でも分生胞子でも、培養基上や材の上では十分な水分が与えられ、温度が20~25°Cの範囲だと10時間前後で発芽する。これらの事実から、環境条件が適当ならば、胞子が材に付着してから材の中に侵入するのは、少なくとも24時間以内とみななければならないであろう。このような見地から、薬剤散布あるいは薬剤の木口塗布は、伐倒後直ちに行なうのが望ましいわけで、伐倒後かなりの日数が経つた丸太の木口面は、すでに変色菌の侵入が完了している可能性があり、外部からの薬剤処理の効果が期待できない場合がある。子嚢胞子が伝染するのは土やチリの表面について運ばれ、これがブナ材に付着して伝染の役割を果たす可能性は考えられるが、胞

子が直接風に乗って飛ぶ伝染の仕方は、その性質上分生孢子以外は可能性が薄いとみななければならない。青島・林⁷⁾は、ブナの穿孔虫の虫体からブナの青変菌が高いひん度で分離されるところから、青変菌の伝染で大きな部分を占めるのは穿孔虫の媒介であることを確かめている。したがって、変色菌の防除は、同時に穿孔虫の防除を行わなにかぎり効果がないことが結論づけられるので、この薬剤試験でもこの点を特に考慮して、防菌および防虫剤の同時使用を原則としたわけである。

すでに記したように、ブナ材の褐変は褐変菌によつておこる現象であることは確かめられたが、さらにブナ材中に侵入する菌類で、菌糸から酸化酵素を分泌するものであれば同様に褐変をおこすものであることが確かめられた。青変菌および腐朽菌は、ほとんどがこのような性質をもっており、すべて同様に褐変をおこす。ただし、青変菌による褐変の場合は褐変は初期に限られ、しだいに青黒色に変色するものである。腐朽菌の場合でも褐変は菌糸の侵入の初期に現われる現象で、後にこの部分は腐朽に変わってくる。これらの現象は材中のフェノール性物質が菌の分泌する酸化酵素によつて酸化された結果現われる着色現象であるが、菌の関与しない空気酸化によつて褐変現象のおこる場合もある。この場合にはアルカリ性の物質が加わるとさらに酸化がすみやかになる。薬剤散布法あるいは木口塗布法では、このような見地からアルカリ性の強い薬剤は避けなければならない。

以上述べた変色はいずれも材の中に含まれる物質の酸化によつて着色する現象であるが、このほかに散布薬剤の薬物そのものの色による変色がある。このような薬剤は着色の程度によつては使用できない場合がある。これらのブナ丸太の変色の成因を整理してみると次のようになる⁷⁾。

褐変の場合

1. 材中の成分の酸化
 - a. 菌類の酸化酵素（褐変菌・青変菌・腐朽菌）
 - b. 空気中の酸素
 - c. アルカリの添加
2. 褐色菌糸の色（褐変菌）
3. 薬物による着色

青変の場合

1. 青変菌の菌糸の色
2. 薬物による変色

Ⅲ—1—2 ブナの腐朽および腐朽菌

ブナ材の腐朽菌は種類がきわめて多く、その生態や性質も種類によつて異なっている。主として生立木の腐朽をおこすものと、伐倒後に材に侵入して材を腐朽させるものがある。変色菌の場合は材の変色をおこし美観がそこなわれるが、強度にはほとんど影響がない。しかし、腐朽菌の場合は変色だけでなく、多くの帯線を生じて美観をそこなう上に、腐朽が進んだ場合には、材の組織がほとんど破壊されて使用できない状態になる。しかし、一般に腐朽の場合は変色の場合よりも特殊な例を除いては時間がかかり、木口面から侵入する腐朽菌は通常伐倒後1ヵ月以内は著しい腐朽を現わしていない。しかしながら、この時期に腐朽菌を内部に侵入させてしまえば、その後の防除は全く不可能である。したがって、薬剤散布あるいは木口塗布は、変色の場合と同様に早期に実施しなければならない。

i) 生立木の腐朽

樹幹部を腐らせるものと根株部から根の腐朽をおこすものがあり、これらは腐朽菌の種類がそれぞれ異なっている。この生立木の腐朽材はすでに内部に菌糸がまん延しているので、外部からの薬剤散布や木口塗布では全く効果がなく、この薬剤試験の対象からは除外してある。この生立木腐朽については、被害丸太の取り扱い方、あるいは森林の保育法について考慮すべきであると考える。

(イ) 樹幹部腐朽

最も重要な種類はツリガネタケ (*Fomes fomentarius*) で、被害樹幹に大型の子実体を形成する種類である。菌は枯枝や幹の傷口から侵入し、心腐れをおこす。この菌は、樹幹部の上下方向に広範囲にわたって心腐れをおこすために、この菌に侵されてすでに子実体がつくられている立木は、丸太にしても使用にたえるようなものは得られないのが常である。この菌に侵された立木は、最初材の中心部に明りような偽心材が形成される。この偽心材は、辺材との境界が鮮明であるが、形はまちまちである。また、この偽心材の色調は、健全なものにくらべてきわめて濃厚である。腐朽が進んでくると、この偽心材の色は漂白されて白くなるが、なお健全部が年輪状にところどころ残っている。さらに腐朽が進むと、この残っている健全部も全く侵されて典型的な白色腐朽の兆候を示し、最後には心材部が空洞化する。

枯枝や幹の枯損部から後に述べるような伐倒木に生ずる腐朽菌が侵入し、枝を全く腐朽させたり、あるいは樹幹部に枝から侵入して樹幹部心材を腐朽させる場合がある。これらの伐倒後に侵入する腐朽菌の場合には、腐朽は樹幹の上下方向にはあまり進まないが、偽心材の形成は極度に盛んである。

(ロ) 根株部腐朽

根株部を侵す腐朽菌として重要な種類はオオミコブタケ (*Ustulina vulgaris*) とトンビマイタケ (*Grifola gigantea*) があげられる。オオミコブタケによる腐朽は最近、青島⁵⁾ により紹介された。この菌による腐朽は幹の上方まで達したものは少ないが、きわめて明りような黒色の帯線が形成されるために、その経済価値はいちじるしくそこなわれる。腐朽材には初期から帯線が形成されはじめ、しだいに材の色は漂白されて典型的な“白腐れ”の状態となり、黒色の帯線の形成はますますはなはだしくなる。腐朽の末期になると生立木の根株の中央部はしばしば空洞となる。菌は根あるいは根株部から侵入し、根株部にはしばしばガン腫が形成され、この部分の中央部が陥没している。このガン腫の部分には黒色炭質の子実体が形成され、春季には分生胞子を、秋季には子嚢胞子を放出して伝染源となる。り病のブナを伐倒すると、丸太の侵された部分や、根株部からは通常春季5月ごろから子実体が形成されはじめる。

トンビマイタケは今関¹⁶⁾ によつて報告された。この菌は、ブナの大径木の根株から根の白腐れをおこすが、前種ほど重要な種類ではない。この菌による腐朽は根株以下に限られ、子実体は初秋に根から地表に現われてくる。生立木根部および根株の腐朽菌としてはこのほかにナラタケ (*Armillariella mellea*) があるが、わが国では被害は問題とするに足らない。

ii) 伐倒木の腐朽

伐倒木の腐朽菌は生立木の腐朽菌に比べてきわめて種類が多く、欧米との共通種が大部分であるが、本邦固有種も数種が数えられる。伐倒木の腐朽菌とは伐倒してから材に侵入してくる性質をもつた腐朽菌であるが、この類のものは前のツリガネタケやオオミコブタケのように、生立木の樹幹の内部をはなはだしく腐朽させたり、空洞化させるような能力はない。しかし、生立木時代に樹幹や枝の枯損部に侵入して部分的に侵入部位を腐朽させる場合もしばしば見受けるところである。

伐倒後に侵入してくる腐朽菌は、大部分は担子菌類でサルノコシカケ科に属するが、ウロコタケ科、マツ

タケ科、ハリタケ科や、一部子囊菌類に属するものもある。このなかで最も腐朽力が大きく、警戒を要するものはオオチリメンタケ (*Trametes gibbosa*)、カワラタケ (*Coriolus versicolor*)、カイガラタケ (*Lenzites betulina*)、アラゲカワラタケ (*Coriolus hirsutus*)、シユタケ (*Trametes cinnabarina*)、ニクウスバタケ (*Coriolus consors*)、ヤケイロタケ (*Bjerkandera adusta*)、コフキタケ (*Elfvigia applanata*)、チヤカイガラタケ (*Daedaleopsis tricolor*)、ヤキフタケ (*Tyromyces pubescens*)、ツキヨタケ (*Lamptromyces japonicus*)、エビイロタケ (*Trachyderma Tsunodae*)、カノコ (*Hericium* sp.) などがあげられる。このうちコフキタケはきわめて激しい腐朽力をもっているが、この腐朽菌の胞子は材に付着後、発芽がきわめて遅れるために林内での丸太防菌の見地からは、3ヵ月ぐらいはまず問題にならないことが青島²⁾により確かめられている。

腐朽力は前記の種類より劣るが、相当にひん度が高く、かつ重要であるものに、ナメコ (*Pholiota Nameko*)、ミダレアミタケ (*Daedalea biennis*)、ヌメリツバタケモドキ (*Mucidula venoso-lamellata*)、アミスギタケ (*Favolus squamosus*)、エノキタケ (*Collybia velutipes*)、シワウロコタケ (*Phlebia strigozonata*)、オツネンタケモドキ (*Polyporellus brumalis*)、キクラゲ (*Auricularia Auricula-judae*)、アラゲキクラゲ (*A. polytricha*)、クロコブタケ (*Hypoxylon annulatum*)、アカコブタケ (*H. coccineum*) などがある。クロコブタケやアカコブタケは腐朽力は著しくないが、材中にははなはだしく帯線を形成するために、警戒しなければならない。スエヒロタケ (*Schizophyllum commune*) やムラサキウロコタケ (*Stereum purpureum*) は伐採丸太に一番最初に侵入してくる種類で、われわれの今回の薬剤防除試験の際にもきわめてひん度が高く現われてきた。しかし、この2つの種類は材の腐朽力は軽微であるから、むしろ初期変色による被害の方を重視すべきであろう。

iii) 腐朽菌の伝染法

腐朽菌の伝染は大部分は子実体から放出される担子胞子が、材に付着して発芽することによって行なわれる。腐朽菌のなかでも子実体が1年生のものと多年生のものとがあるが、1年生のものは、担子胞子の形成がその年だけに限られ、翌年には子実体が腐ってしまうために、その子実体からの胞子の放出を見ない。上記のブナの腐朽菌のうち、大部分は1年生であるが、生立木樹幹を腐朽させるツリガネタケおよびコフキタケは多年生の種類で、同一子実体から年々多量の担子胞子を放出する。1年生の腐朽菌のなかにも、子実体が最初に形成されてから、比較的長期にわたって胞子を放出する種類と、子実体が形成されてから短期間のうちに腐ってしまう種類がある。

サルノコシカケ科に属する種類の大部分は前者であり、マツタケ科およびハリタケ科のものは後者である。また、子実体の形成される季節は腐朽菌の種類によってまちまちである。スエヒロタケ、ムラサキウロコタケ、カワラタケ、アラゲカワラタケ、カイガラタケ、オオチリメンタケなどは春から秋にかけて比較的時期を選ばないが、ツキヨタケ、ナメコ、カノコ、エノキタケなどは、大部分秋季に形成される。したがって、時期を選ばないで子実体を形成し、担子胞子を散布する種類はブナ丸太に対して常に脅威であるが、秋期に形成されるものは春季伐倒材に対しては伝染のおそれは少ないものと見られる。実際にわれわれの行なった各地の試験においては、使用した丸太はほとんどが春季伐倒であつたため、秋期に子実体を形成して胞子を放出する性質をもった腐朽菌による被害は、全く見られなかつた。また、腐朽菌の種類によつては子実体に担子胞子が形成されるだけでなく、無性的に分生胞子の形成されるものがある。シユタケやエノキタケはこの分生胞子を生ずる。生立木の根株を腐朽させるオオミコブタケは、子実体の表面に春季に分生胞子を

多量に生じ、秋季に有性的に子嚢胞子を生ずる特殊な腐朽菌である。これらの分生胞子は、担子胞子や子嚢胞子と同様に伝染の役割を果すものと考えられる。

すでに述べたように、ブナの変色菌の場合は胞子が穿孔虫に付着して運ばれる場合がきわめて多いが、腐朽菌の場合にはこのような例は比較的まれで、風に飛ばされて運ばれることが多い。有性胞子も無性胞子も、材に付着した場合、十分な水分と適当な温度が与えられれば、24時間以内には発芽を完了する。この時の水分は、材が繊維飽和点以上になつていなければならない。温度はだいたい15~25°Cで良好なものが多い。ブナ林で、これらの環境条件を最も良くみたすのは、変色菌の場合と同様に入梅期から秋に至る期間である。

iv) ブナ造材上の注意

ブナの造材は古くから変色菌や腐朽菌および穿孔虫の被害の多い夏季の伐採が避けられ、冬季の伐採が守られているが、これは完璧な丸太保護の方法が確立されるまでは、やはり守られなければならないことである。しかし永井・青島・林³⁷⁾によつて、ブナ材はその伐採季節のいかに問わず、材に備わっている諸種の腐朽菌に対する耐朽性は変わらないことが確かめられているから、夏季でも完全に防虫防菌できる方法が発見されれば、伐採の時期を夏まで早めることも不可能ではない。

前に述べたように、生立木の時代に幹の中心部が腐朽菌に侵されていたり、枯枝やその付近の幹の部分にすでに腐朽菌が侵入して足場を作つていることがあるが、このような場合には、この丸太は肉眼的に腐朽の兆候を示さない場合でも、すでに菌糸は内部に侵入しているので、これらの樹木を伐倒した場合には、この丸太は腐朽が急速に進む場合が多い。この場合には内部の菌糸は外部からの薬剤散布ではなんらの影響も受けないので、薬剤散布法は全く効果を發揮することができない。したがつてこのような丸太は、健全丸太とは別に扱わなければならない。それには、このように幹の中にすでに腐朽菌の菌糸が侵入しているような部分を、健全部分と区別して造材する必要が生まれてくるわけであるが、これはかなりむずかしい場合がある。しかし、少なくとも腐朽した枯枝の付着しているような部分は、不健全な部分にはいるものと判断してよいから、造材にあつてはこれらにはとくに注意する必要がある。

Ⅲ—2 薬剤散布法による防除試験

Ⅲ—2—1 昭和27年度の試験

試験の第1年度、すなわち昭和27年には、薬剤を丸太の全面に散布することによつて、事業的にブナ丸太の防菌(防虫を含む)を行なう場合、薬剤の種類・形態・組成などをどのようにえらんだらよいか、それらの薬剤によつてどのように処理したらよいかなどの基準を決定するための最初の手がかりをうる目的で、防虫試験と同じ設計によつて「戸倉A」、「松草」および「尻平川」の3ヵ所に、同一規模の試験区を設定した。

(i) 試験区の設定

(イ) 試験用丸太

試験に用いた丸太は、防虫試験と同じく直径0.6~1.2尺(18~36cm)、長さ7~10尺(2.1~3.0m)とし、木口割れ、死節などのないものをえらび、1区に20本を用い、1本ならべとした。このうち10本は虫害の調査木にあてたので、残りの10本から毎月3~4本ずつ抽出し、変色および腐朽の調査木とした。

「尻平川」で用いた丸太は、前年の11~12月に伐倒玉切したものを流送したために、各丸太とも樹皮が半分以上上げずりとられていた(写真1)。これを4月下旬に薬剤処理して、写真1のように、比較的樹陰の少



写真 1. 尻平川試験地（昭.27）



写真 2. 松草試験地（昭.27）

ない河原にならべた。

「松草」では、前年の11～12月の伐採木半分と、4月下旬、処理直前の伐採木半分とを組み合わせ各区をつくり、写真2に示すように、伐採跡地の比較的残木の少ない道路ぎわにならべた。

「戸倉A」では、6月初旬、処理直前に伐採し、木馬で運んだ。この丸太は、樹皮の離れやすい時期に伐採したために、樹皮が割れたり、離れたり、剥げたりした。。これを日中わずかに陽のもれる程度の、比較的湿気の多い林内にならべた。

（ロ）薬剤処理

薬剤は、現在最も有望と思われ、かつ入手しやすい薬剤をえらび第11表の濃度にした。薬剤は写真3に示すような要領で、丸太をころがしながら全面に散布し、薬液のとどかない所がないようにして、特にキズのある部分、および木口は念入りに行なつた。使用量は、乳剤、白灯油溶液および水溶液とも、材積石あたり0.5l（1m³あたり1.8l）を標準とした。なお、各薬剤とも、1回だけ散布したもの（1回散布試験とよぶ）と、毎月1回ずつ1ヵ月間隔に8月まで散布（毎月散布試験とよぶ）したものとして設定した。

第 11 表 昭和27年の使用薬剤

薬 剤 名	備 考
PCP 2%・BHC(γ)0.2% 白灯油溶液	
PCP 2%・DDT 0.2%白 灯油溶液	
白 灯 油	白灯油液の対照として設置。
PCP 2%・BHC(γ)0.2% 乳剤	水を含まない10倍希釈用の原液を作つて使用。
PCP 2%・DDT 0.2%乳 剤	" "
クレオソート油18%乳剤	鉄道研究所の処方により水を含み55%の原液を3倍に希釈して使用。
PCP 5%松根油乳剤	水を含まない4倍用原液を作つて使用。
FD 2%水溶液	

（ハ）試験区

「戸倉A」、「尻平川」、「松草」の3試験とも同一の規模で行ない、1回散布試験および毎月散布試験とも、薬剤8種に無処理を加えおのおの9区



写真 3. 薬剤散布（昭.27, 尻平川）

ずつとした。各試験区の間には、少なくとも2mの間隔を置くこととし、排列が終わつたところで薬剤を散布した。各丸太は、全部上下の位置がわかるように記号をつけ、調査のために丸太を動かすことがあつても、必ずもとの上下の位置にもどしておくことにした。

(二) 調査の方法

調査は、外観と内部観察とにわけて行ない、外観は設置後満1ヵ月目から毎月1回、木口および樹皮部を肉眼的に観察して、木口ではその程度を5階級にわけ、

0 = 健全, 1 = 初期変色, 2 = やや変色, 3 = 変色, 4 = 腐朽菌着生

で示すこととした。内部観察は、薬剤の効果を判定するためのおもな規準を、木口から侵入した褐変の深さにとり、腐朽および青変は単にあるかないかをしるすにとどめた。

これらの観測は、1回散布試験では1ヵ月目、2ヵ月目、3ヵ月目の3回、毎月散布試験では3ヵ月目と6ヵ月目の2回、それぞれ外観測定が終わつたものを製材所に運び、丸太の中央から1インチ板1枚をきりとり、これについて行なつた。変色の深さは、木口より最も深いものと、最も浅いものとを測定して平均値を出した。

