

# シラハタマツの特性と造林的価値に関する研究

齋 藤 孝 蔵

Kōzō SAITŌ: Studies on the Characters and Its Silvicultural Worth of Shirahata Pine.

## 1. 緒 言

シラハタマツ（白旗松）は山形県の特産であつてアカマツの中の一つの優良品種と見なされている。白旗の名は今から350年前上杉謙信が隣国と戦を交えるにあつて、未明にこの松の林がちようど敵軍の白旗のように見え大軍が襲来したかと驚いたという伝説に由来している。またの伝説では中華から種子を輸入したというのであるが確証はない。寛政4年7月米沢藩樹畜建議の中に白旗松という言葉が出ていたので、今から150~160年前から実際上一つの優良林業品種として取扱われてきていることになる。

白旗松についての研究は佐藤敬二氏<sup>1)</sup>が昭和6年に東大演習林報告の中で「シラハタマツの植物学的研究」を発表したのをはじめとして、昭和16年当時米沢営林署造林主任であつた矢作琴治氏がこの松について調査研究を試み、次いで昭和28年シラハタマツ保存増殖委員会を東北パルプ株式会社山形出張所に設け、著者等数名の者が委員となつて白旗松の調査研究に従事した。委員の中の一人である林業試験場釜淵分場の塩田勇氏は主として山形県西置賜郡白鷹町浅立にある奥山源内氏所有のシラハタマツ林で研究をはじめ、林業試験場発刊（昭和29年）アカマツ、クロマツ林業綜説のうち「各地の有名松第一集」の中にその一部が記載されている。著者<sup>2)</sup>は昭和29年上林敏夫氏大石信孝氏と共著で日本林学会東北支部会誌第5回大会講演集に「白旗松の樹木理学的研究」を発表し、同年山形大学農学部今野国太郎氏、谷口栄一氏<sup>3)</sup>の共著で山形農林学会報第7号の中に「シラハタマツとオキタマツの機械的性質の比較試験」が発表された。その後前記のシラハタマツ保存増殖委員会の仕事が昭和29年に山形県国有林経営協議会の中の有用造林樹種特別部会の方へ移行して調査研究がつづけられ、その結果として昭和30年著者と須藤昭二氏<sup>4)</sup>との共著で「シラハタマツの細胞学的研究—主として核型について」が同協議会の報告書として発刊された。なお同年白鷹町奥山林業部の鈴木菊弥氏<sup>5)</sup>は「白旗松の研究とこれが施業方策について」と題し蒼林6号に奥山源内氏所有の白旗松林の実態を明かにした。

本紙で発表を試みるものは、主としてシラハタマツの特性とそれに伴つて植物分類学上位置ならびに本品種の造林的価値であつて、既往の研究に新しい研究を加えやや総合された形のものである。この研究をなすにあつて後援された秋田営林局、山形県庁、東北パルプ山形出張所の関係各位に対して深謝するとともに、研究を直接援助された山形大学農学部須藤昭二氏、上林敏夫氏、渡部進氏、安部孝一氏、東北パルプ出張所の赤井一男氏、大石信孝氏、山形県庁林務課小関福男氏、青木恭太郎氏に対しても感謝の意を表したい。

## 2. シラハタマツの分布ならびに立地

山形県置賜地方に産するアカマツは地元での呼称を尊重して形態学的ならびに生理学的立場からこれを三つに分けるのが便宜である。

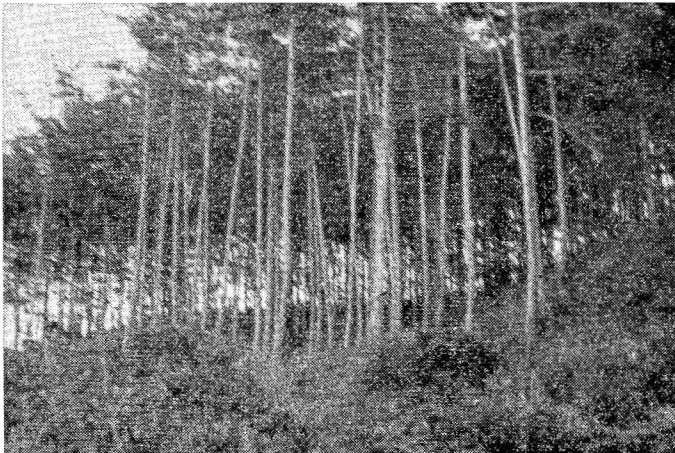
すなわち曲幹であつて比較的標高の高い所に位置して分布するところのものはデマツであり、それよりやや下方に位置して比較的直幹であつて形質のややよいものはオキタ

第1図 シラハタマツの林相(其の1)



西置賜郡白鷹町浅立にある奥山源内氏所有  
母樹林, 林令55年, 樹高平均22m, 平均胸  
直26cm, 1ha当り600本, 1,200石

第2図 シラハタマツの林相(其の2)



