

カラマツラミナにヤニつぼはどれくらいあるか？

利用部 バイオマスグループ 折橋 健

■はじめに

カラマツは、北海道の木材生産における主要な樹種で、道産材供給量の45%を占めています¹⁾。1950年代から70年代にかけ、カラマツは盛んに植えられました。昨今それらが収穫期を迎えており、この豊富な資源を有効活用することが重要になっています²⁾。

道内でのカラマツ材の主な用途は、パルプ、梱包・仕組材、合板です¹⁾。一方、木材の代表的な用途と言える建築材としての利用は、相対的に少ない状況となっています。

しかし、道内の建築分野において木材需要が少ないという訳ではありません。道内で使用される建築材に占める道産材の割合は2割程度と推定されていますし、最近では一般住宅以外での木材需要も増加しています。したがって、建築分野でのカラマツ材の利用は開拓の余地があり、収穫期を迎えた資源の活用先として、今、建築分野に目が向けられています。

実際の動き²⁾をみると、道や関連業界では建築分野における地材地消の取り組みを進めていますし、林産試験場でもコアドライ材、高強度集成材、単板集成材、CLT、内装用合板などの建材開発を進めています。また全国的な動きとして、木材利用を促進する法整備も行われています。

このような状況もあり、最近では公共施設だけでなく、民間施設や一般住宅も含めてカラマツ材の利用が広まりはじめています²⁾。そして、この流れを反映しているように思われますが、カラマツ材に存在するヤニつぼやそれに起因するヤニ垂れへの対処について、林産試験場への技術相談が増えています。

カラマツ材のヤニ汚染には、材面へのヤニのしみ出しやヤニ垂れがあります。ヤニは、樹脂道やヤニつぼの中にありますが、製材時の切削や使用時の割れによってこれらのヤニ溜りが破損し、材面への流路が形成されることでヤニのしみ出しやヤニ垂れとなります。

こうしたヤニ汚染への対策について、ヤニのしみ出しに関しては、林産試験場でも十分に抑制できる蒸煮乾燥技術を見出しています³⁾が、ヤニ垂れに関しては、出現状況の把握も含めて調査や検討が必要

な状況です。そこで、林産試験場では今年度（H28年度）、カラマツ材におけるヤニつぼやヤニ垂れの出現状況について調査を行いました。

今回は、建築分野において利用されるカラマツ材のうち、柱材、横架材、土台といった構造材には集成材の使用例が多いことを踏まえ、一般的な蒸煮乾燥条件で製造されたカラマツラミナを対象にヤニつぼやヤニ垂れを調査しました。

■調査方法

道内産のカラマツ丸太、径級22～26cmのものを60本使用し、各丸太から4～8枚、計344枚の製材を採りました。製材の寸法は、厚さ38×幅118×長さ1800mmです。これらの製材は、道内の製材工場にて一般的に採用されている条件と同等の条件で蒸煮（90℃、8.5時間）と乾燥（85℃、98時間）を行いました。

次に、図1に示すような流れで、蒸煮乾燥した製材より試験片を作製し、試験片断面におけるヤニつぼ、ヤニ垂れの調査を行いました。

試験片は、各製材の中央部より厚さ38×幅118×長さ25mmの寸法で24片作製し、計8076片を得ました。

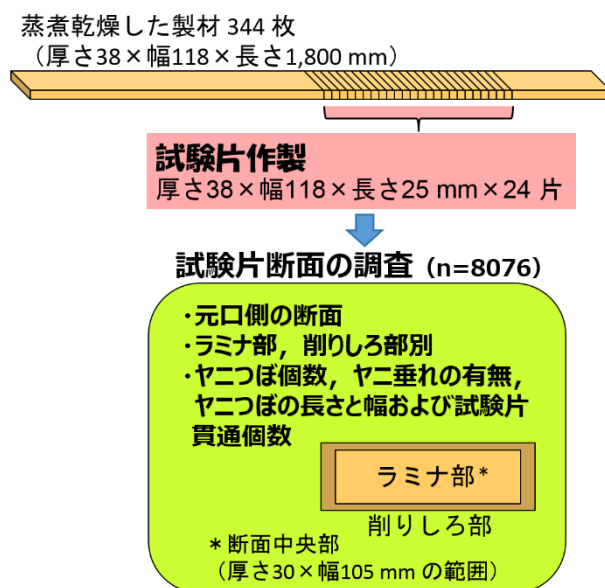
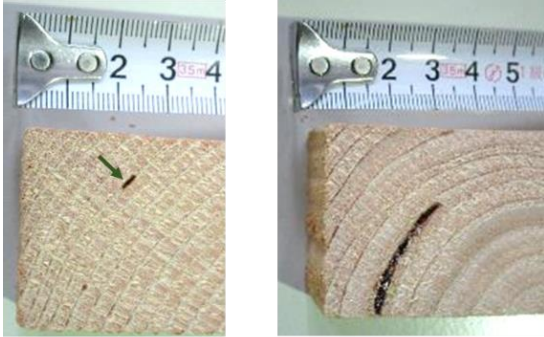