またこの変色材の中からさらに試料を任意に抽出して、薬剤の浸透状況、菌の侵入状況などを調査した。ここでわれわれが測定の対象とした褐変とは、辺材の部分に黄褐色ないし赤褐色に変色したもので、青変や腐朽よりもはるかに早く現われ、前章でも述べたように、その原因にはいろいろあるが、菌によるものが最も大きい部分を占めるものであるとの観点に立ち、薬剤の防菌効力を測る尺度として、適当のものであると考えて取り上げたものである。今後はこの褐変を単に「変色」と書き、特に褐変または青変と書かないかぎり変色とは褐変を示すこととする。

ii) 試験の結果

(イ) 外部観察

外観の測定は、「戸倉A」では設置後満1ヵ月目から毎月1回10月まで、計4回行なわれ、「松草」および「尻平川」では、10月の試験終了時に1回だけ行なわれた。

「戸倉A」における測定の結果は第12表に示すように、1ヵ月目ではFD区が最も悪く、2ヵ月目でFD区、無処理区および白灯油区がほぼ同じ程度に悪くなり、3ヵ月目になると、この3つの区には丸太の木口にムラサキウロコタケの発生が見られ、特に無処理区には、丸太の全面に白色の菌糸が多数現われた。その他の処理区は一般に清潔で、5ヵ月目では1回散布試験は毎月散布試験より少し悪く、多少程度に差はあつたが、1回散布試験の全区にスエヒロタケの発生をみた。

「尻平川」および「松草」では、第13表(1)~(2)に示すように、両試験地とも、「戸倉A」と同様に、無処理区、FD区および白灯油区が悪く、他の薬剤処理区は一般に清潔で、その間に差はほとんどなかつた。しかし、6ヵ月目の1回散布および毎月散布試験の間の差は明りようで、1回散布試験には全般にはスエヒロタケの発生を見た。特に「松草」の6ヵ月目では、Plate 4~6 にみるように、毎月散布試験でも、乳剤区を除く他の全区にスエヒロタケが現われ、とりわけ白灯油溶液区ではその数が多かつた。

(ロ) 内部観察

a) 変色および腐朽の状況

試験材を製材してみると、材面に写真4に示すように、木口から侵入した変色（褐変および青変）および腐朽、樹皮部から虫孔を通して、変色（褐色）および腐朽が現われる。このうち、木口から侵入した変色に

第12表 丸太の外観

昭和27年1回散布試験（戸倉A）

薬 剤 名	変 色 の 程 度			観 察 事 項 (5ヵ月目)
	1ヵ月目	2ヵ月目	3ヵ月目	
PCP 2%・BHC(7)0.2%白灯油溶液	0	2	3	外観きわめて清潔・スエヒロタケ少し発生す。
PCP 2%・DDT 0.2%白灯油溶液	0	2	3	" "
PCP 2%・BHC(7)0.2%乳剤	0	1	3	" "
PCP 2%・DDT 0.2%乳剤	0	1	2	" "
クレオソート油 18%乳剤	0	2	3	" "
PCP 5%松根油乳剤	0	2	3	" "
白 灯 油	1	3	4	木口にムラサキウロコタケ多し。
FD 2%水溶液	2	3	4	木口にムラサキウロコタケ多し。丸太の全面に菌糸が少し見える。
無 処 理	1	3	4	木口にムラサキウロコタケ多し。丸太の全面に白色の菌糸多し。

(注) 変色の程度の表示法は次のようである。

0—健全, 1—初期変色, 2—やや変色, 3—全面変色, 4—腐朽菌着生。

第13表(1) 材質の腐朽状況および丸太の外観

昭和27年1回散布試験（松草）

薬 剤 名	腐 朽 状 況		丸 太 の 外 観 (6ヵ月目)
	1ヵ月目	3ヵ月目	
PCP 2%・BHC(7)0.2%白灯油溶液	0	1	木口清潔, スエヒロタケ樹皮部に多し。
PCP 2%・DDT 0.2%白灯油溶液	0	2	" "
PCP 2%・BHC(7)0.2%乳剤	0	1	木口, 樹皮部とも清潔, 菌なし。
PCP 2%・DDT 0.2%乳剤	0	2	木口清潔, 樹皮部にスエヒロタケ少しあり。
クレオソート油 18%乳剤	0	1	木口, 樹皮部とも清潔, 菌なし。
PCP 5%松根油乳剤	0	1	木口清潔, 樹皮部にスエヒロタケ少しあり。
白 灯 油	0	2	木口変色著し。樹皮部にスエヒロタケ, ムラサキウロコタケ多し。
FD 2%水溶液	0	2	木口変色あり。樹皮部にスエヒロタケ少しあり。
無 処 理	0	2	木口変色著し。樹皮部に子実体なし。

(注) 腐朽状況の表示法は次のようである。

0—健全, 1—腐朽菌侵入, 2—やや腐朽した部分現わる, 3—完全腐朽した部分現わる。

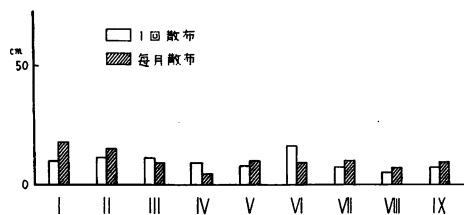
第 13 表 (2) 材質の腐朽状況および丸太の外観

昭和27年1回散布試験 (尻平川)

薬 剤 名	腐 朽 状 況		丸 太 の 外 観 (6ヵ月目)
	1ヵ月目	3ヵ月目	
PCP 2%・BHC(7)0.2%白 灯油溶液	0	0	スエヒロタケ少しあり。
PCP 2%・DDT 0.2%白灯 油溶液	0	0	スエヒロタケおよびムラサキウロコタケ少し あり。
PCP 2%・BHC(7)0.2%乳 剂	0	0	スエヒロタケ少しあり。
PCP 2%・DDT 0.2%乳剂	0	0	"
クレオソート油 18 %乳剂	0	0	スエヒロタケおよびアラゲカワラタケ少しあ り。
PCP 5 %松根油乳剂	0	0	スエヒロタケ少しあり。
白 灯 油	0	1	スエヒロタケおよびムラサキウロコタケ少し あり。
FD 2 %水溶液	0	1	スエヒロタケ少しあり。ムラサキウロコタケ 全面にあり。
無 処 理	0	0	" " 最も悪し。

(注) 腐朽状況の表示法は第13表(1)に同じ。

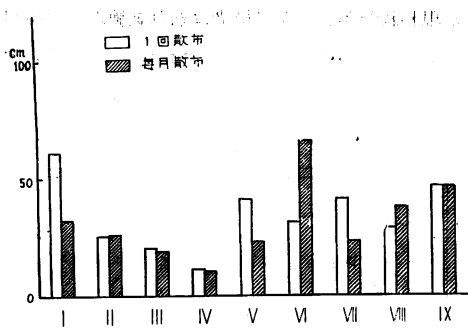
ついて測定した3ヵ月目の数値を示すと、第27、28および29図のようで、「戸倉」では進行が著しくおくれ、満5ヵ月目でわずかに20cmを示したものが最高値であつたのに反して、「尻平川」ではきわめて速く、6ヵ月目には全部の丸太が例外なしに全面変色をしてしまった。したがって、「松草」の結果はその中間に位置するような数値を示していた。しかしながら、異なる薬剤相互の間の効力の比較をしてみると、多少の例外はあるが、3試験ともほぼ同じ傾向を示した。これらは、だいたい3つの群に分けられ、第1位が白灯油および白灯油溶液区、第2位が乳剂区、第3位がFD水溶液区ではほぼ無処理区に近いものであつた。


 第27図 木口よりの変色の深さ、処理後3ヵ月目
(戸倉A, 昭.27.6月設置)

I : 無処理, II : PCP・BHC 白灯油溶液, III : PCP・DDT 白灯油溶液, IV : 白灯油, V : PCP・BHC 乳剂, VI : PCP・DDT 乳剂, VII : クレオソート油乳剂, VIII : 松根油・PCP 乳剂, IX : FD 水溶液

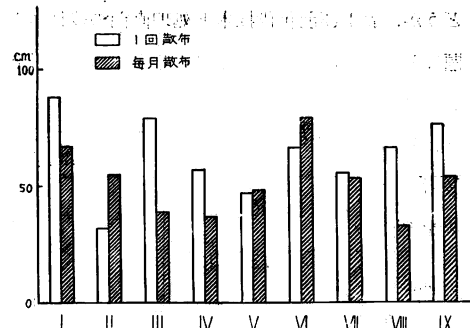


写真 4. プナ丸太の変色 (褐変および青変) と腐朽 (昭.27.松草)



第28図 木口よりの変色の深さ、処理後3ヵ月目（松草，昭27.5月設置）

I：無処理，II：PCP・BHC 白灯油溶液，III：PCP・DDT 白灯油溶液，IV：白灯油，V：PCP・BHC 乳剤，VI：PCP・DDT 乳剤，VII：クレオソート油乳剤，VIII：松根油・PCP 乳剤，IX：FD 水溶液



第29図 木口よりの変色の深さ、処理後3ヵ月目（尻平川，昭27.5月設置）

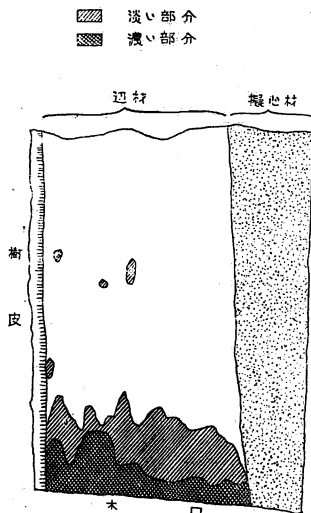
I：無処理，II：PCP・BHC 白灯油溶液，III：PCP・DDT 白灯油溶液，IV：白灯油，V：PCP・BHC 乳剤，VI：PCP・DDT 乳剤，VII：クレオソート油乳剤，VIII：松根油・PCP 乳剤，IX：FD 水溶液

b) 変色材の顕微鏡的観察および菌の分離培養試験

製材して変色および腐朽の調査を行なつた板材のうちからいくつかの試料をとり、これから検鏡用のプレパラートをつくつて、変色部の最先端部およびこれに隣接して、健全部と判定された部位における菌糸の有無について検鏡してみると、健全部には菌糸がみえないが、変色部からはたいいてい菌糸が検出された。しかしこれから菌を分離培養することはできなかった。

c) 薬剤の浸透状況

薬剤の浸透状況を、紫外線の照射によつて検出しようとしたが、PCP については感度が悪く、検出ができなかつた。しかし、クレオソート油乳剤についてはきわめて明りように現われ、1回だけの散布も、毎月



第30図 散布した薬剤の木口からの浸潤の状況（昭27.松草）
薬剤は30%クレオソート油乳剤

1回合計3回散布のものもほぼ同程度で、濃い部分が木口から1～3cm、淡い部分を含めて2～4cmの深さに検出された。ただし、偽心材の部分では検出されず、辺材の部分に第30図のように現われた。

d) その他の観察事項

木口からの変色は、写真4でもわかるように、一般に辺材と偽心材との境界付近での進行が速いが、木口および樹皮部にトビ穴があつたり、割れ目があつたり、木口がたいらでなく、段がついているようなときには、それらの部分からは、細長い変色がさらに速く進んだ。

iii) 結果の考察および論議

(イ) 丸太の径級の大小による薬効の差、および冬季伐採・翌春処理と春季伐採・直後処理の間の薬効の差

以上の結果を、同一種類の薬剤ごとに、同一試験地内にあつたものが、供試材の径級の大小により薬剤の効果の上に差が現われたか

どうか、および前年伐採木と処理直前の伐採木との間に差が現われたかどうか(後者は松草試験地だけの問題)、という点についてまず検討してみると、第14および第15表に示すように、いずれも特にいうべき差をみいだすことができなかった。だからこの試験の結果を検討するためには、特に径級別にする必要もないし、また前年の11~12月の伐採木を4月になって処理したものも、区別する必要のないことがわかった。しかし後者については、前章において述べているように、処理前にすでに菌の胞子が丸太の表面で発芽し生育の足場をきづいている可能性があるので、事業的には、時期を失しないよう注意することが肝要である。

第14表 丸太の径級が薬剤の効果に及ぼす影響
 (昭和27年4月処理, 処理後3ヵ月目, 松草)

薬 剤 名	丸太の直径 寸	木口よりの変 色の深さ cm
無 処 理	9.5	27
	8.0	32
	7.5	15
	7.0	104
FD2% 水 溶 液	10.0	18
	6.0	105
	6.0	54
	5.0	51
クレオソート油 18%乳剤	9.0	18
	8.0	67
	7.0	26
	7.0	17
PCP2%・BHC(γ) 0.2% 白灯油溶液	12.5	29
	8.0	21
	8.0	26
	7.5	33
	6.0	20
	6.0	25
PCP2%・BHC(γ) 0.2%乳剤	7.5	24
	6.5	26
	5.5	35
	5.0	26

第15表 伐採から処理までの期間が薬剤の効果
 に及ぼす影響
 (昭和27年4月処理, 処理後3ヵ月目, 松草)

薬 剤 名	伐採および 処理の時期	木口よりの変 色の深さ cm
無 処 理	4月伐採, 直後 処理	27 32
	11~12月伐採, 4月処理	40 35
FD 2 % 水溶液	4月伐採, 直後 処理	18 54
	11~12月伐採, 4月処理	45 20
クレオソート油 18%乳剤	4月伐採, 直後 処理	18 26
	11~12月伐採, 4月処理	23 18
PCP 2 %・BHC (γ)0.2%乳剤	4月伐採, 直後 処理	26 24
	11~12月伐採 4月処理	25 38
PCP 2 %・DDT 0.2%白灯油溶液	4月伐採, 直後 処理	16 14
	11~12月伐採 4月処理	20 12

(ロ) 試験地間の薬効の差異

同一種類の薬剤ごとに、3つの試験地の間の薬効の相違を比較してみると、いずれの薬剤も外観上は大差がなかったのであるが、内部観察の結果によると、「戸倉A」はきわめてよく、「尻平川」は反対にきわめて悪かった。この原因がいずれにあるかについて、

第1に考えられることは環境条件の相違である。前述のように「戸倉A」は湿気の多いひ陰地であつたため、乾燥によつて丸太の木口にヒワレがはいることがほとんどなかった。これが後にも述べるように、薬剤処理の効果を一段と向上させたものと思われる。

次に考えられるのは、試験丸太の取り扱い方の相違である。「尻平川」と「松草」は、環境条件としては

ほとんど同じとみて差し支えないと思われたのに、薬効における両者の差が大きすぎた。両試験地で異なるところは、試験用丸太の運搬法だけで、「松草」は木馬で、「尻平川」は管流して行なわれたため、試験開始時の丸太は、「松草」のものは樹皮がほとんど完全に保たれていたのに反して、「尻平川」のものはその大部分がけずりとられ、外観は清潔であつたが、剥皮丸太も同然であつた。これが、後に述べる昭和29年の剥皮試験が示すような、類似の結果を示したものと解して、誤りはないであろう。

(ハ) 薬剤散布法の効果

以上のように2つの考察を加えた結果を総合的に検討してみると、薬剤散布法は、その効果にある程度の期待をかけることができる。ただ、木口よりの変色についてみると、毎月散布の効果が顕著でなかつたことは意外で、木口の保護のむずかしさがうかがわれる。このおもな原因としては、伐採と同時に、木口の中心部から辺材部に向かつて放射状にはいる、大きく深い木口割れと、乾燥とともに現われる木口割れ以外の、小さいけれども非常に数の多いヒワレが考えられるほか、木口の全面にわたつて無数に存在する導管もまた菌の侵入には、無視することのできないものであろう。なおまた、長期間日あたりのよい裸地におかれると、樹皮が材部より離れ、かつ割れ目がはいる、この部分からの菌の侵入も見のがすことのできないものである。このような点に散布法の難点が存在する。

こうしたことに対して、今後いろいろと対策を考える必要があるが、さしあたりは、溶液の濃度を高めてみる、他の薬剤を使用してみる、および特別な木口の防菌法を併用することなどであろう。

なお、防菌剤が全然はいつていない白灯油だけのものが、比較的よい結果を示していることは、ブナ丸太の変色が単に菌のみによつておこるのではなく、前章でも触れたように、他のいろいろな物理的・化学的原因によつておこりうる可能性があり、これがまた後に述べるように、変色をおもな対象として効果を判定する上に、われわれがつねになやまされる問題となつた。

(ニ) 薬剤の効果

第1年度の試験によつてえられた薬剤の効果から、次年度の試験において使用する薬剤の種類および形態が決定されるのであるが、変色の侵入状況から3試験地の結果を検討してみると、「戸倉A」では、丸太の置き場所が伐採前の林内であつたことと、「尻平川」では丸太を流送法で運んだという一般の伐採事業においてはむしろ例の少ない条件がかなりの重要度ではいつてきているので、これらをも含めて判定の直接の対象とすることは必ずしも適當ではない。したがつて、事業的に最も一般的な条件を備えていた「松草」の結果以外は、直接の対象から除外しなければならないが、これら3試験地の変色の進行経過をたどつてみると、薬剤の効果についてはほぼ同じような傾向が見られるので、「松草」以外の2試験地の結果も参考資料として取り上げ、有望でないものを除いていくという仕方を選抜してみる。

本年使用した薬剤は、前述のとおり、効果の上から3つの群にわけられるが、そのうち、FD水溶液は問題なしに除かれ、第1位に属する白灯油溶液は、防虫編で述べたように、防虫の点で難点があるので、中間群の乳剤に重点がおかれることになる。乳剤では、DDTを混用したものが比較的悪く、むしろ最下位のFD水溶液の群にはいるのでこれを除くと、残りのPCP・BHC乳剤とクレオソート油乳剤の2種が取り上げられる。このほか白灯油溶液でもPCP・BHC溶液は、今後の継続試験において検討を加える価値のあるものと考えられる。なお、松根油・PCP乳剤も有望の部にはいるのであるが、防虫の面からみると、BHCの混用は必至であるので、一応薬剤の種類を整理する意味で除外した。