南置賜郡米沢吹屋敷上杉家の所有林

マツであり, 平坦地または緩斜地に植樹造林されているものは主としてこのシラハタマツであつて極めて本幹が通直である。これらの区分は木材利用の立場から便宜なものではあるが環境か遺伝かの吟味は充分ではなく特にデマツとオキタマツとは変異に過ぎないものかも知れない。シラハタマツの発祥地は山形県南置賜郡山上村, 南原村のようであり, 選抜採種育苗3年生苗として船で最上川を下しその兩岸に植栽されたものである。従つて分布は南置賜郡, 東置賜郡, 西村山郡, 東村山郡等に散在的に分布している。いわゆる白旗系と称せられる松はその面積, 蓄積ともに相当なものであるが, 著者等の研究の対象になつたもので苗木の出所が明らかであり, 眞のシラハタマツの特性を発揮している林分は比較的少なくて南置賜郡南原村, 米沢吹屋敷上杉家の所有林(第2図参照), 東置賜郡大塚村, 西置賜郡白鷹町浅立にある奥山源内氏所有林(第1図参照), 十王村太平山にある東北パルプ株式会社所有林,

西根村草岡, 小国町伊佐領木滝, 小国町小坂町字横根, 西村山郡大屋村孫八台, 白岩町陣ヶ峰, 上市市檜下赤山などであつて, 11ヶ所面積約11.8町歩その蓄積は約8,400石に過ぎない。林令は大体44~55年生であり, 1町歩当りの平均林積は約700石である。このように面積が少なくなつたのは, シラハタマツの本場である山上村の森林が明治36年の大暴

風のとき殆んど倒されて, 現在僅かに5町歩の大径木を見るに過ぎないことと, その他の林分でも昭和15年以降造船資材として供木されたことと, 終戦後は食糧事情から開拓の対

象となつて利用径級に達したところの松林が悉く伐採されたためである。

これら11ヶ所にある林分の方位は主として南向が多く、西、東がこれに次ぎ、北向はない。傾斜角は平坦から20°までの間であり、土性は壤土、埴壤土、埴土が多い。基岩としては石英粗面岩、火崗片麻岩、安山岩、頁岩等であつて、土壤の深度は20cmから140cmに及ぶ。標高は概して丘陵地の200~300m以下に多く現われ、土中湿度は乾もしくは潤であり、容気量の大きな土壤の所ほど生長がよい。積雪量は2m以下の所ばかりで概して降雪量が少なく融雪期の早い所に分布している傾向がある。

### 3. 研究対象林分の記載

所 在：山形県西置賜郡白鷹町大字太平山東北パルプ株式会社所有林

面 積：0.7町歩

地 況：方位は西向き、標高300~340m、傾斜角10°、基岩は花崗片麻岩、土壤型はBc型である。林内に試孔を掘るにA層27cm、B<sub>1</sub>層20cm、B<sub>2</sub>層27cm、C<sub>1</sub>層17cm、FH層には菌糸を認む。結合度は軟、湿度は潤で多少乾に傾く。

林 況：人工造林地であつて樹令は55年、1953年2月に間伐を施し、残存木の蓄積500石、本数600本、平均直径25cm、平均樹高18mあり。

植 生：ヤマウルシとコブシとが優占種であつて他にミズナラ、アズキナシ、コメツヅ、スノキ、ヤマザクラ、チシマザサ、ウシコロシ、クロモジ、リョウブ、ツルウメモドキ、コブシ、ミヤマガマズミ、ハナヒリノキ、コシアブラ、ニワウルシ、ホツツヅ、ヤマモミジ、イヌツゲ、ハウチワカエデ、ガマズミ、コズリハ、ウリハダカエデ、コナラ、ミヤマハギ、ヤマボウシなどが混生している。

この対象林分の地続のすぐ下の所にオキタマツの天然生林があつて、樹令平均80年生、樹高平均17m、平均胸高直径30cmのかなりよい林相を呈しているの上掲シラハタマツ林から標準木1本を伐採し、下のオキタマツ林からも同時に1本を伐採して木材の強弱試験用のサンプルを採ると同時に、シラハタマツとオキタマツとの特性研究用の資料に供した。更に部分的なシラハタマツの特性研究の対象林分としては西置賜白鷹町字浅立にある奥山源内氏所有林を使つた。

### 4. シラハタマツの特性

#### a) 形態学的性質

##### イ. 樹 形

幹が通直で完満、枝下が長い。偏心せずして元口と末口の直径差が極めて少なく、10尺で2分の差しかない場合がある。従つて歩留りもよくアカマツの60%に対してシラハタマツのそれは80%もある。クローネの拡張は小であり、細枝型であつて枝付は60~90°で水平に近く真直に伸びる。前記太平山での伐倒木について枝階別にシラハタマツとオキタマツについて平均枝の直径を測定するに、シラハタマツでは最下方の枝階から上方に向つて4.0cm、4.5cm、3.5cm、5.5cm、5.5cm、6.0cmであり、オキタマツでは9.5cm、6.0cm、6.0cm、4.5cm、9.0cmであつてシラハタマツの方が遙に細い。因に伐倒木の大きさはシラハタマツ55年生で樹高18.5m、胸高直径25cmであり、オキタマツは83年生で樹高17.5m、胸高直径32cmであつた。

樹皮は粗皮が早期に脱落して基部1~2m以下だけに残つており、他は薄皮平滑であつて白色を帯びた褐色で、栓皮の厚さは1~2mmでその直下が濃緑色を呈している。しかるに