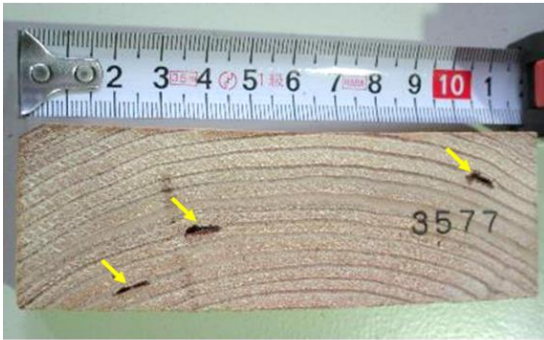
図1 試験片の作製と調査の流れ

試験片の切り出し面（木口面）のうち、元口側の面を調査面とし、さらに、調査面の中央部、厚さ30×幅105mmの範囲をラミナ部、その外側を削りしろ部と区分しました。そして各部別に、ヤニつぼ個数、ヤニ垂れの有無、ヤニつぼの長さ、幅、および試験片を貫通しているヤニつぼ個数を調べました。

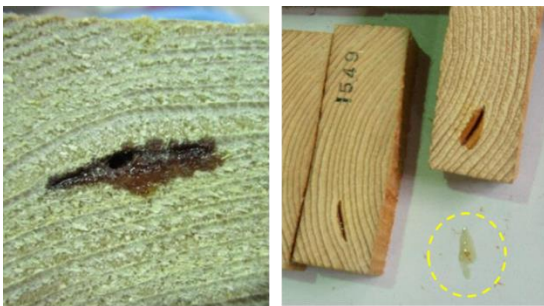


小さなヤニつぼ

大きなヤニつぼ

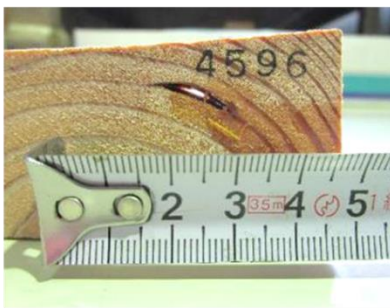


1つの試験片に3つのヤニつぼ



ヤニが残った状態

ヤニ垂れ



調査面（手前）から反対面まで貫通

図2 観察されたヤニつぼの例

■調査により見えてきたこと

図2に観察されたヤニつぼの幾つかの例を示します。ヤニつぼは年輪に沿うように存在し、その大きさは小さなものから大きなものまで様々でした。試験片の調査面上にヤニつぼがある場合、その個数は概ね1個でしたが、稀に2個、3個と同時に観察される場合もありました。ヤニつぼの中の状態は、ヤニが抜けて空洞の場合や、流動性のないヤニが残っている場合、ヤニが垂れてくる場合があります。また、試験片の調査面から反対面までの長さ（奥行）は25mmですが、ヤニつぼがこの方向に貫通している場合もありました。

表1に試験片のラミナ部、削りしろ部におけるヤニつぼ、ヤニ垂れの個数の実測値を示します。ヤニつぼ個数は、試験片100片あたりラミナ部で2.9個、削りしろ部で1.5個でした。また、ヤニつぼのうちのヤニ垂れの割合は、ラミナ部で2割強となり、これは削りしろ部よりも約9倍高い割合でした。削りしろ部は製材の最外周にあたり、蒸煮乾燥により脱脂されやすい部位です。このため、ヤニ垂れの割合は低く

表1 調査面（部位別）におけるヤニつぼ、ヤニ垂れの個数

	ラミナ部	削りしろ部
ヤニつぼ（個）	238	119
うちヤニ垂れ（個）	52	3
ヤニ垂れの割合（%）	21.8	2.5

* 調査試験片数は8076片。

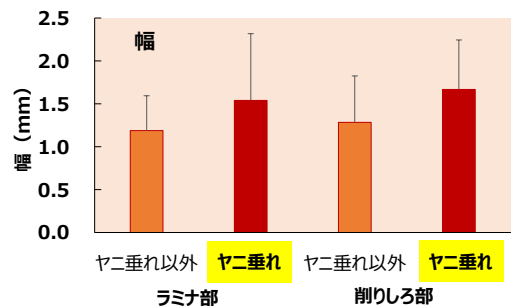
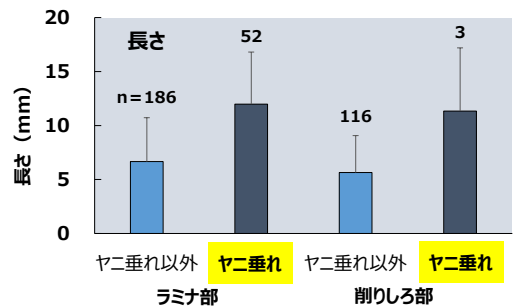


