松脂採取が松樹に及ぼす影響

S. Uno: Einfluss der Gewinnung des Harzes auf den Kiefernbaum.

(昭和五年四月十三日林學會春季大會席上講演)

宇 野 昌 一

松脂採取の歴史は判然しないが、極めて古いものである事は、原始時代狩獵用弓弦に松脂を用ひた事などで想像される。然し此が採取の著しく盛になつたのは、各種の工業、特に製紙事業の隆盛に基因するものと考へられる。尙此の事業は、年々歳々隆盛に趣く現狀であつて其の必需品である松脂の供給問題は、斯業家達によつて騒しく論議され、本邦の如く赤松亡國論さへ出る松樹の多量に存在する國に於て、松脂自給の策を講ずる者のないのは、遺憾千萬であるとまで云ふて居るのである。實に一理ある議論で、吾々林業關係者は、一層考慮を拂ふべき問題と考へられる。

現に世界國多しと雖も、自給自足をなしつつあるは、佛國だけで、他は米國から其輸入を仰ぎつつある状態なるが故に、何れの文明國も相當考慮を拂つてゐるのである。例へば獨逸の如きは、或は松脂採集方法の改善普及に努めると同時に、合成松脂の成功に腐心して居るのである。翻つて本邦の現況を見るに、國內生産量は、必要量の九牛の一毛にも達せず、年々歳々輸入量は増加し、昭和三年度の如きは、三百六十餘萬圓にも達し、益々増加の傾向がある。斯くの如き現狀から見て、松脂採取事業の普及を圖るは勿論であるが、此と同時に松脂採取の松樹に及ぼす影響に付て考ふるは、必ずしも無益にあらざるものと信じ、其考究の一端を記述せんとするのである。

抑々、松樹中に形成される松脂の成立並に機能は、如何なるものであるかと云ふ事に付ては、判然しないものと考へられるが Mayr 氏の説によれば「ベンゾール」の變形物 (Benzolderivate) であつて (Mayr, Das Harz der Nadelhölzer, S. 2.)、其機能に付ては多くの學者が、松樹の排泄物 (Sekrete) と見て居るのである。(Bottler, Harze und Harzindustrie S. 7.)

斯かる性質の松脂が、松樹中に存在する場合、及此を取出した時に如何なる影響を松材に及ぼすかに付いて考へて見ようと思ふ。

松材の保存上 (Dauer) から見れば、固松脂固有の性質即菌類に對する抵抗力を有する性質からして、固松脂の含有が多ければ多い程、松材の保存性を高める事は、各自の認むる所である。

又生存木 (生存部) の松脂の性質は、流動狀をして居るが、水の充されて居る細胞間隙に入り込まないものであつて、其硬化は極めて緩徐で或程度まで進めば、停止狀態を示す様になるのである。然し一旦生木を伐採する時は、組織内の含有水分は發散し、其の部分へ脂溝或は脂細胞から松脂が浸入するに至るが故に、製材品の保存性を高める結果となるのである。以上の關係から見れば、含有松脂の採集を行へば、材の保存性を減退する結果を招來するものと考へられるが、然し此の採集は、邊材中に含有せる松脂を採取するのみであつて、其際心材の松脂は、心邊材の境界附近に生ずる填充物質 (Thyllen) によつて流出を塞止されるが爲に、極めて僅少の影響を被るに過ぎないのである。其故に邊材部の保存性は此を減退するも心材部には殆んど其影響を認めなす (Mayr, Harz der Nadelhölzer, S. 72-73.)。