オキタママツのそれは褐色を呈している。しかしこの特性はシラハタマツ固有のものとはいえない。本幹樹皮の剥れは右巻が多い。

#### ロ. 針葉

葉は一般に短くて柔軟であり、葉の着生は粗であるので葉量も少なく、これを遠望すると白色を帯びた緑色に見える。葉の横断面での樹脂溝の位置を上記太平山での伐倒木について枝階別に採集して検鏡するに、脂溝が全部外位のもの8, 両角隅の2個が内位で他が外位のもの5, 角隅1個が内位で他が外位のもの6, 背面の1個が内位で他の総てのものが外位のもの7, 腹面の1個が内位で他が外位のもの1, 背面の2個が内位で他が外位のもの1, 背, 腹面の1個ずつ内位で他が外位のもの1, 角隅の1個と背面の1個とが内位で他が外位のもの1個であつた。1樹の中の葉でもこのように変異がある。普通一般のアカマツの樹脂溝は全部外位であるのが基本型となつているがシラハタマツに於いて内位のもの相当量含んでいる点はたしかに一つの特徴と云えるが前記オキタママツの樹脂溝の位置についても相当な変異があつて全部外位のもの11, 角隅の1つが内位で他が外位のもの14, 両角隅の2個が内位で他が外位のもの5, 背面の1つが内位で他が外位のもの1であつて、樹脂溝だけではシラハタマツとオキタママツとの区別は困難である。針葉の気孔線の数は同一サンプルでシラハタマツは背面7, 腹面6が最も多く、オキタママツでは背面に10~12, 腹面に7~8であつてシラハタマツの方が一般に気孔線に乏しい。

播種苗の子葉数はアカマツのそれに等しいが子葉の長さはクロマツに類し、茎はアカマツのそのように細い。1年生床替苗で針葉の形態を調査するに鋸齒の着生距離はアカマツ、クロマツに比較して粗生し、葉の先端型はアカマツと等しく、クロマツほど尖鋭ではない。針葉の断面形はクロマツはconvexが完全であるのに対してアカマツは扁平に近く、シラハタマツはその中間型ではあるがアカマツに接近している。2年生床替苗ではシラハタマツに限り土用芽の伸長を見ないので従つて苗形が歪形となることはない。

播種苗の稚葉の葉序はアカマツ、クロマツでは明瞭に3/8であるのに、シラハタマツは極めて不規則で辛うじて3/8を認め得る個体があるに過ぎない。基本螺旋の方向は植物学上でいう右巻の個体が多く含まれている。この点は奥山源内氏所有林の中から採集した当年山引苗についても同じようなことが云える。3~4年生苗木の側枝の葉序はアカマツ、クロマツは3/8~8/21で左巻が多いのに対して、シラハタマツでは不規則であつて辛うじて3/8~8/21を認め得るに過ぎないばかりでなく右巻のものが多い。

#### ハ. 毬果及び種子

毬果の形状は一般に細長型であつて形状比は平均2.0であり、着生数は極めて少ない。前記シラハタマツ伐倒木について毬果の着生数を調査するに僅かに16個に過ぎなかつた。これを歐洲に於いての歐洲アカマツ精英樹の着果量と比較すると中位に属するという。しかし着果量が毎年ほぼ一定していることが本品種の一つの特徴といえる。

前記シラハタマツとオキタママツとの供試木について雌花を比較するにシラハタマツの方は色彩濃紫色であつて長さは後者と等しいが幅狭く、かつ種鱗の数も少ないが、種鱗の先端の刺状部は後者より発達している。しかしこの刺状突起は毬果となればこれと逆になる。オキタママツの方は色彩はやや淡色であつて前者より幅広く、種鱗の数が多い。毬果になると種鱗の数はシラハタマツの方が65~81, オキタママツは72~76を数える。

シラハタマツの種子はアカマツのそれに近い玄米のような感触をあたえるが多少クロマ

ツの籾殻のような感触をも混えている。種子は尖頭であつて臍部の突出がアカマツより激しく、種子の大きさは極めて不揃である。種子100粒についての大きさの測定の結果は、算術平均で長さ4.4mm、幅2.4mm、厚さ1.4mmあつて一般アカマツのそれより多少長くかつ厚い傾向を示している。発芽試験による発芽率は平均80%である。

## ニ. 芽

### シラハタマツの芽の色

は帯紫褐色で、芽鱗は下部から発達しているがオキタマツのそれは褐色であつて芽鱗は芽の中位から発達している。

## ホ. 根

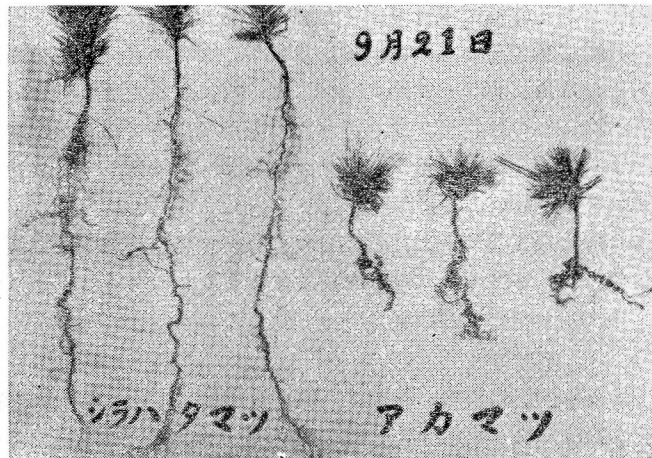
同一苗畑で育成したアカマツ当年生苗の根とシラハタマツのそれとを比較するに、シラハタマツの根はアカマツのその数倍の長さとなる。この事実から見ても水分に対する要求度はアカマツより高いことがわかる(第3図参照)。奥山源内氏所有林の中で地表近く走る側根を掘り取つて見ると、地下10cm位のところを傾斜に沿うて小指大の太さの根が3.7mもまっすぐに伸長しているのを観察した。これに対して同一立地にある普通のアカマツでは多少屈曲しながら走行するのを認めた。シラハタマツは比較的土壌の深い所でよい生長をするのであるからアカマツに比較して更に一層深根性であるように考えられる。