試験第2年度、すなわち昭和28年には、前年度の結果にもとづいて、防菌防虫の両面から有望なものとして選出された PCP・BHC の乳剤および白灯油溶液、ならびに BHC 混用クレオソート油乳剤の効果が、“どの程度期待しうるものか”を検討するために、伐採の時期を異にする丸太に対する薬剤処理（伐採時期別試験）と、散布処理の効果をより高めるために考えられたいくつかの問題のうち、木口に高濃度の溶液を散布する試験（樹皮部は別に BHC 乳剤で処理する）と、あらたに入手した輸入薬剤の散布試験とを、それぞれ「戸倉B」で行なつた。

i) 試験区の設定

(イ) 試験用丸太

試験用丸太は、直径 0.6~1.0 尺 (18~30 cm)、長さ 3 尺 (0.9 m)（長さを縮めたのは、製材せずに現場で割つて観察することができるようにしたためである）とし、伐採時期別試験用としては、5~8 月まで毎月 1 回伐採して、各月とも新鮮な丸太をつかつた。特に前年には、立木中にすでに腐朽菌がはいっていた丸太は、残りなく除いたつもりであつたのが、なお遺憾の点があつた経験にかんがみ、特に健全なもののみを厳選し、運材のために樹皮が離れたり、あるいは割れたり、トビきずがついたり、木口が著しく汚れたりすることを避けるために、伐採現場付近の伐採跡地を試験地にえらび、運搬にはトビを使わなかつた。なお、木口面の悪いものは、切り直しを行なつた。1 区あたりの丸太本数は、5 月設置区を 12 本とし、以下毎月 3 本を減じ、8 月は 3 本とした。

(ロ) 薬剤処理

薬剤の種類および組成は第 16 表に示すとおりで、散布の仕方、散布量等は前年と全く同様にした。散布は

第 16 表 昭和 28 年 使用 薬 剤

薬 剤 名		備 考
伐 採 時 期 別 試 験	Na-PCP 5 %・BHC(γ)1%および2%乳剤	市販の BHC 乳剤を、Na-PCP の水溶液で所定の濃度に希釈したもの。全面散布。
	PCP 5 %・BHC(γ) 2 %乳剤	水を含まない 3 倍濃度の原液を希釈して使用。全面散布。
	PCP 5 %・BHC(γ) 2 %白灯油溶液	最初から使用濃度につくつたもの。全面散布。
	クレオソート油30%・BHC 2 %乳剤	クレオソート油の遊離酸を中和せずに、リンデンをこれに溶解し、非イオン活性剤で乳化したもの。全面散布。
高 濃 度 溶 液 散 布 試 験	Na-PCP 5 %および 20 %水溶液	木口だけに散布。樹皮部は BHC(γ)1%乳剤散布。
	PCP 5 %・10%および20%松根油溶液	" "
	フェニールマーキュリックオレアート 0.4%・0.8%・1.6%および3.0%松根油溶液	輸入の有機水銀剤 "
	フェニールマーキュリックフォスフェート 0.4%・0.8%・1.6%および3.0%松根油溶液	" "
	クロールナフタレン50%白灯油溶液	全面散布。

はじめの1回だけとし、丸太の上下を明示したことも前年同様であつた。なお、高濃度溶液および新規薬剤散布試験は、木口だけにこの薬剤を散布したもので、樹皮部には別に BHC の1%乳剤を、材積石あたり 0.5 l (1 m^3 あたり 1.8 l) を散布した。

(ハ) 試験区

伐採時期別試験においては、毎月各薬剤ごとに1区および無処理3区合計8区を、5、6、7、8月の4回設置し、各試験区の間隔は5~10 m とした。

高濃度溶液の散布試験および新規の薬剤試験は、同一区画内に排列し、各薬剤ごとに1区を1~2 m 間隔に設定しただけで無処理区は設けず、伐採時期別試験の無処理区の成績と比較することにした。

なお、伐採時期別試験と、高濃度溶液および新規薬剤試験とは区画を別にし、両者の間隔は10 m 以上にとつた。

(ニ) 調査の方法

調査は前年に準じて行ない、変色および腐朽については、無処理区は設置後満1ヵ月目から、処理区は満2ヵ月目から、毎月3本ずつをその場で中心から2つに割つて、その断面に現われたものについて測定した。変色と菌との関係についても、前年同様顕微鏡検査を行なつた。

ii) 試験の結果

(イ) 外部観察

これは、伐採時期別試験についてのみ行なつたものである。

無処理区の木口についてみると、5月設置のものは、2ヵ月目でそのほとんど全部の木口に変色菌がつき、3ヵ月目で全部の木口が変色菌でおおわれ、4ヵ月目にはスエヒロタケが若干着生したほか、ムラサキウロコタケの着生が顕著であつた。

6、7および8月設置のものは、1ヵ月目ですでに5月設置の2~3ヵ月目に相当する程度になり、6月設置の3ヵ目にはスエヒロタケとムラサキウロコタケが少し発生した。

次に、薬剤処理区の木口についてみると、

5月設置区は全般に清潔で、薬剤間に優劣なく、10月までの5ヵ月間ほとんど変化がなかつた。6月および7月設置区は、すでに2ヵ月目からわずかながら変色菌の着生があつたが、無処理区よりははるかに少なく、8月設置区は10月まで変化なく、きわめて清潔であつた。なお、5月および6月設置区には、9月の観察時に、若干のスエヒロタケが、5月設置区には1~2個のアラゲカワラタケの子実体が発生していた。

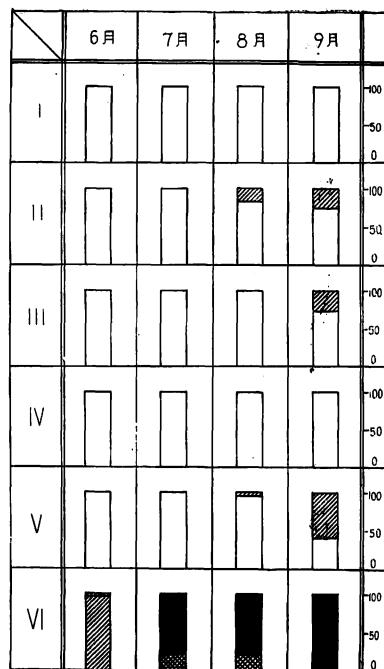
さらに、樹皮についてみると、やはり木口と同じように、薬剤処理区は一般に清潔であつた。9月の観察時に、無処理区には薬剤処理区にみられなかつたムラサキウロコタケが木口ほどではなかつたがかなりの程度に着生していた。これらの推移については、第31図-1~3および第17表(1)~(3)に示すとおりである。

これによると、スエヒロタケの発生は一般に薬剤処理区の方が約1ヵ月早くなつている。しかし、程度はあまりひどくなかつたから、このために樹皮の剝離したものはなかつた。

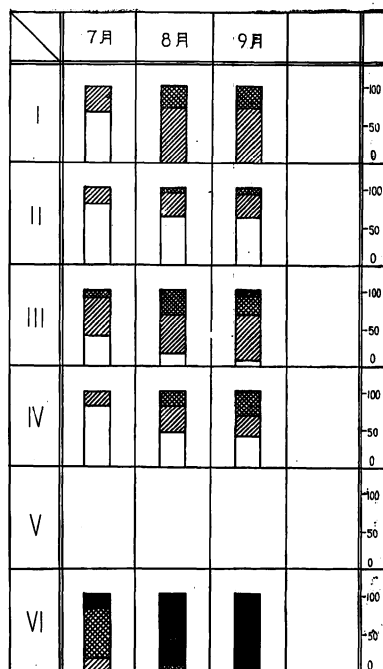
(ロ) 内部観察

a) 伐採時期別試験

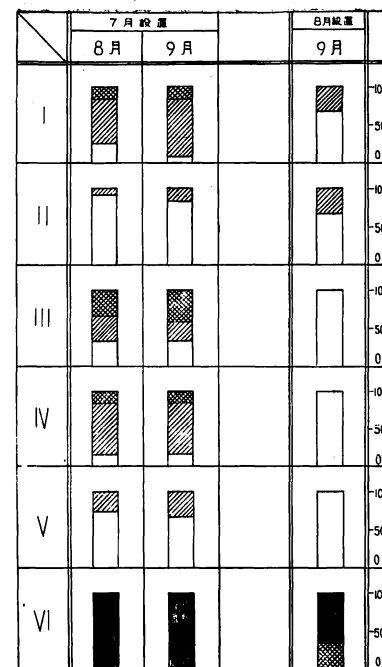
まず、伐採時期別試験のうち5、6、7月設置のものについてみると、第32~34図に示すように、薬剤処理区は全般に変色の進行がおくれ、無処理に比較して明らかに菌の侵入をおさえ得たことを示している。しかしまだ完全ではなかつた。



第31図-1 木口の外觀
(昭.28. 5月設置区, 戸倉B)



第31図-2 木口の外觀
(昭.28. 6月設置区, 戸倉B)



第31図-3 木口の外觀
(昭.28. 7月および8月設置区, 戸倉B)

6月, 7月, 8月, 9月は調査した月, 数字は%を示す。〔注: 1〕白は全く変色菌が見えず, 斜線は変色菌少し見え, 網目は半分くらいの面積に変色菌が見え, 黒は全面に変色菌が着生したことを表わす。〔注: 2〕Ⅰ: PCP 5%・BHC 2%白灯油溶液, Ⅱ: Na-PCP 5%・BHC 1%乳剤, Ⅲ: Na-PCP 5%・BHC 2%乳剤, Ⅳ: PCP 5%・BHC 2%乳剤, Ⅴ: クレオソート油30%・BHC 2%乳剤, Ⅵ: 無処理。

第17表(1) 子実体の発生状況

昭和28年5月設置(戸倉B)

薬 剤 名	2 カ 月 目		3 カ 月 目		4 カ 月 目	
	木 口	樹 皮	木 口	樹 皮	木 口	樹 皮
PCP 5%・BHC(7) 2%白灯油溶液	0	0	ス	0	ス, ア	ス
Na-PCP 5%・BHC(7) 1%乳剤	0	0	0	ス	ス	ス
Na-PCP 5%・BHC(7) 2%乳剤	0	ス	0	ス	ス, ア	ス
PCP 5%・BHC(7) 2%乳剤	0	0	0	ス	ス, ア	ス, ア
クレオソート油30%・BHC(7)2%乳剤	0	ス	0	ス	ス, ア	ス, ア
無 処 理	0	0	0	0	ム, ス	ム, ス

(注) ス — スエヒロタケ, ア — アラゲカワラタケ, ム — ムラサキウロコタケ

第17表(2) 子実体の発生状況

昭和28年6月設置(戸倉B)

薬 剤 名	2 カ 月 目		3 カ 月 目	
	木 口	樹 皮	木 口	樹 皮
PCP 5%・BHC(7) 2%白灯油溶液	ス	0	ス	ス
Na-PCP 5%・BHC(7) 1%乳剤	0	0	0	ス
Na-PCP 5%・BHC(7) 2%乳剤	0	0	ス	ス
PCP 5%・BHC(7) 2%乳剤	0	0	0	ス
クレオソート油30%・BHC(7)2%乳剤	—	—	—	—
無 処 理	0	0	ス	ム, ス, P

(注) ス — スエヒロタケ, ム — ムラサキウロコタケ, P — ペニシリウム spp.

第17表(3) 子実体の発生状況

昭和28年7月設置(戸倉B)

薬 剤 名	2 カ 月 目	
	木 口	樹 皮
PCP 5%・BHC(7) 2%白灯油溶液	0	0
Na-PCP 5%・BHC(7) 1%乳剤	0	0
Na-PCP 5%・BHC(7) 2%乳剤	0	0
PCP 5%・BHC(7) 2%乳剤	0	0
クレオソート油30%・BHC(7) 2%乳剤	0	0
無 処 理	0	0

処理区と無処理区との差は、図表でも明らかのように、設置後2ヵ月目ではあまり顕著ではなかったが、その後しだいに大きくなり、5月設置区でみると、無処理区の変色が急に進んで、4ヵ月目にはそのほとんど全部が全面変色してしまったのに反して、処理区では最後の5ヵ月目でも、20 cm 以下にとどまっているものが多かった。

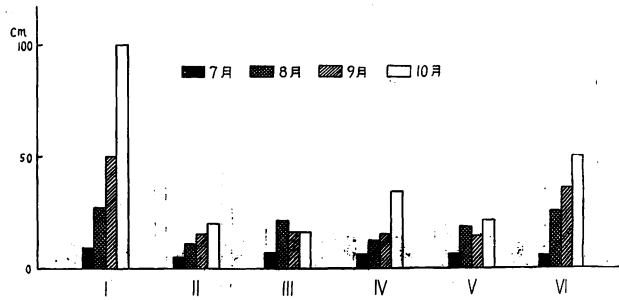
b) 高濃度溶液および新規薬剤散布試験

つぎに、高濃度溶液および新規薬剤の散布試験についてみると、その結果は第35図に示すとおりである。

有機水銀剤は、欧米において効果が顕著であるといわれているものである⁴⁹⁾。図によると、PCP および有機水銀剤とも、おのおの2つの状態の2～3の濃度については、濃度が高いために特に顕著な効果を現わしたと思われるものは1つもなかった。したがって溶液または乳剤の散布だけでは、たとえどのように濃度を高めようとも、このような裸地で日あたりのいい条件のもとでは、これ以上の効果を期待することは困難である。

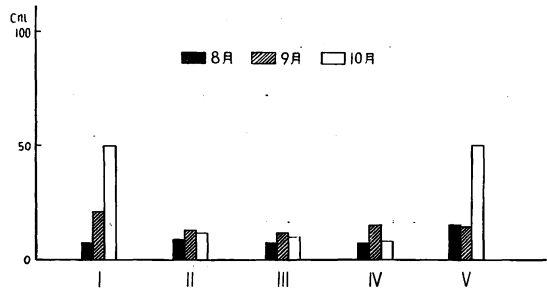
c) 変色材の顕微鏡的観察および菌の分離培養試験

この試験で得られた変色材について、その変色の最先端部における菌糸の有無を、顕微鏡でしらべ、かつ菌の分離培養試験を行なったところ、7例の全部に明らかに材中で生育したと思われる菌糸が検出されたのであるが、分離培養のできたものはただ1例だけで、それはブナクワイカビであつた。



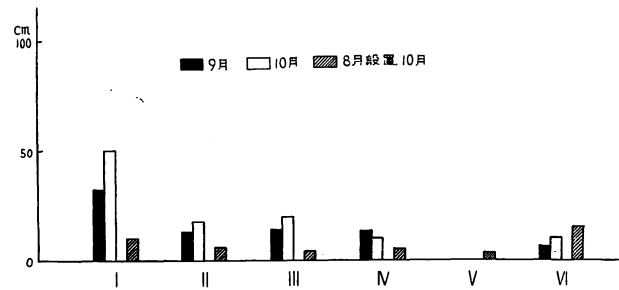
第32図 木口よりの変色の深さ、2ヵ月目、3ヵ月目、4ヵ月目および5ヵ月目 (昭.28.5月設置、戸倉B)

7月・8月・9月・10月は調査した月、I：無処理、II：PCP 5%・BHC 2%白灯油溶液、III：PCP 5%・BHC 2%乳剤、IV：Na-PCP 5%・BHC 2%乳剤、V：Na-PCP 5%・BHC 1%乳剤、VI：クレオソート油30%・BHC 2%乳剤。



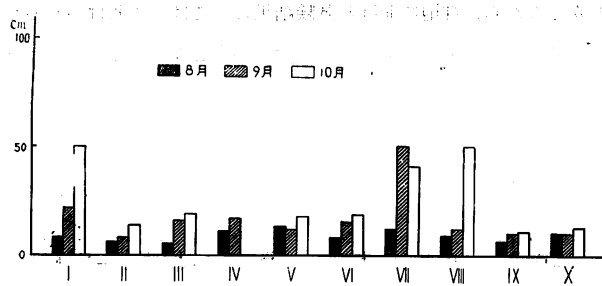
第33図 木口よりの変色の深さ、2ヵ月目、3ヵ月目および4ヵ月目 (昭.28.6月設置、戸倉B)

8月・9月・10月は調査した月、I：無処理、II：PCP 5%・BHC 2%白灯油溶液、III：PCP 5%・BHC 2%乳剤、IV：Na-PCP 5%・BHC 2%乳剤、V：Na-PCP 5%・BHC 1%乳剤。



第34図 木口よりの変色の深さ、処理後2ヵ月および3ヵ月目 (昭.28.7月および8月設置、戸倉B)

9月・10月は調査した月、I：無処理、II：PCP 5%・BHC 2%白灯油溶液、III：PCP 5%・BHC 2%乳剤、IV：Na-PCP 5%・BHC 2%乳剤、V：Na-PCP 5%・BHC 1%乳剤、VI：クレオソート油30%・BHC 2%乳剤。



第35図 木口よりの変色の深さ

(木口だけの防菌試験, 昭. 28. 6月設置, 戸倉B)

8月・9月・10月は調査した月, I:無処理, II:Na-PCP 5%水溶液, III:Na-PCP 20%水溶液, IV:PCP 5%松根油溶液, V:PCP 10%松根油溶液, VI:PCP 20%松根油溶液, VII:フェニールマーキュリックフオスフェート 0.4%水溶液, VIII:フェニールマーキュリックフオスフェート 1.6%水溶液, IX:フェニールマーキュリックオレアート 0.4%松根油溶液, X:フェニールマーキュリックオレアート 1.6%松根油溶液。

気候的にかなり変化がある5月, 6月, 7月に伐採した試験丸太から得た結果を比較してみると, 同じ経過月数における変色の状況はほぼ同じ程度で, 伐採の時期がちがうために, 特に著しい差を現わしたと思われるものはなかった。このうち5月および6月設置は, 11月には完全に薬剤効果の限界を越して腐朽が現われ, 処理後5ヵ月目から6ヵ月目への腐朽の進行は, 特にすみやかに行なわれていた。したがって5月, 6月および7月伐採は, 裸地に置く場合, 年内に効果の持続限界に達してしまうと考えるのが妥当であろう。

そこで, 伐採時期別試験の結果から, 変色を20cm以下におさえることができ, かつ「フケ」のはいつていなかった薬剤名を, 経過月数により設置した月別にまとめて表示すると, 第18表のようになり, 3~4ヵ月ぐらいの期間中, 平均20cm程度の変色がゆるされるならば, PCP 5%・BHC(γ) 2%の乳剤および白灯油溶液, Na-PCP 5%・BHC(γ) 2%乳剤およびクレオソート油30%・BHC(γ) 2%乳剤の5種には, 大差の

第18表 伐採時期別試験において変色を20cm以下におさえた薬剤名

(ただし「フケ」のないもの)

昭和28年度(戸倉B)

