

第 30 回 日本木材学会奨励賞（2018 年度）

「木材の横引張変形および破壊特性へ及ぼす熱軟化と組織構造の影響」

三好由華（国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所）

この度は、栄えある日本木材学会奨励賞をいただき、大変光栄に存じます。ご推薦くださいました京都府立大学の古田裕三先生、また、ご選考に携わっていただきました木材学会関係者の皆様に、この場を借りて厚くお礼申し上げます。

受賞対象となりました研究は、大学院の修士課程から取り組み始め、現在も森林総合研究所において継続しているテーマになります。研究の内容について紹介させていただきます。

木材の繊維方向の力学的性質は、柱や梁の強さといった、建築物の強さに直接かかわる重要な性質であるため、これまでに数多くの研究が行われてきました。一方で、繊維直交（横）方向の力学的性質は、木材中の水分量や木材の組織構造の影響を受けて複雑なふるまいを示し、樹種ごとのばらつきも大きいことから、何の因子がどのように力学的性質の発現に関与しているか評価する手法がこれまでに確立されておらず、研究も少ない状況にありました。しかし、木材を「割れないように乾燥する」ことや「自在な形状に変形する」ためには、横方向の力学的性質は制御すべき重要な要素となります。そこで、本研究では、横方向の変形や破壊現象へ熱軟化や組織構造が及ぼす影響を定量的に評価することを目指しました。

目的を達成するために重要なポイントは以下に示す二点にあると考えました。まず一つ目は、力学的性質へ組織構造が及ぼす影響を浮き彫りにできる実験手法の確立です。二つ目は、含水率や温度といった都合の指標ではなく、熱軟化の度合いを数値化した木材専用の指標を用いて検討を行うことです。本研究では、様々な樹種の木口面薄切試験片（繊維方向の厚み 0.1mm）を用いて、水分や温度を厳密に管理した雰囲気のもと、引張破壊試験を行いました。木口面の薄切試験片を用いることで、放射組織、仮導管、道管等の組織構造の特徴を顕著に反映した力学的性質を容易に測定することができました。また、引張試験による破壊は試験片中の強度が低い部位を起点として生じることから、薄切試験片の破断面を観察するだけで、木材内の弱部を組織レベルで検討することができました。さらに、熱軟化の指標（瞬間弾性コンプライアンスとクリープコンプライアンス）も作成し、指標と破壊ひずみの関係についても検討を行いました。

一連の検討の結果、横方向の力学的性質は、繊維方向とは異なり、密度と明確な関係を示さない場合があります。放射組織の幅、道管の大きさや配列、早材から晩材への移行の緩急などの木材の組織構造の特徴が、横方向の力学的性質に大きく影響を及ぼしていることを示すことができました。また、熱軟化の指標と破壊ひずみはある温度域（ヒノキの場合は 80℃）まではおおそ比例関係を示すものの、それより高い温度域では破壊ひずみは大きく低下し、破壊形態も変化することを明らかにしました。本研究によって、横引張変形および破壊特性への熱軟化と組織構造の双方の影響を定性的かつ定量的に評価できる手法を確立するとともに、木材の破壊研究にレオロジーの視点を融合した新たな切り口の研究を展開でき

たと考えております。

最後になりましたが、私の漠然とした興味から始めた研究を、このような賞をいただけるまでに深めていただいた多くの先生方、大学卒業後も本研究を継続する後押しと理解を示してくださいました森林総合研究所の皆様に、この場を借りて心より感謝申し上げます。