## ヘ. 材質

シラハタマツの材質は緊密であつて弾力性に富み、樹脂少なく、鉋削容易で辺材が多い。辺材部の色は白色であり、心材部は黄色を呈している。東北パルプ秋田工場<sup>5)</sup>での研究ではシラハタマツの材には樹脂が一般アカマツより2.77%も少なく、 $\alpha$ 繊維素は89.2%でアカマツより多く含まれていることを報告している。上記シラハタマツ、オキタマツの供試木について山形大学農学部今野国太郎氏、谷口栄一氏の研究によればシラハタマツの方がオキタマツより木材の強度ならびに容積重が共に大であることを報じている。即ち圧縮強度はシラハタマツが $364\text{kg/cm}^2$ 、オキタマツが $335\text{kg/cm}^2$ であり、曲げ強度はシラハタマツが $700\text{kg/cm}^2$ 、オキタマツが $641\text{kg/cm}^2$ であり、容積重ではシラハタマツの0.506に対してオキタマツは0.466であつてシラハタマツの方がともに大である。圧縮形質商は両種とも同じだが、曲げの方はシラハタマツの方が僅かに大きい。

次に材の解剖学的性質を検するにシラハタマツとオキタマツとでは横断面に於いて仮導管の細胞の大きさには大差がないが、細胞膜の厚さはオキタマツの方が厚目である。一般に秋材部の細胞高はシラハタマツの方がオキタマツのそれよりも高い。即ちシラハ

第3図 シラハタマツ播種苗の根系(1955年9月21日撮影)



(左) シラハタマツ, (右) アカマツ

タマツは大体26~29細胞高であり、オキタマツのそれは17~19に過ぎない。このような性質があるために木材の強度も強くなることになる。水平樹脂溝ならびに垂直樹脂溝ともに両種に於てその数には大差がないが、シラハタマツの方が直径が著しく小さい。すなわちこのためにシラハタマツの材には一般に樹脂が乏しいといわれるのであろう。春材部から秋材部への移行はシラハタマツの方が漸進的であるが、オキタマツはやや急となつてゐる。髓線の細胞高はシラハタマツの5~8に対して、オキタマツは10であつて、オキタマツが高いことになる。

これを要するに以上記載したシラハタマツの形態学的性質は、林木育種の上から優良品種の持つべき性質の大部分を満足させることになる。

#### b) 樹木生理学的性質

##### イ. 耐寒性

著者等が既に発表した通り、原形質分離によつて細胞の滲透価を測定した結果は、アカマツ14.3気圧、シラハタマツ11.1気圧、クロマツ5.3気圧であつてシラハタマツはアカマツに接近している。塩素酸加里0.5%溶液で処理した結果も、アカマツが耐寒性最も強く、次はシラハタマツ、クロマツという順序となつた。今回更にシラハタマツとオキタマツの3年生苗の根の表皮細胞で原形質分離をおこさせてみるに、シラハタマツは0.15モルの蔗糖液で原形質分離をなかばおこし、勿論クロマツより強く、オキタマツは0.2モル液で分離をおこしたのであるから、シラハタマツの耐寒性はオキタマツに劣るといえよう。次にシラハタマツ1年生苗でのFeulgenの核染色反応の実験の結果によると、仁が染色しない点はクロマツと同じであるが、核膜染色質部分が染色していることと、1個の細胞の染色状態が核を中心として周囲に次第に藍色になりながら核膜附近まで染色していることはアカマツに類似しており、アカマツ、クロマツの両者のいづれにも観察することのできない特異な染色反応を示した。Feulgen反応と植物の耐寒性ととのあいだに相関あるかどうかは今後の研究の結果決定されるべきである。これを要するに耐寒性は一般アカマツとクロマツとの中間に位することになる。

##### ロ. 発根生理

1954年6月25日シラハタマツ3年生の苗木の新梢を基部から切断して、山形大学農学部苗畑試験区内に挿木した。挿入前予措として挿穂をAtonik原液の20倍液に24時間切口を浸して水洗後挿入した。挿穂の大きさは平均10cm、直径0.35cmであつてその中央部まで土中に挿した。供試本数は処理区10本対照区10本で、同年11月10日掘取の結果は処理区10本の中で1本だけが発根した。発根部位は切断面の上位から1本の太い根が長さ8cmにも伸長してこの根に22本の支根が着生していた。親根の基部の直径は2mmであつた。ただし冬芽は既に形成されているが挿入したままの状態であつて、その後は生長休止の状態であつた。沖村義人<sup>10)</sup>、遠山富太郎両氏の研究によれば、アカマツ挿木の発根はカルスから出ると報告しているが、この実験ではカルスが全然形成されなかつた。即ちカルスが形成されずに発根可能なことがあることになる。