	3ヵ月目	4ヵ月目	5ヵ月目
5月設置	PCP 5%・BHC 2%白灯・溶 PCP 5%・BHC 2%乳 Na-PCP 5%・BHC 1および2%乳 クレオソート油30%・BHC 2%乳	PCP 5%・BHC 2%白灯・溶 PCP 5%・BHC 2%乳 Na-PCP 5%・BHC 1および2%乳	PCP 5%・BHC 2%白灯・溶
6月設置	PCP 5%・BHC 2%白灯・溶 PCP 5%・BHC 2%乳 Na-PCP 5%・BHC 2%乳	PCP 5%・BHC 2%白灯・溶 PCP 5%・BHC 2%乳 Na-PCP 5%・BHC 2%乳	
7月設置	PCP 5%・BHC 2%白灯・溶 PCP 5%・BHC 2%乳 Na-PCP 5%・BHC 1および2%乳		
無処理	平均 28 cm	平均 50 cm	50 cm 以上

d) その他の観察事項

特に5月および6月設置のもので7・8月の高温の時期を過ぎたものは, たとえ樹皮に割れ目や剥離があらわれないものでも, 丸太の上面の辺材にきわめて不規則な変色が現われ, 木口から進行した変色とは思われない例が非常に多かった。しかもこれは, 樹皮部からの菌の侵入とも判定できないもので, その原因はまだ不明である。

iii) 結果の考察および論議

(イ) 伐採時期別試験における散布用薬剤の効果

ない防菌効果を期待することができる。しかしながら、裸地における試験結果としては、これはおそらくきわめてよい方の部類に属するものと思われるので、いつでも、これと同じ効果をあげうるとは考えられない。

なお、有機水銀剤も油溶性のものはよい結果を示しているので、BHCの混用によつて防虫効果が確認されるならば、十分期待していい薬剤のように思われる。

（ロ）高濃度溶液散布の効果

PCPでも、クレオソート油あるいは有機水銀剤でも、濃度のいかにかわらず、あげ得た効果には特に顕著な差は見られず、かつ完全であつたものは1つもなく、しかもある限界を越すことは絶対にできなかった。このことは、一方において変色そのものの複雑さにも原因があるのであろうが、われわれがえらんだ試験地がもっている“裸地で日あたりがよい”という条件のもとでは、変色をおさえるのに、これ以上の効果を期待することは、すくなくとも現段階では困難であることを意味している。

Ⅲ—2—3 昭和29年度の試験

試験第3年度、すなわち昭和29年は前年度に得られた効果の再検討がおもな目的で、試験地をかえ、「根利」で行なつた。

i) 試験区の設定

（イ）試験丸太および薬剤処理

両者とも第2年度に準じて行ない、5月および6月の2回設置した。薬剤は数をへらし、第19表に示すものを用いた。

第19表 昭和29年使用薬剤

	薬 剤 名	備 考
（ロ）試験区 毎月各薬剤ごとに1区ずつとし、無処理を3区つくつた。各区間の距離は2～3mで、5月と6月の設置場所は別にし、100mぐらい離して設けた。	PCP 2%・BHC(7) 1% 乳剤	水を含まない3倍濃度の原液を使用。全面散布。
	クレオソート油 30%・ BHC(7) 2%乳剤	酸を中和しないクレオソート油にリンデンを溶解し、非イオン活性剤で乳化したもの。全面散布。

（ハ）調査の方法

変色および外観の測定は前年までの方法に準じて行ない、腐朽については円盤をつくつて、その面に現われた腐朽部分の面積を測定する方法を加えた。すなわち、最後の調査が終わつてから（11月）、両木口から10cmごとの円盤をおのおの3枚ずつと、中央の1枚を加えて合計7枚を、各丸太ごとにとり、これについて、後に述べるような内容で、腐朽部、変色部および健全部の3段階に、肉眼観察で区分し、そのおのおの面積をプランメーターで測定して、全面積に対する比率を出した。

ii) 試験の結果

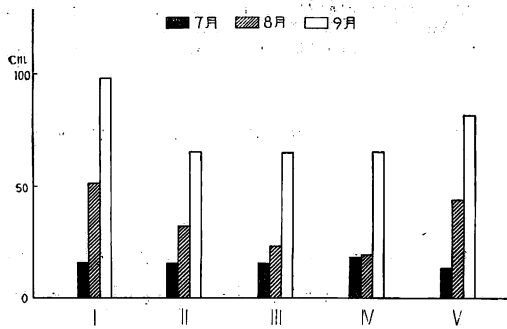
（イ）外部観察

第1年度および第2年度の観察結果と大差なく、処理区はいずれも清潔であつた。

（ロ）内部観察

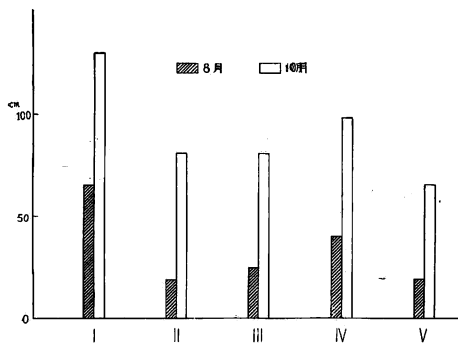
a) 木口からの変色の深さ

木口からの変色の侵入状況をみると、第36および37図のようで、5月設置の2ヵ月目は、各種薬剤および無処理の間に大差がなかったが、3ヵ月目および5ヵ月目には明りような差が現われた。6月設置のものは、2ヵ月目よりすでに明らかな差が現われた。しかし、やはり変色を完全におさえ得たものはなく、しかも変



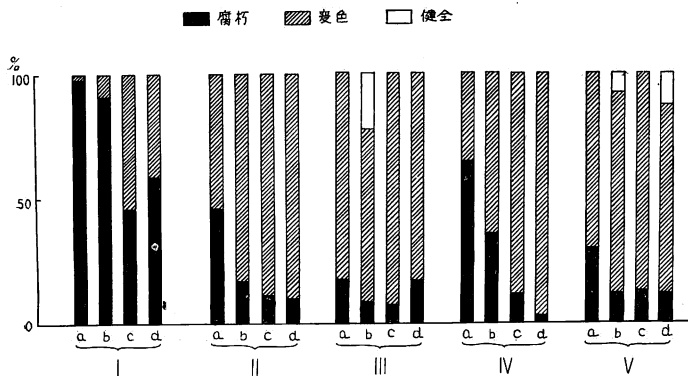
第36図 木口よりの変色の深さ
(昭.29.5月設置, 根利)

7月, 8月, 9月は調査した月, I:無処理, II:PCP 2%・BHC 1%乳剤, III:クレオソート油30%・BHC 2%乳剤, IV:Na-PCP 3%+界面活性剤・水溶液, V:Na-PCP 3%水溶液。



第37図 木口よりの変色の深さ
(昭.29.6月設置, 根利)

8月, 10月は調査した月, I:無処理, II:PCP 2%・BHC 1%乳剤, III:クレオソート油30%・BHC 2%乳剤, IV:Na-PCP 3%+界面活性剤・水溶液, V:Na-PCP 3%水溶液。



第38図 円盤の腐朽, 変色および健全部分の面積の比率
(昭.29.5月設置, 6ヵ月目, 根利)

色部位には, 材中で生育したと思われる菌糸が検出された。

b) 円盤に現われた腐朽の状況

前述のように, 各丸太ごとに7枚の円盤をつつて3段階に区分したおのおのの面積を測定し, 全面積に対する比率を出してみると第38および39図のようである。ここでいう腐朽とは, 材本来の色が失なわれていわゆる「フケ」といわれるようになったものであり, 変色とは, 変色菌による変色と, 腐朽菌による初期変色およびその他の変色のまじったもの(この部分からはだいたい菌糸が検された)である。

これによると, 腐朽についても, 変色とはほぼ同様の傾向にある。この図では, 樹皮部のきずまたは割れ目などから侵入した腐朽についての補正を行なっていないので, 木口から侵入した腐朽だけについてみることはできないが, 前者に相当するものがかなり含まれているはずである。

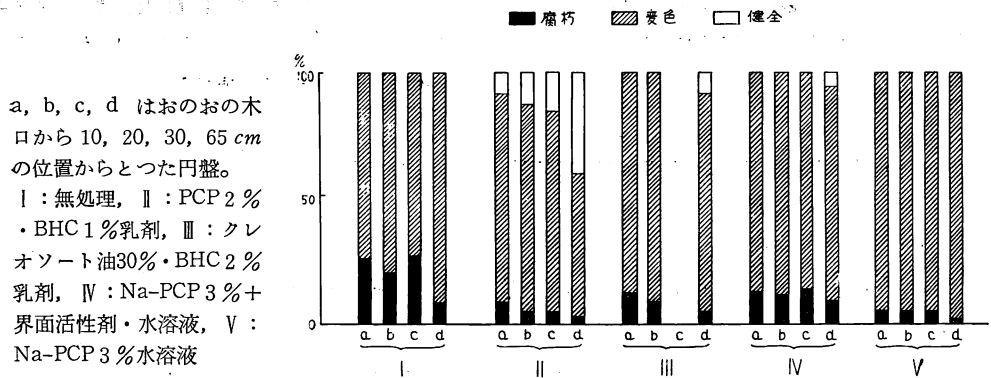
これらの材中から培養によつて検出された菌は, プナクワイカビおよび *Hypoxylon* sp. のほか, 腐朽菌と思われる未同定のものが2~3種あった。

iii) 結果の考察と論議

散布薬剤の効果を再検討することがおもな目的であつた本年の試験は, 結果からみて特にいふべき新しい問題はおこらなかった。数字に現われた

a, b, c, d はおのおの木口から10, 20, 30, 65 cmの位置からとつた円盤。

I:無処理, II:PCP 2%・BHC 1%乳剤, III:クレオソート油30%・BHC 2%乳剤, IV:Na-PCP 3%+界面活性剤・水溶液, V:Na-PCP 3%水溶液。

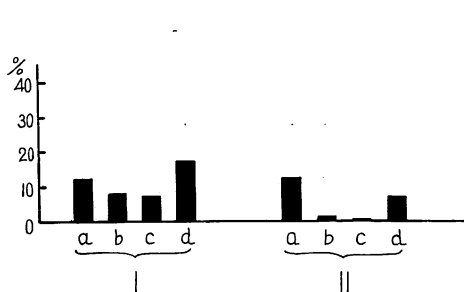


第39図 円盤の腐朽、変色および健全部分の面積の比率
(昭.29.6月設置, 5ヵ月目, 根利)

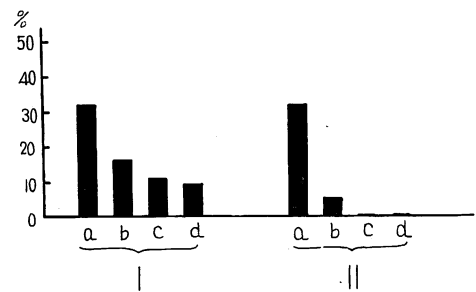
薬剤の効果も、変色によつて判定された2ヵ月目から5ヵ月目までのものと、腐朽によつて判定された6ヵ月目のものも、今までとほとんど同じような傾向にあつて、特に新しい知見を提供するものはなかつた。

ただ、腐朽を主とした円盤による測定の結果は、一応木口に近いものの数値が大きく、中央部に向かうにしたがつて小さくなつており、あたかも木口からのみ菌が侵入していつたように見えるけれども、実際には必ずしもそればかりではなかつた。すなわちそれらは、樹皮直下の辺材の腐朽したもので、木口に近い樹皮部の割れ目か、乾燥のために材部と樹皮部とが離れてすき間のできたようなところから侵入したと思われるものが多かつた。したがつて、これは無処理区の場合当然のことで問題にならないが、処理区の場合はその補正を行なえば、薬剤の効果は著しく上昇することになる。

元来散布法では、薬剤が樹皮下の辺材にまでは浸透しないから、樹皮直下の辺材部分の保護は、どうしても樹皮の機械的な防菌力にたよらなければならない。ところが、ブナの樹皮には、乾燥によつて剝離しやすいという、防菌的にたよりにならない欠点があるために、散布法の欠点が暴露されて、上述のような現象がおこつてきたものである。だから、もしもわれわれの選んだ試験地のように、日あたりのよい裸地に長く置くブナ丸太では、散布法のみによつては、この現象を一掃することは不可能であらう。こうした意味で、あえて樹皮部からの腐朽を補正してまで、薬剤の効果を検討する必要を認めなかつたのであるが、試み



第40図—1 円盤に現われた腐朽面積の比率
(クレオソート油30%・BHC 2%乳剤処理後6ヵ月目)



第40図—2 円盤に現われた腐朽面積の比率
(PCP 5%・BHC 2%乳剤処理後6ヵ月目)

a : 木口より 10 cm の面, b : 木口より 20 cm の面, c : 木口より 30 cm の面, d : 木口より 60 cm の面, I : a, b, c, d の面に現われた腐朽の比率, II : 樹皮の方向から侵入した腐朽菌による腐朽を差し引いて、木口の方から侵入した腐朽菌による腐朽だけに I の数値を補正した比率。

に補正を行なつたものを示してみると、第40図-1~2のようである。これによると、散布法を最も有利に利用するためには、樹皮直下の辺材部分を保護することができる他の方法を併用するか、あるいは、樹皮を長く「ナマ」の状態に保てるような環境条件をさがして、その条件のもとで散布法を適用することが必要であることを痛感する。

Ⅲ—2—4 3ヵ年間を通じての結果に対する検討、考察および論議

i) 薬剤散布の効力範囲

(イ) 薬剤の種類と濃度

3ヵ年間の試験の結果より、国内において供給可能であり、かつ防菌的に有望なものを選びだしてみると次のとおりである。

まず第1にあげられるものは、PCP・BHCの乳剤および白灯油溶液である。PCP (Pentachlorophenol) は、化学的な形として水酸基をそのままにしたものと、ナトリウム塩 (Na-PCP) との2種類を使用することができる。前者は、白灯油溶液と乳剤の2種類にして用い、Na-PCP は水溶液としてから、BHC 乳剤を希釈する水の代わりに用いて、やはり乳剤として使用する。これらの濃度は、試験としては2, 3, 5, 10および20%について行なっているが、効果の点では、6ヵ月以内ならば、各濃度間に著しい差がなかったもので、使用者の経済的な面からすれば2~5%が適当な濃度であろう。したがって、これらをまとめてみるとPCP 2~5%・BHC 乳剤、PCP 2~5%・BHC 白灯油溶液、Na-PCP 2~5%・BHC 乳剤の3種となる。

つぎはクレオソート油・BHC 乳剤である。クレオソート油は黒色で、原液では材の色を損ずることが大きく、どうしても乳剤として使用しなければならない。試験では18, 30および55%の3濃度について行なっているが、あまり高い濃度は必要ない。したがって、クレオソート油の濃度は、18~30%であればよい。

なお、ブナ丸太はアルカリに敏感で、薬剤がアルカリ性であると褐変をおこしやすく、Na-PCP は特にその傾向が強い。したがって、乳剤はその反応を、なるべく中性かまたは酸性側にもつてゆくようにしなければならない。これは、BHC を防虫剤として混合するためにも必要な条件である。

(ロ) 薬剤の効力範囲

以上のようにしてえらびだされた薬剤の効果が、はたして“どの程度期待されるものであろうか”ということは、もつとも関心のよせられるところであろう。そこで、3ヵ年間の結果を1回散布だけの3ヵ月目の数値についてまとめてみると、第20表のようになる。これは、第1年度の「戸倉A」と「尻平川」の結果を

第20表 木口より侵入した変色の範囲
(1回散布3ヵ月目、昭.27, 28, 29, 3ヵ年間, 5, 6, 7月設置のものの総括表)

薬 剤 名	変 色 の 深 さ cm	無処理に対する比率 %	
		範 囲	平 均
PCP (2, 5%)・BHC 白灯油溶液	10~41	20.0~77.4	55.1
Na-PCP (5%)・BHC 乳剤 } PCP (2, 3, 5%)・BHC " }	13~25	32.8~61.9	42.5
クレオソート油 (18および30%)・BHC 乳剤	10~41	20.0~82.6	53.7
無 処 理	27~61		

除いたもので、われわれがブナ丸太の変色および腐朽に対する最も過酷な条件として考えた、“開闊地で風とおしがよく、ほとんど終日日光の照射する”試験地から得た変色測定の結果全部を含むものである。

これによると、条件はほとんど近似と思われるものでありながら、試験地が異なり、年度が異なり、設置した月の異なつたものがいりまじつてくると、かくも効果の「フレ」の幅が大きくなるものであることがわかり、どの辺が常に期待されうる数値であるのか、その判定に苦しむことになる。ところが変色の絶対値は一応考慮のそとにおき、無処理との比率で検討してみると、だいたい3ヵ月目は各月設置とも、無処理との差がつきはじめた時であり、4ヵ月目となるとこの差は大きくひらき、5ヵ月目までこのまま続くのが一般の傾向で、これを昭和28年度の試験でみると、4ヵ月目で、無処理の50cmに対して、PCP（乳剤および白灯油溶液を含む）は8～16cm、すなわち16～32%を示している。

このようにしてみると、3ヵ年間の平均の比率では、3～4ヵ月間で、だいたい2分の1ないし3分の1程度に変色の進行をおさえることができるけれども、絶対値では、平均値が20～30cmぐらゐの変色の侵入は避けられないことになるであろう。

変色についてみると以上のようなものであるが、これを腐朽についてみると、第21表のようである。この数値は、昭和29年の5月および6月に設置し、同じ年の11月に調査したもので、5ヵ月目から6ヵ月目にかけて、急速に腐朽が進んでいる。これは、3ヵ年を通じほとんど同じように見られたことで、薬剤処理区でも4ヵ月目になるとぼつぼつ「フケ」た部分が見られるようになり、5ヵ月目以後には、材面にはつきりした腐朽部分が現われ、外観的にも腐朽菌の子実体が見られるようになる。そうなると、その後の腐朽進行は、きわめて急速に行なわれるものであるから、薬剤処理を行なつたものでも日あたりのよい裸地では処理後5ヵ月を越すことは危険である。したがつて、少なくとも満5ヵ月以内には、なんらかの形で製品となるように計画され、実行されなければならないであろう。

第21表 円盤に現われた腐朽
(昭和29年度、5月および6月設置、11月調査、木口より20cmの位置)

薬 剤 名	全面積に対する腐朽部分の比率 %		無処理の腐朽部分に対する処理材の腐朽部分の比率 %	
	5ヵ月目	6ヵ月目	5ヵ月目	6ヵ月目
PCP 2%・BHC 乳剤	5	16	23.8	17.6
クレオソート油 30%・BHC 乳剤	9	8	42.7	8.8
無 処 理	21	91	100	100

