

針葉樹の心材形成過程にみられる脱水現象に関する研究

環境資源学専攻 森林資源科学講座 樹木生物学 上田 幹朗

1. 緒言

一般に針葉樹では辺材から心材にかけて生材含水率が急激に低下する現象がみられるが、この現象の詳しい発生メカニズムは不明である。本研究では、この脱水現象のメカニズムを明らかにすることを目的として、トドマツ (*Abies sachalinensis*) およびカラマツ (*Larix kaempferi*) 心材における仮道管間の壁孔壁の閉塞状態をSEMで観察した。また、Imai&Nomura (2005) が考案した心材培養実験系を用い、カラマツの辺材片に心材形成様の変化を人工的に誘発させた際の材組織からの脱水過程を cryo-SEM で観察した。さらに、同実験系下で観察された現象が生立木の材組織でも生じているかを検証するため、カラマツ辺材内層の cryo-SEM 観察を行った。

2. 方法

1) **壁孔壁の閉塞状態** 北大苫小牧研究林に生育するトドマツとカラマツを供試木とした。2016年夏季に丸太を伐り出し、両端を防水して実験室へ搬送した。翌日中にこの丸太から採取し、30%エタノールに浸漬保存した材片を試料として用いた。小分割した心材をメタクリレート樹脂包埋し、板目を面出しの後、アセトンで脱包埋しSEMで観察した。有縁壁孔が10個以上連なって存在する共通壁25箇所を壁孔壁の閉塞状態によって一斉型と不斉型に分類の上、各型の観察数の割合を算出した。2) **培養心材における脱水および心材物質の堆積過程** 上記と同一のカラマツ丸太および2017年夏に採取した同様な丸太を試料とし、翌日中に辺材内層から木片を多数作製した。これらを内部の相対湿度を85~95%に維持したチャンバーに入れ培養した。2016年の試料は1週毎、2017年は1日毎にサンプリングと重量測定を行った。サンプリングした試料は液体窒素に浸漬して完全に凍結させてから-78°Cで保存の上、蛍光顕微鏡および cryo-SEM による観察を行った。3) **生立木のカラマツ辺材の観察** 北大札幌研究林に生育するカラマツを秋に伐採し供試木とした。伐採前に樹幹の一部を液体窒素で凍結し、伐採後直ちに凍結部位より円板を採取して凍結保存した。

3. 結果と考察

1) **壁孔壁の閉塞状態** カラマツでは不斉型が72%、トドマツでは32%の割合で観察された。2) **培養心材における脱水および心材物質の堆積過程** 培養開始後、木片の生材含水率は次第に低下し、7日目以降に仮道管間および放射仮道管の有縁壁孔の壁孔壁が、紫外線励起で青い自家蛍光を発するようになった。この結果より、本実験系下で辺材木片に心材形成様の変化が誘発されたと考えられる。1、2、5日目の試料において、仮道管間の有縁壁孔および放射仮道管近傍に気泡が観察された。培養日数を経るにしたがって、放射柔細胞内腔にはスポンジ状や固形状の内容物が多く認められるようになった。5日目から7日目までの試料では、放射仮道管内腔は空洞化しているが、放射仮道管に接する仮道管内腔は自由水で充填されている状態が多く観察された。3) **生立木のカラマツ辺材の観察** 仮道管や放射仮道管の内腔に存在する水の中に気泡は観察されなかった。また、多くの放射仮道管内腔に水が認められた。以上の結果から、カラマツ移行材における脱水現象と観察された気泡の因果関係については今後検討が必要だが、この現象は材組織内において蒸散による強い負圧のような一方向の強い圧力勾配が作用しない状態で生じる可能性が高いと言える。

【文献】 Imai T. and Nomura M. : *J Wood Sci* 51: 537-541 (2005)