現在東北パルプ株式会社山形出張所でクロマツやアカマツを砧木としてシラハタマツを接木しており、やや見るべき成績をあげている。

##### ハ. 韌皮部に於ける含有成分

前記シラハタマツ、オキタマツ供試木の地上12mの所の樹皮を剥いでそれぞれの韌皮

部を分析した結果は次表の通りとなる。

第1表 韌皮部乾物100に対する含有成分(%)

品種	成分	可溶性N	蛋白態N	全 N	粗蛋白	還元糖	非還元糖	可溶全糖	全糖	粗澱粉
シラハタマツ		0.020	1.428	1.448	0.905	12.614	2.053	14.667	18.345	3.310
オキタマツ		0.020	0.395	0.415	0.259	9.188	2.114	11.302	18.179	6.189

上記数字からC/N率を求めると、シラハタマツは12、オキタマツは41となつて後者が著しく高いことになる。この点から見ただけでもシラハタマツに着果が少なく、オキタマツに着果の多いという理由が説明できそうである。もとより供試木兩種間に28年という年令の差異があるわけだが、全窒素ならびに全糖の含有量から見ても、シラハタマツは未だに元氣よく生長を持続することができる能力のあることを示すものといえる。

### ニ. 酸素の代謝

アカマツ、クロマツ、シラハタマツの新葉乾物 1mm<sup>3</sup> について Warburg 検圧計で酸素の代謝を測定するに、1mg 1h の O<sub>2</sub> の吸収量は QO<sub>2</sub> アカマツ0.0741, クロマツ 0.1596, シラハタマツ0.1423 であつてシラハタマツはアカマツとクロマツとの中間に位している。しかもクロマツの数値に著しく接近している。即ちこの性質からしてもシラハタマツに於て葉が比較的粗生しているにかかわらず同化能力が比較的旺盛であるという証明になる。

### ホ. 生長生理

シラハタマツは幼時の上長生長が極めて旺盛であつて、5~6年生頃から12~3年生頃までは毎年1m内外の生長を続ける。西村山郡大谷村にあるシラハタマツ林46年生の樹高は平均20m平均胸高直径22cmである。なお南松原では米沢営林署の調査によれば40年生で樹高平均18~24m, 平均胸高直径27~37cmとなつている。これを一般赤松林収穫表に照しても1等地ないしは2等地に相当する生長を示すことになる。

育苗時代特に播種苗の生長は極めて不揃であり、これは播種後2ヶ月間日除を施して栽培することによつて緩和される。苗木の展葉期には一般アカマツと等しくクロマツより遅

第2表 時期別総生長量

測定月日	シラハタマツ		アカマツ		クロマツ	
	上長生長 cm	肥大生長 cm	上長生長 cm	肥大生長 cm	上長生長 cm	肥大生長 cm
5. 1	8.465	0.3005	4.938	0.1454	7.186	0.2457
5.13	10.065	0.3026	5.504	0.1547	7.611	0.2610
5.28	11.772	0.3069	6.107	0.1724	8.814	0.2651
6.12	11.792	0.3340	6.271	0.2000	9.628	0.2851
6.25	11.888	0.3402	6.309	0.2124	9.650	0.2956
7.11	11.977	0.3442	6.331	0.2162	9.758	0.3003
7.26	11.625	0.3448	6.084	0.2292	9.664	0.3036
8.11	11.683	0.3702	6.217	0.2461	9.944	0.3322
8.26	11.729	0.3828	6.324	0.2630	10.000	0.3472
9.10	11.734	0.4183	6.351	0.3017	10.128	0.3817
9.25	11.833	0.4622	6.493	0.3323	10.311	0.4172
10.10	11.940	0.4952	6.496	0.3710	10.328	0.4593
10.28	11.971	0.5077	6.593	0.3754	10.367	0.4789
11.14	11.998	0.5169	6.664	0.3896	10.389	0.4928
全生長量	3.533	0.2164	1.726	0.2442	3.203	0.2471

第3表 時期別生長増分量 (cm)

測定月日	シラハタマツ		アカマツ		クロマツ	
	上長生長	肥大生長	上長生長	肥大生長	上長生長	肥大生長
5. 1						
5.15	1.60	0.002	0.57	0.010	0.42	0.015
5.28	1.71	0.004	0.60	0.017	1.20	0.004
6.12	0.01	0.027	0.17	0.028	0.82	0.020
6.25	0.10	0.006	0.04	0.012	0.03	0.011
7.11	0.09	0.004	0.04	0.004	0.11	0.004
7.26	-0.35	0.001	-0.25	0.013	-0.10	0.004
8.11	0.05	0.025	0.14	0.017	0.28	0.028
8.26	0.05	0.013	0.10	0.017	0.06	0.015
9.10	0.05	0.035	0.03	0.039	0.13	0.035
9.25	0.10	0.044	0.14	0.030	0.18	0.035
10.10	0.11	0.033	0.01	0.039	0.02	0.042
10.28	0.03	0.013	0.09	0.004	0.04	0.020
11.14	0.03	0.009	0.07	0.015	0.12	0.014