(ハ) 薬剤散布法の効力限界

薬剤散布を行なつた丸太と無処理の丸太とを比較しながら、今までいろいろの角度から観察してきてみると、薬剤および薬剤散布法の効果を認めながらもなお不満点が多い。第1に木口からはいつてくる菌が完全に防除できないこと、第2に長期にわたる場合、樹皮直下の辺材部分に樹皮の割れ目などからはいつてくる菌の防除がほとんど不可能に近いこと等々。

すでに述べたように、われわれは、伐採玉切と同時に起こる木口割れ、乾燥とともに起こるヒワレ、および特に薬剤防除上ブナ丸太の欠点とされている早期の樹皮の剝離等の、「ナマ」のブナ丸太を日あたりのよい裸地においた場合に、早晚おこつてくる不つごうな現象を調整することなしに、薬剤散布だけの処理を行な

つて、これらの不つごうな現象による不利を完全におおいつくす薬剤をうることに苦心したのであるが、それは現在ほとんど不可能に近いことを知った。そうして、このような条件のもとでは、不利な状態が現われてくる時期、度合い等によつて、あげうる薬剤の効果にも相当の変動が現われることもわかった。

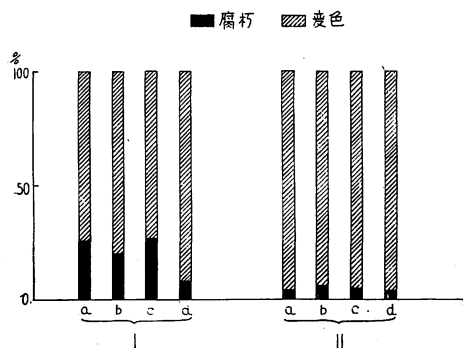
したがつて、現段階においては、林内の自然状態でブナ丸太に対して薬剤を散布する防菌の方法には、現在あるどのような薬剤を使おうともいかに濃度を高めようとも、期待しうる効果にはおのずから一定の限界のあることが結論づけられる。これと同じようなことは SCHEFFER および ZABEL⁴⁵⁾ によつて報告されている。しかしながら、木口のヒワレがふさがれ、樹皮が長く「ナマ」の状態を保つような条件が容易にえられるならば、薬剤の効果もはるかに向上し、かつ安定したものになるであろうことが、後に述べる環境との関係から推論される。したがつてわれわれは、このような不つごうな現象がなるべくおこらないような環境条件をさがすことと、部分的に散布法の欠点を補うことのできる他の方法を併用する以外には、この2つの難点を解決してゆく道はないように考える。その併用される方法とは、従来も行なわれていた木口塗布法と、最近問題になりつつあるオスモーズ法である。これについては、昭和28年および29年の2ヵ年間、散布法と併行に試験しているので、章をあらためて後述する。

ii) 剥皮丸太に対する薬剤散布試験

昭和29年には、剥皮丸太に対する薬剤防除の効果について、比較的小規模に予備的な試験を、「根利」で行なつた。6月の伐採木を材部に傷をつけないように剥皮し、Na-PCPの5%水溶液を散布して、日あたりのよい裸地に放置した。

この丸太は、外観的には剥皮された部分に多数の「ヒワレ」ができたけれども処理区無処理区を問わずきわめて清潔で、無処理の木口にわずかに変色菌の着生がみられた以外は、皮付丸太に見られたようなスエヒロタケの着生もなかつた。さらにこれを割つてみた結果は、処理区も無処理区も差別なく、2ヵ月目には材全体が濃褐色に変色し、辺材と偽心材との区別が全くつかないまでになつた。3ヵ月目には丸太中央の辺材部から、顕微鏡的にも培養的にも菌の存在が認められ(菌の種類は不明)、さらに4ヵ月目には変色の程度にはほとんど変化がなかつたが、わずかに腐朽がはいり、無処理区には明らかに腐朽菌による帯線が現われた。5ヵ月目に、前述のように円盤をとつて測定してみると、第41図のようで、薬剤処理区の腐朽は明らか

におさえられていることがわかつた。



第41図 剥皮丸太の円盤に現われた腐朽の状況
(昭.29.6月設置, 5ヵ月目, 根利)

a, b, c, d はおのおの木口より 10, 20, 30, 65 cm の位置からとつた円盤, I : 無処理, II : PCP 5%・BHC 2% 乳剤。

この試験は、ブナ丸太の樹皮が元来防菌的にたよりにならない上に、穿孔虫につごうのよい足がかりとなるので、これを除去してしまえばかえつて乾燥を早め、かつ菌の侵入に好適な水分をもすみやかに除去することができるので、それまでの間を薬剤で保護することにするならば、薬剤の効果は著しく向上するのではないか、というところにねらいがあつたのであるが、材の変色の色調が意外に濃厚でかつはやかつたために、変色を問題にする以上よい方法ではないと結論せざるを得なかつた。しかし、その丸太材はきわめて短期間に、辺材と偽心材とが判別できないまでに変色しただけで、材の強度その他の

物理的性質にはほとんど異状がなかったようであるから、木材々料特にパルプ用材などにはほとんど変わりがなく新鮮材と同じように利用しうるものと思われる。

この試験の結果は、われわれが全く予期しなかつた考察資料を提供してくれた。すなわち、前に初年度の「尻平川」の結果が、他の試験地とくらべて特異性があつたことについて述べたが、これに対する解決のカギが与えられたものと考えられる。ここでは、丸太を管流しによつて運んだため、樹皮が少ないものでも半分以上、はなはだしいものはほとんどけずりとられていたものが多かつた。その結果、第3年度の剥皮材による試験と同じような結果をもたらしたものと判断される。したがつて、変色の進行はすみやかであつたにもかかわらず、6ヵ月目の腐朽についての観察では、ほとんど同じような環境であると考えられた「松草」の結果と比較しても、むしろ帯線などが割合に少なく、防菌的には必ずしも劣るものではなかつた。

iii) 試験地の環境と薬剤処理の効果との関係

ブナ丸太に対する薬剤処理の効果に重大な影響があると思われるものの1つに、試験地の局地的気象の問題がある。今回の試験は、この問題に対して全然計画をもたなかつたので、偶然得られた結果として一応考察するにとどめる。

初年度の「戸倉A」の結果は、3試験のうち外観が最も悪かつたのに反して、製材の結果変色については最もよかつた。すなわち、無処理区では、木口に多量の粘質物がつき（おそらく、バクテリアか酵母のコロニーであろう）、変色菌の着生も著しかつたのであるが、材質の変色は前述のようにきわめて少なかつた。この粘質物は他の処理材についても少しはみられ、10月以降は乾燥して自然に剝離してしまつた。こうしたことが、この結果をよくした原因と思われるが、このような現象は、夏季の高温で乾燥する時期に、樹陰である上にササがしげり、うつぺい状態がつづいて、丸太がほとんど乾燥しなかつたためにおこつたものであろう。こうした湿気の多いうつぺい地が、無処理の丸太についても同じような結果をもたらすとは考えられないけれども（試験以外の同時期の伐倒丸太の場合は、かえつて著しい変色がおこつていた）、丸太の乾燥が著しくおくれるために、薬剤処理を行なえば、防除効果は著しく高められるものと考えられる。このことについては、矢沢ら⁵²⁾が名古屋営林局管内で、4つの異なつた環境条件をえらんで（1.日あたりよく風とおし良、2.日あたりよく風とおし不良、3.日陰で風とおし良、4.日陰で風とおし不良）行なつているが、その結果によると、日陰で風とおしの悪い湿気の多いうつぺい地が、他の3ヵ所に比べてきわめて良好な防除効果をあげていることを示している。これがまた、われわれの場合とよく符合するものと思われる。したがつて、このような丸太の置場所と薬剤処理の効果との関係は、はなはだ興味ある問題であるとともに、実用的にもきわめて重要な意義をもつものであると考えられる。

iv) 青変に対する薬剤の防除効果

前章で述べたようにブナに関する青変は、今まであまり問題にされていなかつた。ところが、われわれが行なつた試験の結果によると、青変が意外に多いのにおどろかされた。ただ褐変にくらべて、明りよになつてくるのがはるかにおくれ、腐朽と重なつてくるために、一般にはあまり眼につかなかつたのかもしれない。

例を、昭和29年度の「根利」の場合にとつてみると、第22表のとおりで、5、6、7月にそれぞれ散布処理した丸太を9月に調査したものである。これによると無処理区の場合は、伐採玉切後満2ヵ月目で全部に青変がはいつてきている。薬剤散布をしたものは、2ヵ月まではほぼよいが、3ヵ月以降になると3分の2（丸太3本のうち2本という意味）ははいつてきている。しかし、薬液の濃度を高めるか、被膜剤に防菌剤

第22表 散布処理丸太材の青変
昭和28年9月測定（戸倉B）

薬 剤 名	5 月設置 (4ヵ月目)	6 月設置 (3ヵ月目)	7 月設置 (2ヵ月目)
PCP 5 %・BHC(7) 2 % 白灯油溶液	++	—	—
PCP 5 %・BHC(7) 2 % 乳剤	++	+	—
Na-PCP 5 %・BHC(7) 2 %乳剤	++	++	+
Na-PCP 5 %・BHC(7) 1 %乳剤	++	++	—
クレオソート油30 %・ BHC(7) 2 %乳剤	—	—	—
無 処 理	+	+++	+++

第23表 木口防菌を行なつた丸太材の青変
昭和28年9月測定（戸倉B）

薬 剤 名	6 月設置 (3ヵ月目)	7 月設置 (2ヵ月目)
Na-PCP 20 %水溶液	—	—
PCP 20 %松根油溶液	—	—
Na-PCP 5 %水溶液	+	—
PCP 5 %を含む石炭 酸樹脂	—	—
石 炭 酸 樹 脂	+++	—
PCP 5 %松根油溶液	—	—
PCP 2 %を含む石炭 酸樹脂	—	—
パラフィン50 %ベン ゾール溶液	—	—
水 ガ ラ ス	—	—
銅塩を含む市販の船 底塗料	—	—
北 島 18 号	—	—
無 処 理	+++	+++

を混合した木口塗布剤で木口処理を施すと、第23表に示すように、青変は全くはいらなくなる。ただし、濃度が低い
か、被膜剤のみで防菌剤の混合されない木口塗布剤の場合
のうち、膜に割れ目のはいりやすいものは、やはり青変の侵入は避けられなかつた。

以上のように、青変は木材の品質に及ぼす影響は大きい
が、薬剤による防除は褐変よりはるかに容易である。それは、菌体内に生産される色素による着色であるために、単に防菌だけで解決されるからである。しかし石炭酸系樹脂に PCP の混合されたものを用いると、菌によるよりもやや明るい色の青変のおこることがある。これは木口のきわめて浅い部分にだけおこるものであり、あまり進展もしないので、大きい問題になるとは考えられない。

Ⅲ—3 薬剤の木口塗布による防除試験

木口塗布法は、褐変菌防除の目的で、かつて北島²⁵⁾によつて詳細に研究され、夏季用には北島18号、冬季用には北島24号の効果が顕著であると報告されている。諸外国においてもエンドコートは古くから行なわれ、最近に至つて SCHEFFER および ZABEL⁴⁵⁾は、プナ丸太自身の性質に基づく、散布法ではおおいがたい木口割れのような欠点を補う方法として、アスファルトまたはグロスオイルでエンドコートを行なえば、効果が顕著であることを報じている。

われわれは、薬剤の散布による防菌効果には、おのずから限度のあることを初年度の試験から想定した。そこで、木口から侵入する菌の防除を、前章で述べたような散布法の欠点を補うという立場で考えることの必要を痛感し、昭和28年および29年の2ヵ年間、木口塗布法についての試験を、散布法と並行して行なつた。試験地は散布法の試験と同じく28年には「戸倉B」、29年には「根利」とした。

Ⅲ—3—1 昭和28年度の試験

i) 試験区の設定

(イ) 試験丸太

散布法の試験に用いたものと全く同じものを用い、1区9本を1本ならべとした。

(ロ) 薬剤処理

薬剤は第24表に示すものを用い、その種類によりハケまたヘラで、別に量を決めず、完全に木口がおおいつくされ、しかもできるだけ厚い膜をつくるように塗布した。この操作を2回以上くりかえすことによつて、膜がさらに完全になるものでは、2～3回塗布をくりかえした。この丸太は同時に、樹皮部に対して γ -BHCの1%乳剤を散布して防虫を行なつた。

第24表 木口防菌剤 (昭和28年)

	薬 剤	備 考
ペイント型 (膜による機械的な防菌を主とし、これを防菌剤で補強したもの)	PCP 2, 5, 10%を含む酢酸セルローズ	樹皮部は BHC (7) 1%乳剤散布 (以下同じ) アセトン溶液。
	PCP 2, 5, 10%を含む、および全く含まない石炭酸樹脂	メタノールで希釈。硬化剤加用。
	PCP 5%を含む塩化ビニール	顔料加用せず。
	銅ナフテートおよび亜酸化銅を含む市販の船底塗料	
	PCP 5%を含む尿素樹脂	ケイソウ土加用。
	北島 18 号	クレオソート油10.0, 固松脂48.0, 変性アルコール26.0, 消石灰4.0, 石綿末10.5
	PCP 5%を含む市販の白色ペイント	
	水ガラス	そのまま使用。
オスモーズ型 (防菌剤による防菌を主とし防菌剤の浸潤をよくしたもの)	パラフィン50%溶液	ベンゾール溶液。
	Na-PCP を主剤とするもの	ガゼインおよびケイソウ土加用。
	弗化ソーダおよびジニトロフェノール (FD) を主剤とするもの	" "

(ハ) 試験区

各薬剤ごとに1区を設け、無処理区は散布法のことを共用した。試験区は6, 7および8月の3回設定し、6, 7月はペイント型を主とし、8月はオスモーズ型とペイント型を主として設定した。

(ニ) 調査の方法

調査は全く散布法の場合と同じで、抽出後は残りの丸太を整理し、上下の位置はいつも一定になるようにした。なお、観察事項としては、膜の状態、その厚さ等も加えて行なつた。

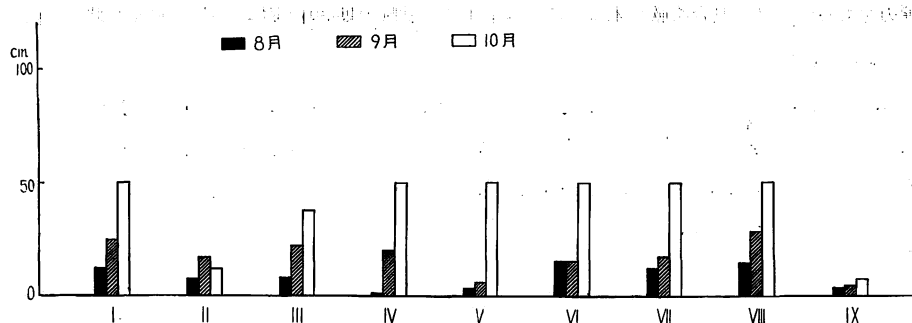
ii) 試験の結果および考察

(イ) 6月設置

6月に設置したものは、酢酸セルローズの溶液に PCP を混じたもの、石炭酸樹脂の溶液に PCP を混じたものおよび北島18号で、その結果は第42図に示すとおりである。

a) 酢酸セルローズ系統

酢酸セルローズは、アセトン溶液として用いたが、少し濃度が高すぎ、「ノビ」があまりよくなかつた。しかし、乾燥した木口には割合によくつき、膜の厚みが足りなかつただけで、木口はほぼ完全におおうこと



第42図 木口よりの変色の深さ (木口だけの防菌試験, 昭.28.6月設置, 戸倉B)

8月, 9月, 10月は調査した月, I: 無処理, II: PCP 2%を含む酢酸セルローズ溶液, III: PCP 5%を含む酢酸セルローズ溶液, IV: PCP 10%を含む酢酸セルローズ溶液, V: 石炭酸樹脂だけ, VI: PCP 2%を含む石炭酸樹脂, VII: PCP 5%を含む石炭酸樹脂, VIII: PCP 10%を含む石炭酸樹脂, IX: 北島18号薬。

ができた。この処理材の変色状況をみると、2ヵ月で PCP 10% のものはほとんど変色がみられなかったが、3ヵ月目、4ヵ月目は他の濃度のものとともに、無処理区とほとんど変わらない状態になってしまった。一方、膜の状態をみると、2ヵ月目には肉眼的にはほぼ完全であつたけれども、すでに乾燥して割れにもろく、破れやすくなつていたほか、ルーペでのぞくと、微細な穴のようなすき間が全面にみられた。こうしたことが、2ヵ月以降の結果に現われたものと思われ、変色の深さは2ヵ月目には無処理と比べて10cmの差があつたものが、次の1ヵ月で完全に差がなくなり、無処理と同じようになってしまった。これと同じようなことが ZYCHA 58) により、防菌剤を入れた下塗々料について論議され、膜がよくてもうすいものは実験室ではよい結果を示すかもしれないが、野外ではきずつきやすく、実験室と同等の効果を期待することは危険であるとされており、われわれの結果がそれを裏付ける一例となつたわけである。

b) 石炭酸樹脂系統

ここで試験したものは全部硬化剤を入れたもので、混合した直後、ほとんど粘度が変化しない間に1回だけ塗つたものである。これは、木口にはつきもよく、また「ノビ」もよがつたのであるが、でき上つた硬化後の膜は、われわれの予想を裏切り、薬液の大部分が木口から内部にしみ込み、外部にのこつて膜として木口を完全におおうものはほとんどなかった。その結果木口を硬化させ、かえつて無処理よりも乾燥による細かい割れ目を多数つくることになつてしまった。したがつて丸太の変色についても、ほとんど無処理と同じ結果を示すことになつた。ただ PCP をいれないものが、最初の2〜3ヵ月間よかつたのは、粘度が上つてから塗つたために膜がよかつたためであるが、粘度が上りすぎていて木口面へのつきが悪く、後に大きくき裂がはいつたために4ヵ月目は急に悪くなつたものと思われる。このことは、木口割れがいけないと同じように、たとえ防菌剤がはいつていても、「ヒビ」のはいるような膜は、やはりたよりにならないものであることを知らしてくれた。

c) 北島18号

北島18号は、北島氏の報告のようにわれわれの試験でもきわめてよい結果を示しており、変色を、無処理の4分の1ないし7分の1におさえていた。しかしながら、塗布はきわめて困難で、常に熱を加えて凝固しないようにしなければならず、加熱によつてメタノールがだんだん失われ、いよいよ凝固の早さを増すというので、でき上つた膜はきわめてでこぼこであつて厚薄がはなはだしかつた。それにもかかわらず、膜は