著者も採脂木に付ての觀察から此を肯定する一人である。故に松脂を採集する事は邊材部の保存性を幾分減じはしないかと考へられる。

松材の重量及硬度に付ての影響を見るに、新鮮邊材松脂 (Splintholzharz) は、其比重一以下であるが故に斯かる松脂を含有する材部は、自然其重量を減退する結果を來すのである。然し心材の松脂は酸化せるが爲に、其比重水より大きく從て心材は此を含有せる結果、比重を増加するのである。彼の肥松の如きは、含脂の爲に其重さを一五%又は其以上も増加すると云はれて居る。又固松脂の硬度は、纖維の硬度より高い、從つて此が含有は松材の硬度をも高める結果となる。故に一般に含脂伐採木は、其乾燥の結果重さ及硬度を増加する結果を生ずるのである (Mayr, Harz der Nadelhölzer S. 73-74.)。然し Gr. Janka 氏の黒松に付ての試験結果は採脂木が無採脂木より約四四%の硬度を増すことを發表して居る (試料採集箇所が採脂局部ではないか?)。故に採脂は松樹全體から見れば重量及硬度を減少するが、局部的には増加を來すものの如くである。

松材の收縮關係は、松脂を含む事によつて減少する。即ち含脂によつて吸濕を困難ならしむる爲に含脂量大なれば大なる程其れに反比例して收縮の減少を見るは明である。故に採脂は材の狂を幾分増す結果を來すものと考へられる。

材の燃力の影響は如何と云ふに、元來松脂の組成が纖維よりも含炭素量が多く、爲に此を含有する事が多ければ、自然燃力の増大するものと考へられる。然し一方から見れば、材中への通氣を害し、完全燃焼を不充分ならしむる傾があると思はれる。故に燃材としての松材は採脂せざ

るものが幾分優る傾向がある。

松材の強度に及ぼす影響は、含脂によつて材の Elastizität 及 Spaltbarkeit を高めるのであるが、元來松脂は割裂性に乏しいものであるから、極度に多く此を含めば、反つて Elastizität を減少する結果を生む。例へば肥松に見るが如きである (Mayr. Harz der Nadelhölzer. S. 74-75.)。故に採脂木は一般には Elastizität 及 Spaltbarkeit を減少する傾がある。又抗壓強に付ては、嘗て Janka 氏が Niederösterreich の黒松材に付て行へる試験を見るに、採脂木が約二・七%強度の減少を來す事を知るのである。故に此の點から見れば、採脂木は建築用材としては無採脂木に劣る結果となるのである。斯くの如く採脂は、松樹に色々な影響を與へるものであつて、其結果用途の如何によつて、或は好都合な結果となり、時には不都合な影響を與ふる事になるのである。

次に採脂が、松樹の生長には如何なる影響を與へるかは、興味ある問題と考へる。此に關しては先に數氏の研究結果が發表されて居る。即ち一九二八年には、獨逸の Kiennitz und Kymmel 兩氏がメルゼブルグ及フランクフルトナーデルの兩林區に於て採脂を行へる採脂木に付いて Schwerdtfeger 氏が面白く報告を發表して居る。其内前林地の研究は、砂質壤土に生育せる百三十八年生の松樹に、一九一六年から一九一八年まで、幅十糎の Grandel を所々に穿ち(穿孔區域は樹幹の三分の二乃至四分の三)採脂した三十本の松樹に付て行つたのである。其結果、採脂開始後著しく生長量の増加した結果を認めたのである。即ち採脂前六ヶ年(一九一〇—一九一五)の平均年輪幅は一・〇一糎であつたのが、其後の六ヶ年間(一九一六—一九二一)の年輪幅は、一・三二糎に達し採脂前の生長量に比し、約三〇%の生長増加を示した。尙其後六年間(一九二二—一九二七)は、平均年輪幅一・〇七糎で採脂前に比し、約六%の増加を表したのである。然し上部の生長、即樹體の完滿度に關しては、差したる影響のないことを發見して居る。

第二區即後林區の試験は、年齢九十八年生の松樹で、カシワ、カバ等の混淆林に生育したもの三十本に付いて行つたのであつた。其の採脂は Kiennitzschen Verfahren によつて一九二四年に行つたもので、穿孔區域は、幹周の四分の三乃至五分の四に達する廣いものであつた。其結果の生長關係を年輪幅で示したものを掲げれば、