7月26日3種共上長生長に於て負の値を示すのは測定者が此の時から測定部位を頂芽の下位に変更したためである。

れる。上長生長の停止期は一般にアカマツのそれより早く、鶴岡市内では7月下旬に既に冬芽の形成を見る。次に苗木の生長状況を調査するためにアカマツ、シラハタマツ、クロマツの3種の苗木を供試した。いずれも1951年に播種した1年生苗を用い、1952年山形大学農学部苗畑で試験した。肥料は基肥として1m<sup>2</sup>当り硫安50g、過石30g、塩加10gを施し、各区1m<sup>2</sup>毎に48本の苗木を床替し乱塊法によつて測定した。まず植付当時の苗木の大きさを測定してこれを原生長量とし、以後2週間ごとに苗高ならびに直径を測定して11月14日をもつて測定を終つた。上長生長は地際から頂芽の下位までとし、肥大生長は地際の直径を測定した。その結果3種の全生長量ならびに増分は第2, 3表に示すとおりとなつた。

以上の結果から見て上長生長はシラハタマツが最大であり、次はクロマツ、アカマツという順である。生長初期のシラハタマツの生長曲線はアカマツのそれに類し、生長の最大期は3種とも5月28日前後に一致している。シラハタマツはこの時期までに実に全上長生長量の98%の生長を示すものである。肥大生長についてはクロマツが最大であつて、次はアカマツでシラハタマツが最も劣る。3種とも概ね3回の顕著な生長旺盛期が認められ、シラハタマツの最大生長期は9月25日であるが、アカマツ、クロマツは10月10日前後となる。従つて生長休止期が他の2種よりも早い。結局シラハタマツの苗木は細長形となる傾向が多い。

#### へ. 諸害に対する抵抗性

シラハタマツ加害病菌としてはマツの癭病 *Cronartium quercum* MIYABE が少し発生する位であつて他にはあまり見当らない。害虫としては次のような種類がある。

マツノシントメタマバエ *Contarinia* sp.

キイロコキクイムシ *Cryphalus fulvus* NIJIMA

マツノキボシゾウムシ *Pissodes nitidus* ROELOFS

マツノムツバキクイ *Ips acuminatus* GYLLENHAL

以上の外マツノキクイムシ *Myelophilus piniperda* LINNE とマツノコキクイムシ *M. minor* LINNE の後喰の害が少々ある程度である。上掲害虫の種類の中でも多発生のはマツノシントメタマバエだけであり、これはほとんど各地のシラハタマツ林に見受けることができるが他の3種は被害木、伐倒木に寄生する程度のものであつて問題とするにたりない。一般にシラハタマツは栓皮が極めて薄くて1mm程度の厚さしかなく、従つて虫体を包容するに足りないばかりでなく、樹勢が旺盛であるためであろう。要するに松喰虫に対する抵抗性は極めて強いといえる。

しかし風ならびに雪に対しては決して強いとは云えない。

これを要するにシラハタマツの生理的特性としては生長力は極めて旺盛であり、虫害に対して抵抗性が大であるが、耐寒性が一般アカマツより弱いことと風雪害に対してはあまり強くないという結論になつた。

#### 5. 植物分類学上の位置

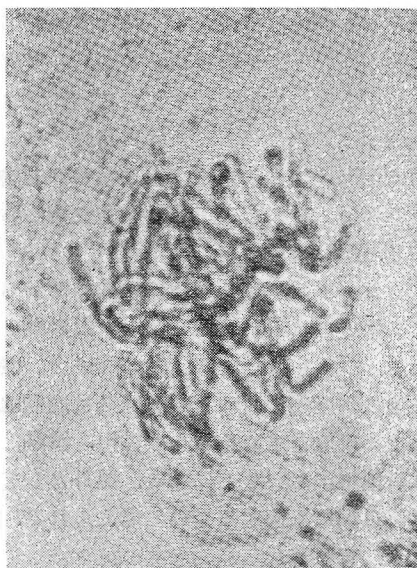
シラハタマツの植物分類学上の位置については今日なお諸説あつて統一する所を知らない。佐藤敬二博士はシラハタマツを植物分類学的に研究した結果はアカマツとクロマツとの雑種とアカマツとが含まれているようだとして記載している。近年植木秀幹博士<sup>2)</sup>はこれまで相黒松と呼ばれて来た *Pinus densi-thunbergii* Uyeki を赤黒松と訂正し、赤黒松の中で松葉が黒松のような性質のものを間黒松 *Pinus densi-thunbergii* f. *dura* Uyeki とし、赤



松のような性質のものを間赤松 *Pinus densiflora* *f. tenuis* Uyeki と命名せられ、*f. dura* は一般に海岸よりの所に分布していて *Pinus thunbergii* × *P. densiflora* とも考えられているが、*f. tenuis* は主として内陸地方に分布していて *Pinus densiflora* × *P. thunbergii* とも考えられるといっている。著者も一応はシラハタマツの特性がアカマツとクロマツの中間に位するところから見て植木秀幹氏の間赤松に相当するものであらうと考えたのであつたが、その後シラハタマツの根端細胞を採集してその染色体の核型を検討するに至つて、シラハタマツは間赤松ではなくてアカマツの中の一優良品種であるという結論を出すに至つた。