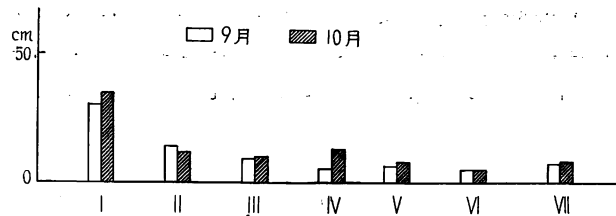
長く弾力をもちつづけ、割合柔軟で木口への着きもよく、試験の期間中(約4ヵ月)、最初の状態が保たれていた。

(ロ) 7月設置

7月には主として強じんで、ある程度弾力のある膜をつくることができるものという条件で、銅を含む市販の船底塗料および硬化性の石炭酸樹脂をえらび、さらに水ガラス、パラフィン等をも加えた。

この結果は第43図のようで、3ヵ月目には、無処理材の変色が35cmであつたのに対して、処理材では5~15cmにとどまり、防菌剤のはい

つていないパラフィンが割合よい数値を示していた。水ガラスは薬剤による変色がはなはだしかつた、PCP 5%を含む石炭酸樹脂は最もよい結果を示しているが、これは3回塗して仕上げ、割れないよい膜ができたため、後に膜の厚さを測定してみたところ平均0.3mmあり、強じんで木口によく密着していた。船底塗料も銅による着色が考えられるが、ここではあまり顕著でなく、3回仕上げで厚さ平均0.5mm、強じんでよく密着していた。



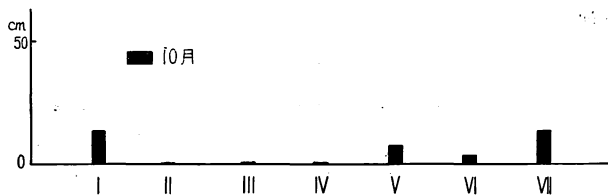
第43図 木口よりの変色の深さ

(木口だけの防菌試験, 昭. 28. 7月設置, 戸倉B)

9月, 10月は調査した月 I: 無処理, II: 水ガラス, III: パラフィンの50%溶液, IV: ナフテン酸銅を含む塗料, V: 亜酸化銅を含む塗料, VI: PCP 5%を含む石炭酸樹脂, VII: PCP 5%を含む水溶性石炭酸樹脂。

(ハ) 8月設置

主としてペイント型とオスモーズ型の2系統について行なつた。その結果は第44図に示すとおりで、概し



第44図 木口よりの変色の深さ

(木口だけの防菌試験, 昭. 28. 8月設置, 戸倉B)

10月は調査した月, I: 無処理, II: Na-PCP 5%とケイソウ土を尿素樹脂に混合, III: FDとケイソウ土の混合物, IV: Na-PCPとカゼイン・ケイソウ土の混合物, V: Na-PCP 5%を含む石炭酸樹脂, VI: Na-PCP 5%・ケイソウ土と石炭酸樹脂の混合物, VII: PCP 5%を含む白色ペイント。

まず最初にいえることは、ペイント型エンドコート剤は、膜が強じんで弾力があり、ある程度厚みがあつて木口面に密着し、割れ目の全くはいらぬという条件をそなえていたものが、よい防菌効果を示していたことである。しかし、丸太の木口が無菌的に処理されることは考えられないから、これらの条件は、防菌剤が混合されていることを前提条件とする。オスモーズ型の場合は、ペイント型ほど厳重な条件は必要としないが、膜がなるべく長い間木口に残っていることが望ましい。

つぎにいえることは、オスモーズ剤の効果に対して希望がもてるということである。これは、含まれている防菌剤が水によく溶け、著しい浸透を示すものがよく、特に木口から樹皮直下の辺材部分に深くはいるも

てペイント型よりオスモーズ型がよく、オスモーズ型はほとんど変色がみられなかつた。しかしこの結果は、観察期間がわずかに2ヵ月であり、時期的にもおくれたため、結論を出すことはできなかつた。

iii) 総括

以上3回にわたり、約20種の薬剤によつて試験した結果を総合的にみて;

のであれば、散布法の欠点を補うのに好適である。こうした期待に、どの程度こたえてくれるかが今後の問題である。

Ⅲ—3—2 昭和29年度の試験

前年度の試験の結果から、オスモーズ型の効果に期待をもち、ペイント型についてもあわせて試験を行なった。

i) 試験区の設定

薬剤は第25表に示すものを用い、5月および6月の2回設置し、試験区は薬剤ごとに各1区ずつ、無処理は3区設置し、丸太本数は1区11本とした。その他はすべて前年度および散布法の昭和29年度に準じて行ない、円盤による腐朽の測定、薬剤の浸透状況および材中の菌糸の存否等についても調査した。

第25表 木口防菌剤

(昭和29年)

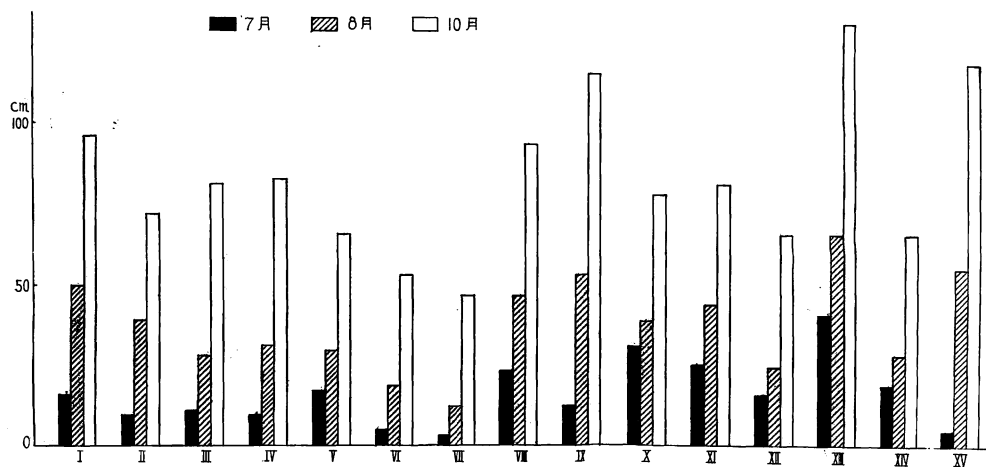
	薬 剤	備 考
ペ イ ン ト 型	PCP 5%・NaF 10%を含む市販の白色ペイント	樹皮部にはBHC(r) 1%乳剤を散布(以下同じ)。
	PCP 5%およびNaF 10%を含むビニール塗料	水溶性と油溶性。
	NaF 10%を含む市販の油性塗料	
	Na-PCP 5%・NaF 20%を含む石炭酸樹脂	硬化剤加用。メタノール希釈。
	PCP 5%・NaF 10%を含む重松根油	アスベスト加用。
	NaF 10%を含む固樹脂コールドタルペースト	ケイソウ土加用。
	北島18号およびその変型	変型はアスベストの代わりにケイソウ土を使用。
オ ス モ ー ズ 型	クレオソート油を主剤とするもの	クレオソート20・コールドタル30・ケイソウ土20
	Na-PCP および NaF を主剤とするもの	Na-PCP10・NaF50・尿素樹脂5・ケイソウ土5・水20
	" "	Na-PCP10・NaF50・コールドタル30・ケイソウ土5・水5
	Na-PCP・NaF およびクレオソート油を主剤とするもの	Na-PCP15・NaF30・クレオソート15・コールドタル15・ケイソウ土5・水20。
	弗化ソーダおよびジニトロフェノール(FD)を主剤とするもの	FD30・コールドタル20
	" "	FD30・コールドタル20・ケイソウ土5
	" "	FD50・尿素樹脂15・ケイソウ土5・水20

ii) 試験の結果および考察

(イ) 変色および膜の状況

10月までの変色測定の結果は第45および46図に示すとおりで、一般的にいうならば、オスモーズ型よりもペイント型の方が変色が少なく、そのうちでも北島18号は最もよい結果を示していた。しかし、散布法による試験の結果と異なり、変色といつても、色調、濃さなどに種々の相違、段階があつて、各薬剤ごとに一定の色調と濃さをもち、淡黄褐色から濃赤褐色に至るきわめて幅の広いものが含まれていた。たとえば無処理は濃赤褐色、北島18号は淡黄褐色であつた。このほかPCPを含むものはだいたい中間の褐色に属し、FD系（マレニットのごとく弗化ソーダおよびジニトロフェノールを含むもの）オスモーズ剤による処理材は比較的淡色の方に属しており、図によると、変色が相当はいつていることになつてはいるが、材そのものは一様にきれいに変色しており、きわめて清潔な感じを受けるものであつた。

膜についての観察によれば、塗布後の外観はオスモーズ型よりペイント型の方がよく、一般に平らでよく密着していた。これが満3ヵ月目になると、オスモーズ型のほとんどは、膜が破れ、半分くらいは剝離したものがでてきており、中には膜が全くなつてしまっているものもあつた。ペイント型はオスモーズ型よりよかつ



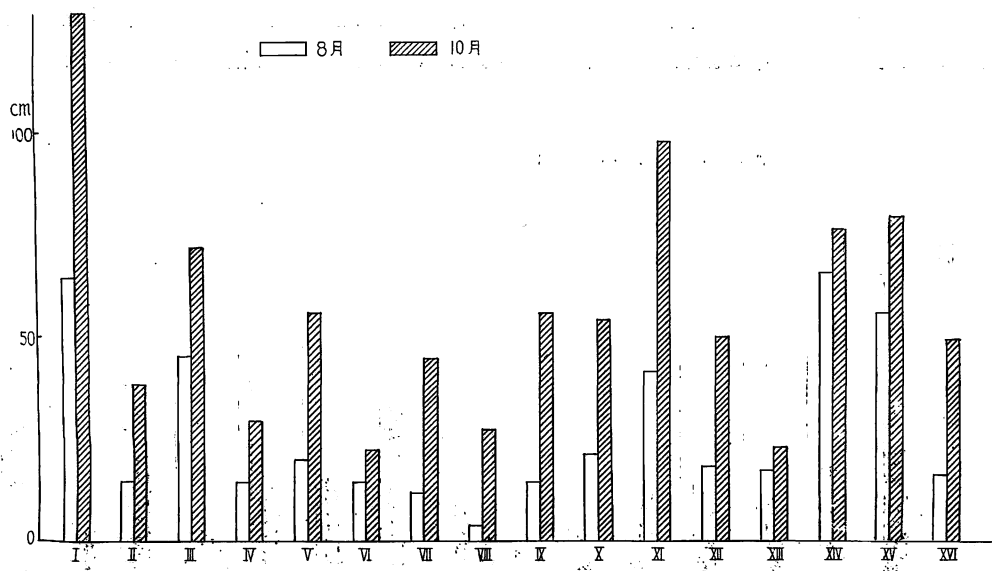
第45図 木口よりの変色の深さ
 (昭.29.5月設置、根利)

7月, 8月, 10月は調査した月, I:無処理, II:PCP 5%・NaF 10%を含む白色ペイント, III:PCP 5%・NaF 10%を含むビニール塗料(油溶性), IV:PCP 5%・NaF 10%を含むビニール塗料(水溶性), V:PCP 10%・NaF 20%を含む石炭酸樹脂, VI:PCP 5%・NaF 10%・アスベスト 5%を含む重松根油, VII:北島18号薬(アスベストの代りにケイソウ土), VIII:Na-PCP 10・NaF 50・ケイソウ土 5・尿素樹脂 5・水 20の混合物, IX:クレオソート油 20・コールドタール 30・ケイソウ土 20の混合物, X:Na-PCP 10・NaF 50・コールドタール 30・ケイソウ土 5・水 5の混合物, XI:Na-PCP 15・NaF 30・コールドタール 15・クレオソート 15・ケイソウ土 5・水 20の混合物, XII:FD 30・コールドタール 20の混合物, XIII:FD 30・コールドタール 20・ケイソウ土 5の混合物, XIV:FD 50・ケイソウ土 5・尿素樹脂 15・水 20の混合物, XV:NaF 10・コールドタール 50・固松脂 30・ケイソウ土 10の混合物。

たが、やはりコールドタルのはいつたものは割れ目のはいり、剥離した部分が生じ、最後まで膜の完全であつたものは北島18号、PCP および弗化ソーダを含む白色ペイント、PCP および弗化ソーダを含む重松根油塗料の3種だけであつた。後の3者は、変色も淡色に属していたが、コールドタルのはいつたものは概して濃色に属していたことは、膜が剥離していながらも淡色なつたFD系オスモーズ剤とは大分おもむきを異にしていた。

(ロ) 腐朽の状況

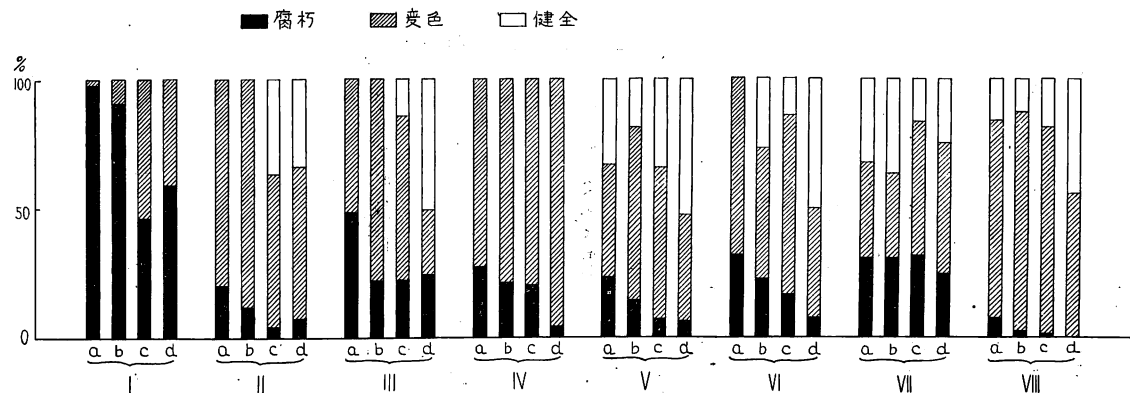
11月には、前に述べたような円盤による測定を行なつた。その結果は第47および48図のとおりである。



第46図 木口よりの変色の深さ

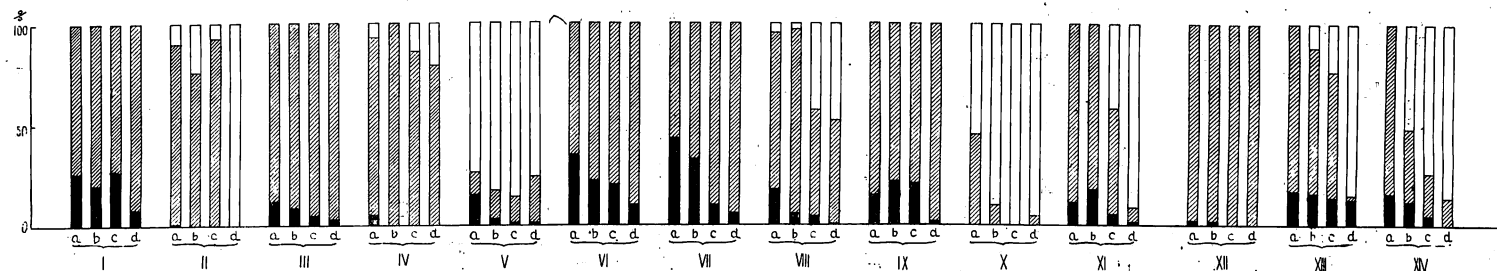
(昭.29.6月設置, 根利)

8月, 10月は調査した月, I:無処理, II:PCP 5%・NaF 10%を含む白色ペイント, III:PCP 5%・NaF 10%を含むビニール塗料(水溶性), IV:PCP 5%・NaF 10%を含むビニール塗料(油性), V:PCP 10%・NaF 10%を含む石炭酸樹脂, VI:PCP 5%・NaF 10%・アスベスト 5%を含む重松根油, VII:北島18号薬(アスベストの代りにケイソウ土), VIII:北島18号薬, IX:Na-PCP 10・NaF 50・ケイソウ土 5・尿素樹脂 5・水20の混合物, X:NaF・亜酸化銅を含む塗料, XI:クレオソート20・コールドタル30・ケイソウ土20の混合物, XII:Na-PCP 15・NaF 30・コールドタル15・クレオソート15・ケイソウ土5・水20の混合物, XIII:FD 30・コールドタル20の混合物, XIV:FD 30・コールドタル20・ケイソウ土5の混合物, XV:FD 50・尿素樹脂15・ケイソウ土5・水20の混合物, XVI:NaF 10・コールドタル50・固松脂30・ケイソウ土10の混合物。



第 47 図 円盤に現われた腐朽、変色および健全部分の面積の比率 (昭. 29. 5 月設置, 6 ヶ月目, 根利)

a, b, c, d はおのおの木口より 10, 20, 30, 65 cm の位置の円盤, I : 無処理, II : Na-PCP 5%・NaF 10% を含む白色ペイント, III : PCP 5%・NaF 10% を含む油性ビニール塗料, IV : PCP 10%・NaF 20% を含む石炭酸樹脂, V : PCP 5%・NaF 10%・アスベスト 5% を含む重松根油, VI : 北島 18 号薬 (アスベストの代りにケイソウ土), VII : FD 30・コールタール 20・ケイソウ土 5 の混合物, VIII : FD 50・尿素樹脂 15・ケイソウ土 5・水 20 の混合物。



第 48 図 円盤に現われた腐朽、変色および健全部分の面積の比率 (昭. 29. 6 月設置, 5 ヶ月目, 根利)

a, b, c, d はおのおの木口から 10, 20, 30, 65 cm の位置の円盤, I : 無処理, II : Na-PCP 5%・NaF 10% を含む白色ペイント, III : PCP 5%・NaF 10% を含む油性ビニール塗料, IV : PCP 10%, NaF 20% を含む石炭酸樹脂, V : PCP 5%・NaF 10%・アスベスト 5% を含む重松根油, VI : 北島 18 号薬, VII : NaF・亜酸化銅を含む塗料, VIII : Na-PCP 10・NaF 50・ケイソウ土 5・尿素樹脂 5・水 20 の混合物, IX : クレオソート油 20・コールタール 30・ケイソウ土 20 の混合物, X : FD 30・コールタール 20 の混合物, XI : FD 30・コールタール 20・ケイソウ土 5 の混合物, XII : FD 50・尿素樹脂 15・ケイソウ土 5・水 5 の混合物, XIII : 北島 18 号薬 (アスベストの代りにケイソウ土), XIV : NaF 10・コールタール 50・固松脂 30・ケイソウ土 10 の混合物。