年	一九一四—一九一八	一九一九—一九二三	一九二四—一九二八
平均年輪幅	一・四四 mm	一・二二 mm	一・六四 mm

右表に示される様に、採脂後五ヶ年間の生長量は、採脂前五ヶ年間の生長量に比し、三四%を増し、採脂前十ヶ年の生長量に比較すれば、三二%の増量を示すことを知るのである。

尙此の調査の結果では、樹幹の完満度にも好影響を與へるものであることを表はして居る。即ち

年	一九一四—一九一八	一九一九—一九二三	一九二四—一九二八
高さ二米の所に於ける平均年輪幅	一・六三 mm	一・四二 mm	一・九六 mm
高さ五米の所に於ける平均年輪幅	一・二四 mm	一・〇一 mm	一・三三 mm
差	〇・三九 mm	一・〇四 mm	〇・六三 mm

右表より樹高五米に於ける生長量よりも、樹高二米に於ける生長量が、著しく大なるを認められるのである。

以上兩觀察を綜合し、此を詳細に見れば、採脂開始後、第三年目に生長増加量の最高を示し、それから漸次下降し、生長増加持續期間は五、六ヶ年間で、且樹幹の部分から分れば、中央部が最も大きく生長を増加し、上部、下部は、比較的少い事を知るのである。

次に Wiedenmann 氏は、一九二〇年から一九二八年までの九ヶ年間、アンナブルグの松樹に付て採脂が松樹の生長に及ぼす影響に付て、調査發表をして居る。氏は相隣接して居る採脂林と、無採脂林とに於ての比較を試みたのであるが、採脂林に於ける生長量は、其採脂前に比し五〇%乃至一五%増加はして居るが、無採脂林に於ても同様の生長増加を示して居る事を知り、前者の生長量の増加は、採脂の影響でなく、四圍の事情の相異によると云ふて居る。然し氏の報告の内容を詳に調査すれば、採脂林の分が稍々生長増加量の大きな事を認め得るのである。

次に著者が、採脂木の生長關係を調査した結果は、次の如くである。

1. 供試材並に供試片に就て

供試材は採脂木と、無採脂木とを用いたのであつて、採脂木は秋田縣本莊營林署の御好意に依つて入手した、秋田縣平鹿郡入澤木村大字板部の私有林産の年齢百二十二年生(A)及百〇七年生(B)の黒松を用ひ、無採脂木試材としては、秋田縣本莊營林省管内水林國有林四三林班、り小班に生育した百十七年生の黒松材(但し昭和四年六月二十八日から同年十月三月まで採脂せるものであるが、其れ以前の生長關係を調査する

が爲に、此を無採脂木として取扱ふ）を用いたのである。以上の採脂木から地上百四十纏の所で圓盤を取り、其れを鉋削し鏡檢「ミクロメータ」で年輪幅を測定したのである、今供試圓盤の大きさ並に年輪幅測定箇所を圖示すれば次の如くである。

(A)

(イ) 採脂木

本圓盤は大體圓に近い形をして居たので、其中心を通り直角の二本の直徑線を書き(I II III IV)、其の箇所より試料を得たのである。I IIの長さは三四・四纏、III IVの長さは三三・二纏で 箇所が採脂傷口である。

(B)

本圓盤は橢圓形に近い形をし、七箇所から採脂してあるが故に、中心を通る二本の直徑線(I II、III IV)を六〇度の角度に交らしめ、傷口をさけたのである。此の直徑線に沿ふて年輪幅を測定したのであつて直徑線の長さは、I IIが三四纏でIII IVが三四纏であつた。

(C)

(ロ) 無採脂木

本圓盤は、大體卵形に近い形をして居たので、長短兩徑を直角に畫し、二本の直徑線に沿ふて、年輪幅を測定したのである。I IIの長さは四〇・一纏、III IVの長さが三四纏であつた。