すなわちシラハタマツの核型の観察は根端細胞を採取して、これをカルノア液で固定し、Smear 及び Feulgen の方法でおしつぶし法を採用した。シラハタマツの染色体数はアカマツやクロマツなどと同じく  $2n=24$  であつて本数には変りがないのである (第4図参照)。しかしながら上記3種の松の中でクロマツの染色体の構造は他の2種のものに比較して著しくかけ離れたものである。しかるにシラハタマツとアカマツとの表現型は極めて類似している。これらの核型を詳しく観察したのを簡単にまとめてみるならば、先ずこれら染色体を大きく分けると大小2型すなわち大6対小6対となる。大型染色体の中の3対と小型染色体の中の3対にアカマツもシラハタマツも共に Constriction を持つてはおるがシラハタマツのそれは間が長く伸びている。この種の実験だけでは *Pinus* 属の基本核型をただちに決定するということではできないが、形質の遺伝については、染色体の単一行動の説からも充分考えられることでもあり、シラハタマツの場合形態的に3対づつの2種の染色体が単的に行動しており、明らかにシラハタマツの形質は遺伝的なものであつて、アカマツとクロマツとの雑種であるとは考えられない。シラハタマツの母樹から種子を採集して育てられた苗木にもこの核型が遺伝しているし、かつ外部形態も遺伝している。なおシラハタマツを詳細に観察した矢作琴治氏の言によれば、置賜地方でオキタマツ林の中にこのシラハタマツが自然に現われて来ているのを観察したことがあるというほどに、シラハタマツはオキタマツの中からこういう形質のものが生まれて来て、その形質のよいことが人目に触れて、個体選抜が繰り返えされて、次第にその性質が固定して来たものと考えられる。従つて過去に於て中華から種子を輸入したという伝説はあくまでも伝説に過ぎないと云うことになる。

第4図 シラハタマツの体細胞に於ける染色体 (Metaphase)



(×1,200)

#### 6. シラハタマツの造林的価値

赤松の人工造林地で成績の良いものは極めて稀であると云われている折から、山形県産シラハタマツの現存する林分は悉く人工植栽林であるにかかわらずその多くはプラス林分

であることは注目すべきことである。しかもその形態学的性質は今日叫ばれている精栄樹候補木選抜の条件の大半を満足させるものである。ただし生理学的性質の点では、多少の欠点がないわけではなく、特に耐寒性が一般赤松より劣ることと、風雪害に対して必ずしも強くないと云う欠点はあるが、今後育種の研究によつてこれ等の欠点も取り除かれることであろうし、現在持つている特性だけからしてもパルプ用材や建築用材や家具用材として増殖の対象となるべき優良品種であると云えよう。事実またシラハタマツの優秀性が次第に全国に知られて来て山形県内は勿論のこと県外からも種子や苗木の需要が増えて来ているので、更にここで造林学的立場からシラハタマツを検討して見ることにする。

#### イ. 造林適地

シラハタマツはその生理学的特性から見て耐寒性は一般アカマツに劣り風にも雪にもあまり強いとは云われぬから、山形県としては300~350m以下の低山地帯が造林の対象になる。しかも積雪量が1m未満であり、融雪の早い南向きの所がよく、土壌型はBc型程度で、土壌の理学的性質のよい乾燥又は適潤地であつて、地味は中庸の処を選ぶべきである。県内での適地を求めるならば村山、置賜、庄内地方の低山丘陵地帯であつて、風衝の少ない寡雪地帯がよいことになる。県外としては比較的乾雪である秋田県の低山帯や山形県、宮城県以南にも適するものと考えられる。南下するにつれて標高は次第に高くなるであろう。

#### ロ. 育苗

シラハタマツの天然更新は先ず不可能に近い関係から、育苗作業に特に比重がかけられて来る。普通一般アカマツと同じ栽培様式では良い成績をあげることが出来ない。それは種子の発芽率も悪く、例え発芽しても不揃であつて、一般マツ類のように行かないためである。シラハタマツは生理学的に見て養苗時代には特に水湿を好むようなので播種後2ヶ月間日除を施すことによつて揃つたよい苗木を生産することが出来る。この点はカラマツの栽培とよく似ている。シラハタマツの苗木はマツノハブイ病にあまり罹らないようなので山行苗として相当な形態になつたら2年生で山出ししてもよし或は昔時のように3年生で丈夫な苗木として山出しするのも一法である。その他一般の播種、床替技術はアカマツに準ずる。

挿木苗の養成は不可能ではないが、活着した苗木の形態から見て将来性に乏しいように考えられる。それよりは接木によつて増殖を試み採種園を造つて、優良種子の増産を企てた方がよいと思われる。接木は現在ほぼ成功の域に達しているが、接木時期等の点に於てさらに一層の研究が必要である。山引苗を林間苗畑で養成して山出して苗木の不足を補うのもよい。

#### ハ. 植栽及び撫育

シラハタマツはパルプ用材や小丸太生産を目標としての短伐期林分の造成或は一般建築用材、家具用材等を目標とする長伐期林分の造成が考えられるわけであるが、一般的には後者の方が効率的であると考えられる。目標によつて植栽本数も異なるのであるが、一般的には1ha当り3,000~4,000本が適当である。一般赤松は1ha当りの基準植栽本数は4,500~5,000本とされているが、これは樹型をよくするための密植であつて、シラハタマツは遺伝質が既に通直性であるから3,000本植でよいことになる。植栽後25~30年で第1回の間伐を施して生長の促進をはかるべきであつて、伐期に於ける残存本数は500~600本位が適当と考える。

## ニ. 既存林の保存と作業種

戦時中ならびに戦後に著しく減少して残り少なくなつたシラハタマツ林はこれを大切に保存すべきであつて、特に国有林には全然なく総て民有林に属している關係から補償制度による伐採制限を行うべきである。形質のよいシラハタマツのプラス林分を母樹林として指定面積を拡大して採種し、種子ならびに苗木に対して保証制度を設けて品質の優秀性を保証すべきである。

