

カラマツ材のヤニ滲出防止法

種 田 健 造

今後の林業事情を考えるとカラマツ材利用の重要性が極めて大きいことを痛感しない人はいないであろう。しかし、このカラマツは、乾燥によってねじれ、狂い、割れなどが起こりやすいほか、樹脂分が多く、著しいヤニを材面に滲出させるので、その低コスト防止法を見出し、ヤニ滲出による障害を起こす心配のない製品として市場に供給することが極めて重要な問題であるといわねばならない。カラマツの脱脂技術に関しては、長野県が相当以前から開発研究をしており、ソーダ灰に活性剤を加えた水溶液に浸漬し煮沸することにより脱脂する技術を確立している。しかし、この方法は () アルカリによる材の変色、 () 液の浸透が深部にまで及びづらい、 () 材強度の低下、 () ヤニ滲出の直接原因とならない固型樹脂分 (ロジン) まで除去する。 () 煮沸処理材の水分が多くなり、その乾燥工程が別に必要であるなど、ヤニ滲出防止法としては必ずしも最良の方法であると思えない。

当场では、カラマツ材のヤニ滲出防止法として実用的と思われる処理法を比較検討した。この方法については、関係業界において、関心の深い向きも多いと思われるので、未だ実験室的な段階であるが、その方法及び結果の概略を紹介する。

まず、次の5つの処理法を実験的に行った。

- (1) 天然乾燥：コントロールとして実験室内に棧積し乾燥する
- (2) 人工乾燥：70～80℃、6日間で調湿しながら乾燥する
- (3) 加熱処理：人工乾燥材を150℃の熱風で2hr処理
- (4) S-H処理：スチーミング-加熱(120℃程度)を、1～数回繰り返す方法
- (5) S-V処理：スチーミング-減圧(500～750 mmHg程度)を1～数回繰り返す方法

以上の処理材の木表を自動かん仕上げし、各処理ごと20試片を温室内において何らの表面処理もせず直射日光を当てる(最高68.5℃)場合と屋内壁面にセットして室温の変化による場合のおのおのについて、滲出するヤニの観察比較を行った。ヤニ滲出状況を、- (全く認められない)、+ (かすかに)、++ (わずかに)、

+++ (明りように)、++++ (多量に)、+++++ (著しく多量に認められる) として表現すると、日光直射初期には、1週間後：天乾で16片に+～+++、人乾で3片に+、他は-。

2週間後：天乾19片に+～++++、人乾12片に+、加熱4片に+、S-H3片に+、S-Vは-0

3週間後：天乾20片+～++++、人乾16片+～++、加熱8片+、S-H4片+～++、S-V4片+。

ヤニ滲出はその後次第に増大し、4か月後では天乾試片のほとんどに+++～++++と著しく多量の滲出をみるに至り、さらに、人乾試片は+～+++と防止効果が比較的小さく、また、加熱試片はその半数が-となったが、残る半数は+～++となりヤニはかなり少なくなるものの、なお、不安の残ることがわかった。これに対し、S-H、S-V両処理片には、ヤニ滲出が極めて少なくなり、60～70%は-と全くヤニを認めず、残る試片も+で、かすかにヤニを認めるにとどまった。

屋内にセットした試片の6.5か月目の状態は、天乾試片+++～++++、人乾試片-～++、加熱試片-～+とヤニをみたが、S-H、S-V試片には全片にヤニが認められていない状況である。以上のような経過からもS-H、S-V処理はヤニ滲出防止の目的を達するため有効な方法であると思われるので、これらの方法について解説を加えることとする。

S-H処理

Sはスチーミングすなわち水蒸気で蒸すこと、Hはヒーティングすなわち加熱することである。この方法には従来の木材乾燥装置を利用することができる。乾燥室に棧積みしたカラマツ材に対して、まず生蒸気を吹き込み、材に対して水分と熱を与える。この水蒸気は乾き蒸気よりもむしろ湿り蒸気の方が好ましいと思われる。材の含水率や寸法にもよるが、10分～3時間程度のスチーミングで材の含水率は数%程上昇し、温度は100℃近くにまで上がる。次いでスチーミングを止め、代って熱風を送る。この温度は80～150℃の範囲で120℃位が適当と思われる。高すぎれば木材

