# 心材物質フェルギノールの蓄積と心材の水分布との関係が明らかに

木材特性研究領域 組織材質研究室 黒田 克史, 藤原 健

### 背景と目的

スギの心材色や心材含水率は品種やクローンの特徴が現われやすい性質で、赤色の心材は 水分量が少なく、黒色の心材は水分量が多いというように心材色と水分量に関係があります。 しかし、なぜ心材の色が違うと水分量に違いが生じるのかは分かっていません。また、心材 が形成されるときには心材成分と呼ばれる特徴的な化学成分が蓄積します。

この研究では心材形成機構を解明するために、心材が形成されるときの樹木内の水の分布 と主要な心材成分であるフェルギノールの蓄積の様子を、同一試料を用いて細胞レベルで可 視化する手法により調べました。

#### 樹木の中の水と心材成分の分布を可視化する

樹木の幹の中の水を観察することは,簡単そうで実 は難しいのです。木を切ってしまうと液体の水は元々 あった位置から移動してしまうからです。また、樹木 の中の成分も空気に触れる、あるいは時間が経つと変 化してしまいます。これらの変化を防ぎ樹体中の水と 成分の分布を明らかにするために、木が立っている状 態で凍らせた後に伐採して試料を採取する立木凍結法 が有効です(図1)。心材が形成されるときの水と心 材成分の分布との関係を明らかにするために、この研 究では立木凍結法で採取した試料の水分布を低温走査 電子顕微鏡(クライオ SEM)で観察し、続いて同じ 試料の心材成分の分布を飛行時間型二次イオン質量分 析(ToF-SIMS)で解析しました。

## スギの心材形成過程における心材成分フェルギノール と水の分布

幹が辺材から心材に変化する部分は移行材と呼ば れ、スギの移行材では一様に含水率が低くなります(図 2)。しかしながら、クライオ SEM で観察すると、水 がないのは早材の仮道管だけで、晩材の仮道管では内 腔に水が残っていることが分かりました(図3左)。 一方、含水率が移行材より高い心材を観察すると、こ の一度空洞化した早材の仮道管内腔に水が再集積して いることが分かりました。

心材成分は移行材付近で合成されると考えられてい

## 成果

ます。そこでスギの主要な心材成分であるフェルギノ ールの分布を ToF-SIMS で調べると、移行材の心材に 近い年輪で多いことが分かりました。さらにその年輪 内で詳しく調べてみると、早材部には多く、晩材部に は少ないという特徴があることが分かりました(図3 右)。また、同じ年輪の早材でも、仮道管内腔に水が ない部位ではフェルギノールが多く、仮道管内腔に水 がある部位ではフェルギノールが少ないということが 分かりました。これらの結果から、フェルギノールは 水が多い部分に蓄積しにくいのではないかと考えてい ます。

今回得られた結果から,フェルギノールは移行材の 心材に近い部分で合成され,水の比較的少ない部位か ら蓄積すると考えられます。今後はこの研究を発展さ せ,他の心材成分と水との関係を明らかにし,樹木特 有の現象である心材形成の機構の解明につなげていき たいと考えています。

本研究は名古屋大学生命農学研究科福島教授,今井 准教授,齋藤研究員との共同研究として推進しました。

詳しくは,黒田ら(2008)日本木材学会大会研 究発表要旨集 58:A18-1115,Kuroda et al. (2008) Applied Surface Science (印刷中) をご覧ください。

FFPRI

移行

材

辺材





図 3 スギ移行材のクライオ SEM 写真と ToF-SIMS イメージ 晩材(上段左)の仮道管は水で満たされているが,早材(下段左)の仮道管は空洞である。フェル ギノールを示すイオン(m/z 285)量は晩材部(上段右)では少ないが,早材部(下段右)では多い。