前述した通りシラハタマツの天然更新は殆んど不可能に近いから既存の林分は皆伐による植栽造林によるよりほか方法がないことになる。

## ホ. 増殖

近年シラハタマツが全国的にその優秀性が知られてきて増殖の気運がかもし出されてきているが、結実量はたとえ一定であるとしても寡少であるので、一時に多量の苗木を育成供給することは困難である。従つて形質の優良なるシラハタマツのプラス林分を母樹林に指定して種子の需要に応ずる外、一方では母樹林の中から優良個体を選抜して接木によつて増殖し採種園を造り、優秀個体間の交配によつて種子を生産し育苗の上これを山出しとしてその生長を見とどけて母樹組合せの良否を知り、良い系統のシラハタマツの育成に努めることが肝要である。

## 7. 摘 要

シラハタマツの特性をまとめると次のようになる。

- 1) 幹が通直で完満、枝下が長く、偏心せずクロネは狭小で細枝型である。
- 2) 樹皮は粗皮が早期に脱落して基部1~2m以下だけに残つており、他は薄皮平滑であつて色彩は帯白褐色であり、栓皮の厚さは1~2mmであつてその直下が濃緑色を呈している。
- 3) 針葉は一般に短く柔軟であり、葉の着生は粗である。
- 4) 毬果の形状は一般に細長型であつてその形状比は平均2.0であり、着果数は極めて少ない。
- 5) 播種苗の根は一般赤松に比較して著しく深根性である。
- 6) 材質は堅密であつて弾力性に富み、樹脂は少なく、辺材多く、心材の色は黄色である。
- 7) 耐寒性は一般アカマツとクロマツとの中間に位する。
- 8) 針葉に於ける酸素の代謝機能は比較的旺盛であつて、クロマツとアカマツとの中間に位する。
- 9) 幼時に於ける上長生長が極めて旺盛であつて、5~6年生頃から12~3年生頃までは毎年1m位ずつ伸長を続ける。
- 10) 一般に諸害に対する抵抗性が大であつて、害虫としては、マツノシントメタマバエ *Contarinia* sp. 位のものであり松喰虫には強いが、風と雪に対してはあまり強いとはいえない。
- 11) シラハタマツはアカマツとクロマツとの雑種ではなくてアカマツの中の一優良品種であると見なした方が妥当である。
- 12) シラハタマツはパルプ用材、建築用材、家具用材等を目標として造林の価値がある。

## 8. 参 考 文 献

- 1) 佐藤敬二 (1931): 東大演習林報告 15

- 2) Homiki Uyeki (1953) : Scientific Reports Matsuyama Agr. Coll. 10
- 3) 齋藤孝蔵・上林敏夫・大石信孝 (1954) : 日林東北支部第5回大会講演集
- 4) 今野国太郎・谷口栄一・赤井一男・大石信孝 (1954) : 山形農林学会報 7
- 5) 東北パルプ秋田工場研究課 (1950) : 秋研報 3187
- 6) 塩田 勇 (1955) : 山形県国有林野経営協議会報告書
- 7) 齋藤孝蔵・須藤昭二 (1955) : 山形県国有林野経営協議会報告書
- 8) 鈴木菊弥 (1955) : 蒼林 6
- 9) 矢作琴治 : シラハタマツに関する調査 (未発表)
- 10) 沖村義人・遠山富太郎 (1954) : 日林誌 Vol. 36, No. 11
- 11) 金沢林助 (1942) : 植及動 Vol. 10, No. 9
- 12) 佐藤重平 (1942) : 植及動 Vol. 10, No. 3
- 13) 篠遠喜人 (1943) : 科学 14

### Résumé

The author studied on the morphological and physiological characters and its silvicultural worth of Shirahata pine.

Main results are as follows :

1. The bole of this pine is well formed, long and cylindrical ; the crown is narrow with thin twigs.
2. Bark 1-2mm thick, smooth with whitish-brown ; inner layers green ; base of trunk 1-2m with brownish scaly plates.
3. The needles of this pine are short in length, flexibly and sparsely.
4. The shape of cone is slender and its relative shape about 2.0. This species produces small seed crops with a fixed quantity.
5. The roots of seedlings more quickly penetrate soil to a depth than that of Akamatsu (*Pinus densiflora*).
6. Sapwood neerly white and wide, heartwood pale yellowish. Wood with a slightly resinous, moderately strong.
7. The power to resist excessive cold of Shirahata pine is not hardier than Akamatsu, but hardier than Kuromatsu (*Pinus thunbergii*).
8. A rate of oxygen requirement in neebles is far greater than Akamatsu, smaller than Kuromatsu.
9. This pine shows during their early life rapidly in growth, from 5, 6 to 12, 13 years about 1 m annual in height.
10. *Contarinia* sp. (Matsuno-shintome-tamabae) is persistent enemies of this pine, but the many species of the pine bark beetles do no damage to it. This pine is less resistant to snow and wind injuries than are other pine trees.
11. This pine is not the hybrid of *Pinus densiflora* and *P. thunbergii*, but a most valuable race in *Pinus densiflora*.
12. Shirahata pine is one of the most highly silvicultural worth, as it produces the timber, furniture wood and pulp.