これによると、5月設置区には腐朽のはいつていないものは1つもなかつたが、無処理区が丸太の中央においてすでに50%以上腐朽していたのに対して、処理区は木口でも50%を越すものは少なく、7~30%の範囲内にあつた。このような6ヵ月目の腐朽状況では、北島18号は第1位になることはできず、ペイント型に2種、オスモーズ型に1種、いずれも北島18号をしのぐものがあつた。この3種はいずれも、変色の深さでは北島18号より悪い数値を示していたものである。

6月設置区では無処理区の腐朽も少なかつたが、処理区にはほとんど健全に近いもの、変色はあつたが腐朽のほとんどないもの等が、ペイント型とオスモーズ型におのおの2種あり、北島18号はあまりよい方ではなかつた。この2種ずつ合計4種については、良いということの実態が異なり、ペイント型では、樹皮が割れたりはげたりしてくると（主として丸太の上面）、この部分から腐朽のはいるのが常で、よい結果を示しているものは同時に樹皮も完全なものであつたが（白色ペイントおよび重松根油がそれである）、オスモーズ型の場合は、樹皮がはげたものでありながら腐朽のはいらぬものも多く（FD系がそれである）、この場合の薬剤は樹皮直下の辺材部分にそつて深く浸透するもののようである。ここで変色の測定と同時に測定した、弗化ソーダの浸透状況をみると、30cmが普通で、最も深いものでは60cmに達したものがあつた。菌糸もこのような深部からは検出されなかつた。

（ハ）考 察

以上変色と腐朽の測定の結果をみると、散布法の場合と異なつて、変色と腐朽とが必ずしも並行関係にはなく、かえつて変色のはやかつたもののうちに腐朽の少ないものが多かつた。腐朽の少なかつたものの変色は、色調がうすかつたとはいえ、変色を問題にする以上それが有用性を左右する直接の条件となるから、有用性の大小を判定することはなかなかむずかしい。これは、後に述べるように、変色をどのように扱い、どこでどのように解決していくかということで決められるものと思う。

Ⅲ—3—3 2ヵ年間の結果に対する考察および論議

以上2ヵ年間の経過を総括し、変色と腐朽の面から木口塗布法を検討してゆくと、ペイント型のものを用いた場合には、弾力ある強固な膜をつくるものであれば（最もよかつた2~3のもの）、ある程度は散布処理をしたもの以上に効果をあげることができるけれども、やはりこれにも、散布法の欠点であつた樹皮直下の辺材の（樹皮の割れ目または剝離したところからの）菌の侵入に対しては、十分な防除効果を発揮することができず、樹皮の防菌力にたよらなければならないという短所がなお残っていることを認めなければなら

第26表 円盤に現われた腐朽のうち木口からでなく上面の樹皮下より侵入した
と判定される腐朽（北島18号の例） 昭和29年（根利）

設 置 月 と 薬 剤 名	木口からの距離 cm	腐朽した面積の全面積 に対する比率 %	丸太上面からはいつた腐朽の 全面積に対する比率 %
5 月 設 置 北 島 18 号	10	24.24	19.71
	20	18.95	10.47
	30	9.19	6.61
	65(中央)	10.10	10.10
6 月 設 置 北 島 18 号	10	34.78	22.41
	20	22.41	12.06
	30	20.18	12.07
	65(中央)	9.98	0

すなわち、北島18号に例をとれば、変色防止では常により結果を示していたにもかかわらず、腐朽防止の点については第26表に示すように上面からはいつた腐朽が、丸太の木口であると中央であるとの関係なく多く、あまりよい結果を示さなかつたことが円盤による調査でわかり、しかも腐朽のはいつた上面の樹皮は、試験設定後4ヵ月目で割れ目はいつてうき上り、全然防菌的な役割を果たしていなかつたことから、当然でくる結論である。ところが、オスモーズ型を用いた場合には、多少の薬剤による変色を伴うけれども、膜に対してはペイント型ほどの条件を必要とせず、かつ樹皮の剝離がおこつていながら、なお十分腐朽防止に役だつていたことから（最もよかつた2〜3のもの）、“防菌的には散布法の欠点を大部分補うるのではないか”との期待をもつことができる。しかしながら、これは長さ1.3mの丸太による結果なので、2〜4mという実際の丸太に応用して、なおこれだけの効果をあげうるかどうかについては疑点が残る。すなわちそれは、1〜2mの薬剤の浸透が、短時日のうちに行なわれるかどうかにかかることで、もしもそれができなくなれば、被害の多少に差こそあれ、理論的には前者の例の北島18号などと同じ結果になり、ペイント型の欠点をなお保有していることになる。しかし、2ヵ年間の資料では、この点について何もうことはできないので、今後の研究にまづかはらない。

Ⅲ—3—4 薬剤の散布法および木口塗布法を通じての諸問題

薬剤の全面散布法と、その短所を補う方法として考えられた薬剤の木口塗布法について、3ヵ年間野外試験を行なつてきたなかから生れた種々の問題のうち、最も重要と思われるものは、薬剤の効力判定の対象となつた変色すなわち褐変と、褐変防止の困難さから必然的な要求となつた、木口からの防菌法の有用性の問題である。

i) ブナ丸太材に現われる褐変

試験設定後2〜5ヵ月間における、薬剤処理効果の判定は、最も早く現われる変色、特に青変よりはるかに早い褐変を対象として、その深さを測定することによつておこなつてきた。しかし、単に変色といつてもその原因は複雑で、とくに褐変に関してはたとえ防菌が完全に行なわれたとしても、それだけでは解決されない問題である。すなわち、薬剤による変色があり、乾燥に伴う含有成分の空気酸化の問題がなお残される。したがつて、褐変の状態をもつて、薬剤の防菌効果を判定する尺度にすることは、必ずしも適当ではない。

ところが一方において、ブナ板材の日本農林規格および輸出用製品の規格によると、特に変色について細かい規定を設け、それを等級づけの条件の一つとしているという、変色を問題にした公の実例があり、また他方においては、ブナ生材の辺材部は、実にきれいな色合をしていながら、きわめて簡単なことで（たとえば、割つて空気にふれさせる）褐色に変色してしまう、という現実の問題がある。だから、変色に対して神経質になり、変色の問題を重要視するのは当然のことであつて、現段階ではやはり、変色（一切を含めて）を、薬剤効果の判定の一つの基準として、しばらく残しておくことが必要であらう。したがつて、選ばれる薬剤も、化学的な変色をおこさないものでなければならないが、われわれの試験においては、まだこの点に解決を与えていない。

しかしながら、幸いにして将来、薬剤による変色が解決しても、ブナ材はそれが生材であるかぎり、程度には多少の差こそあるが、製材後の乾燥中（従来行なわれているような天然および人工乾燥）にも、ほとんど不可避免的な変色がおこるもので（水中貯木をしたものは特に著しい）、首尾よく製材前の丸太の変色が防げても、製材後の変色防止が解決されなければ、結果的には丸太のうちに変色したのと全く同じことになつ

て、丸太時代の労苦が水のあわになる。したがって、生材本来の色を、以後変色をおこす心配のない乾燥材にまで持つてゆくためには、乾燥中の変色防止をも、あわせて解決しなければならない。

したがって、われわれが今後に望むことは、変色の要因を解析し、防菌と変色防止とをはつきり区別して、両者を別々に解決することである。しかも、菌によらない変色の問題といえども、われわれのように「ナマ」のブナ丸太を扱うものにとつては、上述のようにきわめて重大な関連がある上に、特に薬剤による変色の問題にも直結するので、そうした立場において、われわれの直接の問題は、われわれの手で解決したいと考えている。これらの変色防止の問題は、諸外国においても未解決のものであり、解析も完全に行なわれているものは少ないのが現状である(27) (44) (50)。

そこでわれわれは、われわれとは別に、乾燥材をつくるものまたは乾燥材を扱うものにおいても、そのおのおの立場において、変色または変色材に対する対策または処理法を確立するための研究が、直ちに引き上げられることを望んでやまない。

ii) 木口塗布法に関する問題

ここでは、散布法で防菌防虫処理をした丸太に対し、さらに散布法の短所を補う方法として、木口塗布法を併用する場合について論ずることとする。

木口塗布剤のうちペイント型は、すでに明らかにされたように、樹皮が健全な間は変色も少なく、腐朽も十分おさえるのであるが、樹皮がいたみはじめると急速に腐朽がはいつてくる。オスモーズ型で、成績のよくなかつたものは、けつきよくペイント型と同じような結果になつたが、成績のよいものについては、樹皮がいたんでも腐朽をほぼ完全におさえることができた。もつとも後の場合では、淡色とはいえ、変色の現われるのは早く、2ヵ月目ですでにほぼ全面変色がみられた。

このように防菌的に特徴のある2つの型があるとき、散布法の短所を補う方法としてどちらをえらんだらよいかということである。これをえらぶ態度には2つの立場がある。すなわち、変色を重視するか、腐朽を重視するかである。ここで、もしわれわれにえらぶことを任されるならば、われわれは、腐朽防止にいくらかでも役だつであろうオスモーズ型をとるであろう。しかしオスモーズ型は、また完全に事業に応用できる形になつていない。したがって、事業的に直ちに応用できるよう、その処理法を機械化する必要がある。そして機械化されうる方法と、それによつた場合の有効期間は、ともに今後において検討され、決定される問題である。

ところが現段階ではやはり“変色を防止することの方が先決である”ということであれば、当然ペイント型を採用することになり、樹皮の保護を(ながく防菌的な役割を果たしうるように、直言すれば乾燥を防いでながく「ナマ」の状態を保ちうるようにする)別に考えなければならない。すなわち、ペイント型によるエンドコート、散布処理と同時に進めた場合でも、腐朽から見た有効期間の延長は、恒常的に期待できないから、やはり処理後6ヵ月ぐらゐを限度として、製材されてしまうように計画されねばならないが、これ以上効果の延長を計るためには、環境条件でこの短所をおさえてゆくよりほかに、差しあたつて解決するような方法はないようである。

Ⅲ—4 その他 の 防 除 試 験

Ⅲ—4—1 立木注入による防除試験

立木に薬剤を注入する方法は、従来、樹病の内科的な治療法として用いられ、主として硫酸銅溶液の注入

が行なわれていたもので、防腐法としてはむしろ完全防腐に近く、最近では溶液の代わりに結晶を用い、流動する樹液にとかして注入することも行なわれている。したがって、プナ丸太の防菌法としては、作業がやや複雑なきらいがあり、かつ費用も相当かさんでくるものと思われる。そこでわれわれは、樹皮下の辺材表層部にのみ薬剤の注入を行なつて、樹皮方向からの菌の侵入を防止することに主眼をおき、さらに溶液を結晶に変え、あるいは方法を簡易化することによつて利用の可能性もでてくるのではないかの考えから、溶液および結晶による注入試験を行なつた。

i) 試験区の設定

この試験は、昭和27年度だけ行なわれ、7月10日に、「戸倉A」および「戸倉B」に隣接するプナ天然林内ではじめられた。

(イ) 試験用薬剤

溶液および結晶の2つの形で用い、溶液は、硫酸銅2%水溶液および亜硫酸ソーダ0.2%水溶液の2種、結晶は、硫酸銅、亜硫酸ソーダおよびNa-PCPの3種であつた。

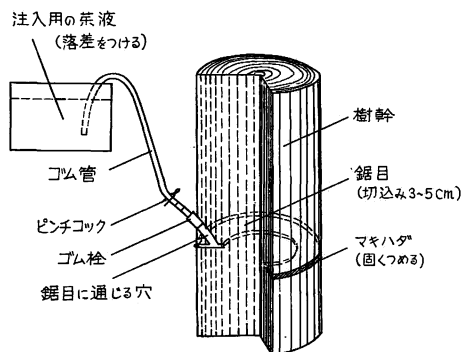
(ロ) 試験用立木

試験木は、樹冠の形の似た、健全と思われるものから選び、各薬剤ごとに3本を用いた。太さはそろえることができず、胸高直径25~41cm、樹高はだいたい20m前後であつた。

(ハ) 注入の方法

溶液の場合は地上30~100cmの樹幹部に、第49図に示すような注入装置を施して、薬剤が鋸目の深さ(3~5cm)に、樹皮直下の辺材に注入されることを期待し、胸高直径25~37cmのものに対し、全部同じように40l あてを注入した。

結晶の場合は第50図のように、地上30~100cmの樹幹部に最初は平らに3~5cmの鋸目を入れ、この深さに上方から斜めにけずりとり、このけずり取った部分に薬剤をつめこみ、これが樹液によつて溶解され、



第49図 溶液による立木注入の方法

切り取った深さの辺材に上昇注入されることを期待した。薬剤の量は太さに関係なく、おのおの1本あたりNa-PCP 0.5kg、亜硫酸ソーダ0.3kg、硫酸銅0.5kgを、礫を含む火山灰土の山土とねり合わせてつめ、上からコケとクマザサの葉とでおおい、なわでしばつておいた。

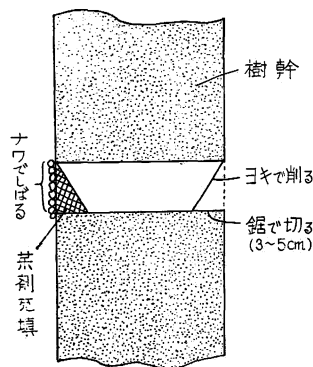
(ニ) 調査の方法

溶液の場合は20時間後、結晶の場合は1ヵ月後に伐倒し、玉切つて注入された状況を調査し、調査の終わったものはそのまま林内に放置して、一定期間ごとに菌および穿孔虫の侵入状態を観察していった。

ii) 試験の結果および考察

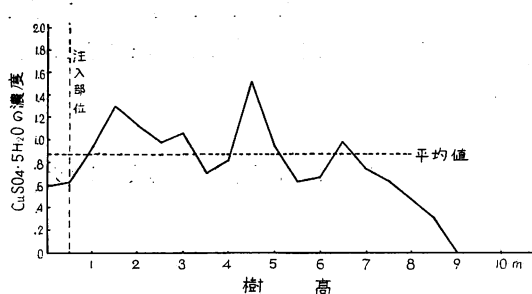
(イ) 溶液による注入の場合

溶液の注入状況についてみると、注入の当日は曇天でときどき小雨、気温は最高19.5℃、最低14.0℃という比較的悪い条件であつ



第50図 結晶または固体のまま
で立木注入をする方法

たにもかかわらず、いくらかの風があつたためか、両者とも割合容易に注入され、翌朝まで（約20時間）に40-lが完全に注入されていた。その後直ちに伐倒し、長さ2 mの丸太をつくり、硫酸銅については、30 cmごとに分析試料をとり、銅の定量を行なつたところ、第51図に示すような濃度の分布を示していた。この図



第51図 ブナ立木注入材の硫酸銅の濃度分布
(昭. 27, 戸倉A)

濃度は木材の絶乾重量に対する $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ の重量比で表わした。

から考えると、2%の溶液で完全に樹液を置換し得たとして1.2~1.3%を示すはずであるのに、樹高8 mまでの平均が0.87%であつて、根部からの上昇水約30%が加わつて希釈され、それが上昇分布したものととの解釈がなりたつ。

この注入分布される濃度は、相似の条件の場合、だいたいある幅の中にはいつてくるものである。だから、いつごろの時期に、どんな気象条件では、どのような分布状態を示すかということを、実験的に決定しておけば、同じ薬剤の注入材について行なつた、実験室的な有効濃度から考えて、立木注入に用いる溶液の濃度を、どのように決定したらいいかがわかつてくるはずである。これについて、著者の1人慶野²⁴⁾が別に行なつた立木注入試験の結果によれば、前年の同じ時期の晴天の日に行なつた場合（樹種はホオ）、約40%の上昇水で希釈されたことになっているので、この試験における濃度の分布は、やはり一般的な傾向を示したものの一つであると考えられる。

硫酸銅の注入丸太は、そのまま林内に放置し、3ヵ月目および6ヵ月目に調査してみると、数個の虫孔があり（虫名不詳）、樹皮下の薬剤の注入層を貫いて、注入されない辺材部まで穿入したものが1~2個あつた。菌については、写真5に示すように、注入されなかつた辺材部には著しい変色菌の着生があつたにもかかわらず、注入された部位には全くなく、この状態が満1年4ヵ月後も変わりなく、写真6のようになおつづいていた。亜硫酸ソーダは濃度がうすかつたためか、写真7に示すように、菌害および虫害とはなはだしかつた。

硫酸銅や亜硫酸ソーダを立木に注入した場合、穿孔虫の穿入が完全に防止できないことは、外国における例⁵⁷⁾も同じであり、樹皮部の防虫処理は不可欠である。さらに、辺材の表層部にのみ薬剤の注入を行なつて、樹皮方向からの菌の侵入を防止しようとする試みは、今までの報告では、そのようなはつきりした意図を示したものがないので、その点について論議されたものを見ないが、このように注入されない辺材を偽心材付近に残している丸太では、この試験が示すように、やはりその部分に対して容易に菌が侵入できるので、木口の防菌処理は不可欠である。この場合の木口の防菌は、北島の報告²⁵⁾でも明らかなように、木口の全面を対象に行なわないと目的を達し得ないことがあるから注意を要する。

は、立木の胸高直径24 cm、樹高18 m、硫酸銅の上昇最高位地上9 m弱、切込みの深さ3 cmに対して、注入された部位は樹皮下2~4 cmのリング状、という試験木が示した濃度分布である。なお図でもわかるように、注入部位から下にも流入しており、これは、注入条件、環境条件および時期等のいかににかかわらず、大なり小なり必ず現われる現象である。

注入された硫酸銅の濃度は、このブナの比重にもつづいて計算した平均孔隙率63%



写真 5. 硫酸銅を立木に注入したブナ丸太の木口の変色菌の着生状況
周囲の白い部分が注入部位、黒い部分が変色菌
(昭. 27, 戸倉 A, 6 ヶ月後)



写真 6. 硫酸銅を立木注入したブナ丸太の木口の変色菌の着生状況
周囲の白い部分が注入部位、黒い部分が変色菌
(昭. 27, 戸倉 A, 1 年 4 ヶ月後)



写真 7. 亜硫酸ソーダを立木注入したブナ丸太の木口の変色菌の着生状況
(昭. 27, 戸倉 A, 3 ヶ月後)

(ロ) 結晶による注入の場合

まず注入期間中の気象条件についてみると、注入期間は 7 月 10 日から 8 月 9 日までの 1 ヶ月で、このうち晴天が 18 日、そのほかは曇りときどき小雨、無風の日は 1 日もなかつた。しかも、晴天の日といえども夜間または夕方にわか雨が強く、雨のない日が 1 ヶ月中わずかに 2 日、雨量は夜間のしゅう雨が一番多く、最高 37.1 mm, 20 mm を越えた日が 5 日あつた。気温は、最高が 31.5°C, 最低 13.0°C で、日中の最高気温 25.0°C を越した日は 15 日であつた。このように、割合しゅう雨の多い一見多湿にみえる気象条件であつたが、風があり、日中の最高気温も割合高く、薬剤の流失するほどの大雨もなかつたので、はなはだしい悪条件であつたとは考えられない。