をいためるし、低ければ水分の除去や脱脂が不十分となる。水分を与えられた材が熱風により加熱されると樹脂分中のモノテルペン類を主体とする低融点成分（精油成分）は水と共沸し、加熱初期に木材から除かれる理屈である。しかし、カラマツ中の樹脂分は全細胞に広く分布しているのではなく、全組織中の0.3%程度を占めるに過ぎないといわれる樹脂道中に固まって存在する。スチーミングによりたまたま樹脂道に配分された水分が精油成分を伴って水：油=85：15の割合の共沸蒸気となり材外に去るが、この樹脂道中の水分がなくなれば共沸は起こらなくなるので、通常、ヤニ滲出防止効果をより確実にするためには、スチーミングと加熱を繰り返すことが必要である。スチーミングと加熱の時間の割り振りは、材の初期含水率を考慮して定めるとよい。初期含水率が高ければ、スチーミングが短かくてよいし、低ければ長くしてより多くの水分を与えねばならない。スチーミングと加熱を繰り返しながら木材含水率を次第に低くさせ、最終的には10%程度の人工乾燥材を得るようにスケジュールを設定すればよい。このようにすれば、カラマツ材は樹脂分中の低融点成分が除かれて、ヤニ滲出の障害を起こさないようになるとともに、乾燥も終了するわけで、正に一挙両得の処理法と言えよう。

S-V処理

Sは同じくスチーミング、Vはヴァキュームすなわち減圧処理して水分の蒸発を促すことである。この方法には木材防腐加工装置のような耐圧装置（注入缶）を、水蒸気が直接吹き込めるように改造して利用することができる。水蒸気は缶内全体によく行き渡るように配慮した方がよいであろう。注入缶に木材を詰め密閉したのち、直ちにスチーミングしてもよいが、材内空隙への水蒸気の拡散を速くするためには、初めに真空ポンプにより缶内を減圧し、木材空隙中の空気を除いておけばスチーミングによる熱と水分の供給が速まることになる。スチーミングは、材の寸法や初期含水率、缶の保温状態などにもよるが、S-H法の場合と同じく、通常、数%程度の含水率の上昇が得られる程度に行えばよいであろう。スチーミングから減圧に切り換える際には、缶内の凝縮水を排出してから真空ポ

ンプを始動した方が効率はよい。缶と真空ポンプの間にはコンデンサー、トラップ、ストレーナ等を配し、真空ポンプが長期にその機能を持続するよう配慮しなければならない。缶内が減圧になると沸点が下がり樹脂分中の低融点成分は水と共沸して材から除かれるが、樹脂分が樹脂道という材中のわずかの空間に偏在しているために、ヤニ障害除去をより完全にするためにはスチーミングと減圧を繰り返すことが必要である。S-V処理はS-H処理と異なり耐圧容器中での処理であるため、高圧水蒸気によるスチーミングが可能であり、100～150程度の水蒸気を使用できる。高圧水蒸気を用いると材への水分の賦与と離脱が促進されるので、スチーミングと減圧を速く繰り返すことができ、脱脂効率を向上できる。しかし、材の劣化を防ぐために、圧力には自ら限界がある。本法はスチーミングと減圧を繰り返すうちに含水率を次第に低下させ、樹脂分中の低融点成分を除いていくものであり、最終には含水率30～10%程度の人工乾燥材を得ることとなる。最終含水率は、この範囲で低いに越したことはないが、缶の性能や真空ポンプの運転コストを考慮し適当な含水率をねらえばよい。本法は前記のとおり、ヤニ滲出防止効果が最も優れているほか、材温における飽和蒸気圧が缶内圧力よりも大きくなるため、木材水分の蒸発が材表面からだけではなく、中心部からも起こり、最終含水率が高くても材中の水分傾斜が少なくなるため、処理後の乾燥速度が大きくなり、かつ干割れ等の欠点発生が起こりずらくなる。

木材中の樹脂分には、水蒸気留によって留出する部分（精油成分と呼ばれる低融点成分）と留出しない部分（ロジンと呼ばれる高融点成分）がある。アルカリ抽出はこの両者が区別なく取り除かれるが、木法は低融点成分のみの除去に重点を置いていることが根本的な違いである。カラマツ材面に滲出するヤニはピネンなどのモノテルペン類を主体とする低融点成分が、高級点成分を溶融し滲出するものであるから、低融点成分を除けばヤニ障害の心配はなくなるであろう。ロジンの残留は材質面でよい影響こそあれマイナス面は少ないと思われる。