図3 調査面におけるヤニつぼの長さ、幅

* サンプル数（n）は上下の図で同じ。

表2 試験片を貫通しているヤニつぼの割合 (%)

ラミナ部		削りしろ部	
ヤニ垂れ	ヤニ垂れ以外	ヤニ垂れ	ヤニ垂れ以外
60	9	33	6

*サンプル数 (n) は図3に同じ。

表3 各部位1m³あたりのヤニつぼ、ヤニ垂れの個数 (試算値)

	ラミナ部	削りしろ部
ヤニつぼ (個/m ³)	374	442
うちヤニ垂れ (個/m ³)	82	11

*調査面のヤニつぼ、ヤニ垂れ個数に基づいており、試験片内部にはヤニつぼは存在しないと仮定している。

なっていますが、完全にゼロではないことが分かりました。

図3に調査面におけるヤニつぼの長さや幅について、ヤニ垂れしているものと、それ以外のものとに分けて示します。ヤニ垂れしているヤニつぼは、それ以外のものと比べて、長さ、幅ともに数値が大きい傾向がみられました。また、調査面から反対面まで貫通したヤニつぼの割合を表2に示します。ヤニ垂れしているヤニつぼは、それ以外のものと比べて明らかに貫通割合が高い結果となりました。これらの結果から、ヤニつぼの中でもヤニ垂れするものは、3次元的に大きいヤニつぼであることが見えてきました。

先ほど表1に示したヤニつぼ、ヤニ垂れ個数に基づいて、ラミナ部、削りしろ部における1m³あたりのヤニつぼ、ヤニ垂れ個数を試算しました。なお、算出にあたり、試験片のうち調査面以外の部分にはヤニつぼは存在しないと仮定しました。その結果を表3に示します。各部における1m³あたりのヤニつぼ個数は、概ね400個となりました。またラミナ部では、ヤニ垂れ個数は80個程度と算出されました。このラミナ部におけるヤニつぼ、ヤニ垂れ個数は、実際のカラマツラミナやそれを積層した集成材における1m³あたり

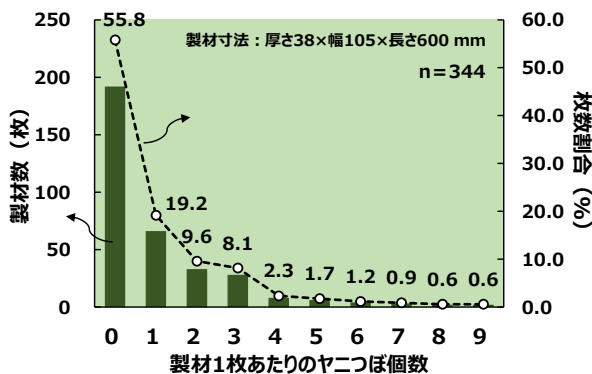


図4 ヤニつぼ個数別にみた製材枚数

の個数とみなせると思います。

図1に示したように、試験片は製材1枚につき24片作製しています。そこで、ヤニつぼ個数について24片分のデータを製材ごとに集計しました。それに基づいて、図4にヤニつぼ個数別の製材枚数を示します。なお、図4での製材の寸法は、厚さ38×幅118×長さ600mm (長さ25mm×24片) です。これをみると、ヤニつぼの全くない製材が全体の5割強を占めており、ヤニつぼ個数が多くなるにつれて枚数割合が徐々に低下していくことが分かります。このことから、もしヤニつぼが少ない製材を選抜できるようになれば、カラマツラミナや集成材においてヤニつぼやヤニ垂れの出現頻度を下げられる可能性があるように考えられます。

■おわりに

以上のとおり、一般的な蒸煮乾燥条件で製造されたカラマツラミナにおけるヤニつぼやヤニ垂れの出現状況について述べました。カラマツ材の利用にあたり、ヤニつぼやヤニ垂れは留意すべきところですが、この調査事例を参考としてご活用いただければと思います。

「はじめに」の項で述べたように、ヤニ垂れへの対策については、林産試験場でも検討が必要な状況であり、差し当たって現状においては、以下の対処をお願いしているところです。

- ・ラミナ (集成材) 表層に出てくるヤニつぼについては、製造時に状態をチェックする。内部にヤニがあり、さらに流動性がある場合、また流動性が弱くても完全に固まっていない場合はヤニを除去し、ヤニつぼを穴埋めする。
- ・ラミナ内部のヤニつぼに由来するヤニ垂れを防ぐためには、施工後の割れを防ぐ必要があることから、ラミナ製造時に乾燥を十分に行う。

林産試験場では、このような現実的対処に加え、より有効な対策を講じることができるよう、引き続き検討を進めていきたいと考えています。

■引用文献

- 1) 北海道水産林務部：“平成26年度北海道木材需給実績”，札幌，2016。
- 2) 北海道：“平成27年度北海道森林づくり白書”，札幌，2016。
- 3) 北海道立林産試験場：“カラマツ活用ハンドブック”，旭川，2005。