このような気象条件のもとにおいて、Na-PCP は、わずかに 60~100 cm 上昇したのみで、充てん部位に多量のとけ残りがあつた、上昇部位は濃い汚褐色に変色していた。

硫酸銅はほとんど溶けて上昇した模様であるが、分析の結果は上昇部位に銅がなく、8 m くらいまでの上昇部位は写真 8 に示すように、やや白色の乾燥状態を示しており、立木のいずれの場所にも銅の存在は確認できなかった。しかしながら、充てん部位より外部に流失した形跡もなかつた。この場合の丸太は、防菌効果が認められず、また防虫効果も第 27 表に示すようにほとんど認められなかつた。

亜硫酸ソーダは、なおとけ残りがあつたにもかかわらず、注入木は全部一様に枯死し、注入部位が濃褐色に変色していて、丸太全体が異状に水分の多い感じであつた。これには、伐倒前にすでに多数の穿孔虫の侵入がみられ、伐倒直後の調査によると、穿孔数は第 28 表のようで、こずえに近い高さ 15 m, 直径 10 cm 以下の枝の部分にまで及んでいた。丸太にしてから 2 ヶ月後の調査では、第 29 表のように細い部分にわずかに虫孔の増加があり、防菌効果も変色菌についてはほとんど認められなかつた。



写真 8. 結晶硫酸銅による立木注入をしたブナ丸太の木口
(昭. 27, 戸倉 A)

このような結晶による注入については報告があまりなく、三宅³³⁾によれば、若干の効果があるかに報告されているが、われわれの実験では全くその効果が認められなかつた。ただこの方法に興味のあることは、亜

第 27 表 結晶による硫酸銅注入材に対する穿孔虫の穿入状況

(昭和 27 年, 戸倉 A)

樹 高 m	直 径 cm	虫 孔 数	m ² あたり 虫 孔 数	樹 高 m	直 径 cm	虫 孔 数	m ² あたり 虫 孔 数
~0.5	27.0	1	7.2	9.0~9.5	17.5	7	2.6
0.5~1.0	26.5	6	1.4	9.5~10.0	17.5	10	3.5
1.0~1.5	26.0	6	1.5	10.0~10.5	17.0	3	1.1
1.5~2.0	25.5	7	1.7	10.5~11.0	17.0	9	3.4
2.0~2.5	25.0	10	2.5	11.0~11.5	16.5	9	3.5
2.5~3.0	24.5	3	0.8	11.5~12.0	16.5	5	1.9
3.0~3.5	24.0	2	0.5	12.0~12.5	16.0	6	2.4
3.5~4.0	23.5	4	1.1	12.5~13.0	18.5	9	3.7
4.0~4.5	23.0	7	1.9	13.0~13.5	18.0	3	1.3
4.5~5.0	22.5	12	3.4	13.5~14.0	14.5	5	2.2
5.0~5.5	22.0	7	2.0	14.0~14.5	12.5	5	2.6
5.5~6.0	21.5	8	2.4	14.5~15.0	10.5	5	3.0
6.0~6.5	21.0	3	0.9	15.0~15.5	8.5	1	0.8
6.5~7.0	20.5	13	4.0	15.5~16.0	7.5	3	2.6
7.0~7.5	19.5	8	2.6	16.0~16.5	7.0	1	0.9
7.5~8.0	19.0	4	1.3	16.5~17.0	7.0	2	1.8
8.0~8.5	18.5	2	0.7	17.0~17.5	6.5	0	0
8.5~9.0	18.0	9	3.2				

(注) 1. こずえまでなお 3m あり。

2. 穿孔虫の種類はヤチダモナガキクイ, シナノナガキクイ, ショウミヨウキクイであつた。

第 28 表 結晶による亜硫酸ソーダ注入材 (枯死) の伐倒直後の穿孔虫の穿入状況

(昭和 27 年, 戸倉 A)

樹 高 m	直 径 cm	虫 孔 数	m ² あたり 虫 孔 数	樹 高 m	直 径 cm	虫 孔 数	m ² あたり 虫 孔 数
~0.3	33.0	5	1.6	11.0~11.3	16.5	2	1.3
1.0~1.3	31.0	19	6.5	12.0~12.3	16.5	8	5.1
2.0~2.3	30.5	13	4.6	13.0~13.3	14.5	3	2.2
3.0~3.3	30.0	22	7.8	14.0~14.3	13.5	8	6.4
4.0~4.3	28.5	16	6.0	15.0~15.3	12.0	7	6.1
5.0~5.3	26.0	18	7.4	16.0~16.3	11.0	13	11.6
6.0~6.3	25.0	12	5.1	17.0~17.3	10.5	6	6.1
7.0~7.3	24.5	15	6.5	18.0~18.3	9.0	10	11.9
8.0~8.3	21.5	12	6.0	19.0~19.3	8.5	4	5.1
9.0~9.3	20.0	7	3.7	20.0~20.3	6.5	2	3.3
10.0~10.3	19.5	14	7.7	21.0~21.3	4.5	0	0

(注) 1. 穿孔虫の種類はミカドキクイ, ダイミヨウキクイ, シナノナガキクイ, ヤチダモナガキクイで, 6~7mまではこの4種が穿入していたが, それ以上の部分にはダイミヨウキクイ, ミカドキクイのみ穿入していた。

第 29 表 結晶による亜ヒ酸ソーダ注入材に対する伐倒後 2 ヶ月目の穿孔虫の穿入状況
(昭和 27 年, 戸倉 A)

樹 高 m	直 径 cm	虫 孔 数	m ² あたり 虫 孔 数	樹 高 m	直 径 cm	虫 孔 数	m ² あたり 虫 孔 数
0.5~1.0	31.0	11	2.3	11.7~12.2	17.0	16	6.0
1.5~2.0	30.0	16	3.4	12.7~13.2	15.5	7	2.9
2.7~3.2	29.0	18	4.0	13.7~14.2	14.0	19	8.6
3.7~4.2	27.5	34	7.8	14.7~15.2	12.0	10	5.3
4.4~4.9	26.5	17	4.1	15.7~16.2	11.5	19	10.5
5.4~5.9	25.0	16	4.0	16.7~17.2	9.0	23	16.3
6.7~7.2	24.0	10	2.7	17.7~18.2	8.5	24	18.0
7.7~8.2	22.0	27	7.8	18.7~19.2	7.5	29	24.6
8.7~9.2	21.0	23	7.0	19.7~20.2	7.0	13	11.8
9.7~10.2	20.0	13	4.1	20.7~21.2	5.5	9	10.4
10.0~11.2	19.5	15	4.9	21.7~22.2	4.0	10	15.9

- (注) 1. 調査した材および穿孔虫の種類は第28表と同じ。
2. 調査の位置が第28表より少し上方にずれている。

ヒ酸ソーダの場合、立木が完全に枯死することで、丸太の防腐防虫の方法としてはほとんど価値がないが、造林上の不要木を除去する場合には利用価値がきわめて高い方法である。

以上を総合的に考察すると、結晶による方法は、方法としては簡便であるが、われわれの用いた薬剤では、ブナ丸太の防菌防虫法としてはほとんど応用の望みがなく、いくらかでも応用の価値があると思われるのは、溶液による方法である。

溶液による方法の大きい特徴は、前述の木口塗布剤中最も有望なものとされたオスモーズ剤でさえも、多少あやぶまれる樹皮直下の辺材部分の腐朽が、ほとんど完全に防止できることである。したがって理論的には、立木注入したものに防虫剤を散布し、ペイント型の薬剤によつてエンドコートを実施せば、防菌防虫はほとんど完全を期することができるといえる。

Ⅲ—4—2 巻き枯らしに関する試験

ブナ立木を巻き枯らししてから伐倒したものは、昆虫や菌の侵入に対して抵抗性があると信じている地方がある。これは伐倒する 6 ヶ月から 1 ヶ年ぐらい前に、地上 1 m 前後のところを剥皮または切り込んで、樹木の養分導通を阻止する方法である。この方法を行なうと剥皮した下部は澱粉量が減少するという。さらに、巻き枯らしを施すと、枯れない場合でも材中水分が減少して材が軽くなると信じている人々がある。この試験は、これらの関係を検討したものである。

i) 巻き枯らし試験

(イ) 剥皮による巻き枯らし試験

長野県北安曇郡中土村で、昭和 25 年および昭和 26 年 3~4 月に試験の設定をし、昭和 26 年の 9 月に伐倒してテストピースをつくり、含水量の測定をした。これによると、昭和 25 年設定のものは、水分含量 42.1%，昭和 26 年のものが 41.3% を示し、対照材の水分含量は 40.8% であつて、この点については両者の間に差がなかった。

(ロ) 切り込みによる巻き枯らし試験

群馬県利根郡片品村で、昭和26年9月に試験を設定し、昭和27年7月伐倒して前のようにして水分含量を調査した。これによると、巻き枯らしのものが71.7%、対照が68.6%で、ここでも水分含量では両者に差がなかったほか、虫菌害に関する観察の結果、防虫防菌の両面にも効果が認められなかった。

ii) 結 論

以上2つの巻き枯らし試験では、秋季の紅葉が少しは早くなつたが、2年目でも全く枯れる気配がなかった。そのような関係からか、上述のように水分含量には変化がなかったほか、防虫的にも防菌的にもほとんど効果がなかったため、これをブナ丸太の防虫防菌に利用することは将来ともおそらく不可能なことであろう。

Ⅲ—5 摘 要

Ⅲ—5—1 薬剤散布による防除試験

昭和27, 28, 29年の3ヵ年間にわたつて、ブナ丸太の菌害（虫害をも含む。以下同じ。）に対する薬剤散布法による防除試験を行なつた。その目的は、事業的に直ちに應用できる処理法の基準を決定することにあつた。

昭和27年、すなわち試験第1年度は、散布法そのものの有用性の検討と、有効な薬剤の種類を大づかみに決定することであつた。試験に用いた薬剤は、PCPを主剤として、防虫剤（BHC および DDT）を混合した白灯油溶液および乳剤、クレオソート油乳剤、FD水溶液等であつた。

試験用丸太は、設置直前に普通の生産材の規格でつくり、これを日あたり風とおしともによい伐採跡地2ヵ所と、林内1ヵ所に同一規模の試験地を設け、1本並べとして、これに前記の薬剤を、材積石あたり0.5 l（1 m³あたり1.8 l）を標準として丸太の全面に散布し、設置後満1ヵ月目から毎月1回、木口からの変色の侵入状況をおもな対象として、薬剤の効果を調査した。

その結果は、薬剤処理をすると、外観はきわめて清潔であるが、日あたりのよい裸地では、変色が予想以上にはいり、散布法による変色防止のむづかしさが想定された。しかし、散布法は、やはり薬剤処理による防菌法として、事業的にも最も有望なものであると考えられた。また薬剤としてはFD水溶液を除いて、残り全部を有望なものと判定した。なお、散布法そのものについては、期待しうる効果の限界を知ること、その短所を補う方法として考えられる木口塗布法とが、次年度に検討されなければならない問題として提起された。

試験第2年度の昭和28年には、前年度において選出されたPCP・BHCの乳剤および白灯油溶液ならびにクレオソート油・BHC乳剤について、どの程度の効果が期待されるものかを、特に厳選された1 m長さの丸太を用いて、5, 6, 7, 8月の伐採時期別に試験した。試験地は日あたりのよい裸地に設けた。なお、濃度を高めることが必要かどうかを知るために、高濃度溶液の散布をも試みた。これらの処理法、調査法等は前年と全く同じにした。

その結果、外観的には5月および8月設置のものが最もよく、6月、7月のものはやや劣るかに見えた。材部に現われた変色の状態では、無処理区が設置後満4ヵ月目に全部の丸太が全面変色してしまつたのに反して、処理区は特に使用した薬剤間に優劣なく、5ヵ月目でも、木口よりの平均の深さが、20 cm以下にとどまっているものが多かつた。

高濃度溶液の散布が、薬剤の効果の向上に役だつかどうかの試験では、PCP および有機水銀剤について行なつたのであるが、特に濃度を高めた効果は現われなかつた。しかもこれらの変色部位には、顕微鏡検査によつて明らかに材中で生育したと思われる菌糸が検出された。

なお、伐採時期が薬剤の効果に影響があるかないかについては、5～7月の3つの伐採時期についてみると、ほとんど影響がないといえる。

これらの結果から、「裸地で日あたりがよい」という条件のもとで、木口を露出している場合にはたとえどのように濃度を高めても、木口からの菌の侵入を完全に防止することは困難で、液剤を丸太の表面に散布する方法だけでは、期待しうる効果に、おのずから一定の限界のあることが結論され、5～7月の伐採処理は、いずれも年内に効果の限界に達してしまうと考えるのが妥当であろう。このように長期にわたる完全な防菌は期待できないけれども、菌の侵入に対しては、3～4ヵ月間でだいたい無処理の2分の1ないし3分の1程度におさえることができるので、その間に平均20cm前後の変色が消されるならば、PCP 5%・BHC 2%の乳剤および白灯油溶液、Na-PCP 5%・BHC 2%の乳剤、クレオソート油30%・BHC 2%の乳剤は、いずれも同様の効果が期待できる。

試験第3年度の昭和29年には、今までの結果の検討がおもな目的で、5月および6月に設置し、全部前年度に準じて行なつたが、調査に、円盤によつて変色・腐朽の面積を調べる方法を加えた。

その結果、処理区の変色については、数字に多少の変動があつただけで、ほとんど前年度までと同じ傾向を示し、腐朽については、5月、6月伐採とも、設置後4ヵ月目あたりから「フケ」た部分がみられるようになり、5ヵ月目では腐朽が明りように現われ、6ヵ月目で急激に進行することがわかつた。無処理については変色・腐朽とも著しく、6ヵ月目の木口では、ほとんど100%が腐朽していた。

これら3ヵ年間の結果を総合してみると、濃度はPCP 2～5%、クレオソート油18～30%が事業的に有望であるが、日あたりのよい裸地における有効期間は約3ヵ月で、その間に木口から平均20cm前後の変色の侵入が予想される。しかし、4ヵ月目以降になると、しだいに腐朽した部分が現われてくるので、満5ヵ月以内には製品化されることが望ましい。したがつて、同じ期間中変色の侵入をより少なくするためには、後に述べる木口塗布法を併用することが必要であり、変色の絶対値を少なくし、かつ有効期間の延長を計るためには、樹皮が長く「ナマ」の状態を保つような環境条件を選ぶことが必要であるということになる。

Ⅲ—5—2 薬剤の木口塗布による防除試験

薬剤の散布による防菌は、木口から侵入する菌に対して完全でないで、この欠点を補なうという立場から、昭和28、29年、の2ヵ年間にわたり、木口塗布法について試験した。丸太の木口を薬剤でおおい、樹皮部をBHCで防虫したほかは、丸太の作り方、調査の方法等すべて散布法の試験に準じて行なつた。

第1年度の28年には、ペイント型木口塗布剤とオスモーズ剤を用いて、大づかみに効果のすぐれたものを選びだすことにした。前者では膜の材料として、酢酸セルロース、石炭酸樹脂、白色ペイント等をえらび、それにPCPを混じたものと北島18号などを、オスモーズ剤ではNa-PCP、FD系混合物などを用いた。その結果、酢酸セルロース系は膜がうすくてあまり期待がもてず、石炭酸樹脂系は膜に割れ目がいりやすいので、被膜の効果が長くつづかなかつたが、北島18号の変色防止効果はすぐれたものであつた。これらのことから、木口塗布剤での膜の性質は、強じんで弾力があり、ある程度厚みがあつて、かつ木口面に密着していて、割れ目はいらないものがよいということがわかつた。一方Na-PCPおよびFD系混合物等によるオスモーズ剤は、比較的期待がもてそうであつた。

第2年度の29年は、防菌剤として PCP, Na-PCP, NaF, FD 混合物, クレオソート油等を用いて試験した。その結果オスモーズ剤では, FD とコールタールの混合物, FD と尿素樹脂およびケイソウ土の混合物の2種は材に若干の化学的変色(淡褐色)をおこしたが, 5~6ヵ月後においてもなお著しい防菌効果がみとめられた。ペイント型木口塗布剤では PCP を含む白色ペイント, PCP および NaF を含む重松根油がよかつた。しかし, ペイント型では樹皮の完全なものだけがよかつたのであるが, オスモーズ剤では樹皮の完全でないものでもよかつたので, その点がちがつていた。したがって, ペイント型では, やはり散布法と同様に, 樹皮の菌に対する機械的な防御力にたよらないかぎり, 卓効を期待することはできない。

以上の結果から, 散布法の欠点を補う木口塗布剤としては, ペイント型木口塗布剤よりもオスモーズ剤の方が, 有望であると考えられる。しかしこの場合は, 時として化学的な変色を伴うので, 変色を問題にする以上, ペイント型を採用しなければならない。そうした場合, 当然樹皮の防菌力をたよりにしなければならないので, 日あたりのよい裸地では, 樹皮が割れたりはげたりするので, そこから樹皮直下の辺材にはいつてくる腐朽をおさえることは不可能で, 有効期間の延長は望めない。したがって, 有効期間の延長をはかるためには, 樹皮を長く「ナマ」の状態に保つことのできるような環境条件を選んで, これを適用することを考えなければならない。この点は, 散布法と共通な必要条件である。

Ⅲ—5—3 その他の防除試験

i) 立木注入試験

溶液および結晶を用いて注入試験をした。溶液は, 硫酸銅および亜硫酸ソーダを用いた。この場合両者ともよく注入され, 前者は特に樹皮直下の辺材の防菌に有効であつたが, 防虫効果はほとんどなく, やはり伐倒した後の木口の防菌と樹皮部への防虫剤の散布は不可欠である。後者は防虫防菌とも, あまりはつきりした効果を現わさなかつた。結晶としては, 硫酸銅, Na-PCP, 亜硫酸ソーダを用いたが, Na-PCP は注入不完全, 硫酸銅, 亜硫酸ソーダはよく注入されたが, 両者とも防虫防菌の効果がなかつた。

ii) 巻き枯らし法

従来行なわれている, 樹幹の基部の樹皮約10cm くらいを輪状にはぐのと, さらに材部まで削り取るのと2つの方法を実施した。これらの立木は, 伐倒直後の含水量, 丸太として放置した時の菌害虫害について調査したが無処理と異なるところがなかつた。