2. 調査結果

此等の試料を用ひて調査した結果は、次の様である。

A 號の採脂木に付て兩徑線に沿ふ年輪幅を夫々測定し、其れを平均した結果は次表に示すが如くである。

年	一八六二—一八六六	一八六七—一八七一	一八七二—一八七八	備考
平均年輪幅 過去五ヶ年平均年輪幅に對する %	一・六九三 九三・〇二	一・四八三 八七・六〇	〇・八四一 四九・五五	一八六六年に採脂せるもの

B 號の採脂木に付て調査した結果は、次の表で示す如くである。

年	一八五六—一八六〇	一八六一—一八六五	一八六六—一八七〇	一八七一—一八七五	一八七六—一八八〇	一八八一—一八八五	一八八六—一八九〇	備考
平均年輪幅 過去五ヶ年平均年輪幅に對する %	一・三〇三 七一・六三	一・八八八 一四四・八九	二・〇九三 一六〇・六二	一・八一三 一三九・二四	一・四六七 一一二・五八	一・一三六 八七・一八	〇・九九一 七六・〇五	一八八六、一八八七、一八八八、一八八九、一八九〇年に採脂したもの

無採脂木に付て調査した結果は、

年	一八六二—一八六六	一八六七—一八七一	一八七二—一八七六	備考
平均年輪幅 過去五ヶ年平均年輪幅に對する %	二・〇九〇 一五二・四四	一・九三二 九二・四四	一・四九一 七一・三三	

右三者の第一項の % を一とした時の、各項の指數を表示すれば、

論 說 松脂採取が松樹に及ぼす影響(宇野)

年	一八六二—六六	一八六七—七一	一八七二—七六	備	考
A 號 探 脂 木 %	一・〇	〇・九四一	〇・五三三		
無 探 脂 木 %	一・〇	〇・六〇六	〇・四六八		

年	一八五六—六〇	一八六一—六五	一八六六—七〇	一八七一—七五	一八七六—八〇	一八八一—八五	一八八六—九〇	備	考
B 號 探 脂 木	一・〇	二・〇二三	二・三二〇	一・九四二	一・五七二	一・二二七	一・〇六二		

表の數値を考査するに探脂によつて生長量を増加するや否やと云ふ事は、曾て F. Schwardtger 氏の唱へるが如く、探脂によつて著しく生長の増加を招くと云ふ事は、否定せざるを得んが、さりとて Wiedemann 氏の云へるが如く、全く影響がないとは考へられないのである。即ち表で示すが如く、A 號探脂木は探脂後に於て生長量の絶對的増加は示して居ないが、生長量漸減の割合を無探脂木の夫れと比較して見るに、著しく減少歩合の少い事を示し、而も探脂後五ヶ年間は無探脂木に比し、著しく少く且其後五ヶ年に於ても、尙減少の少い事が認められる（圖表参照）。此の點から觀察して、生長量に於てこそ差異はあるが F. Schwardtger 氏の觀察と一致する點が認められるのである。又 A 號探脂木の生長狀態に於て F. Schwardtger の云へる如く、探脂後第三年目に生長量が著しく増大する點も、全く一致するのである。

次に B 號探脂木に付て見ると、探脂が著しく頻繁に行はれた木であるが故に、生長關係の區劃的數値の明瞭を缺くが、無探脂木に比し指數が著しく大きく、又部分的には絶對的生長量増加の事實が認められるのである（圖表参照）。斯かる現象は、何に原因して生ずるものであるかは、明瞭でないが F. Schwardtger 氏の云ふ様に、探脂の刺戟に依るにあらざるやと信ずるものである（Forst und jagdwesen 1929. Aug.）。

之を要するに、探脂に依つて生長量を増大する結果を招來するものとすれば、探脂は同時に生長促進法と見られる。故に従來の探脂林の取扱法を改善し、五ヶ年位の周期で探脂を行ひ、或は伐期近くの森林では、伐期五、六年前位に於て探脂を行ひ、以て生長量の増加を圖り、且つ松脂の供給問題解決の資となせば、一舉兩得と信ずるのである。

(A)

(B)

(C)