

地域未利用木質資源の活用による多様な森作り —クヌギ材の加工特性—

○林和男（愛媛大学、社会連携推進機構）、横田由香（愛媛県、林業研究センター）、
本藤幹雄（中予山岳林業活性化センター）、杉元宏行（愛媛大学農学部）

1. はじめに

愛媛県大洲市ではクヌギ (*Quercus acutissima*) の人工林がおおく、短伐期で小径木が椎茸生産や炭に使用されていた。しかしそれらの生産は大幅に減少しており、クヌギが使用されず、未利用化している。クヌギは現在、一部薪として見直され利用が増加しているが、用材としての利用はまだ手つかずのままである。

今回のプロジェクトでは、未利用となっているクヌギを用材として資源化することの可能性を、産学官が協力してクヌギ材を利用した商品開発までを目指し、それによって安定的なクヌギ産業の可能性があるかどうか検討することにした。ここでは商品開発のための基礎資料として、利用において最も課題となる乾燥スケジュールの確立、利用の幅を広げるための曲げ特性の検討を行った。

2. 調査概要

2-1 基礎材質

1. 密度：容積密度は0.73-0.75であった。全乾密度にすると0.93程度であった。我が国の森林資源の中でも最も高密度材の一つであることが確認した。
2. 初期含水率：辺材は56-58%、心材で70-74%であり、含有水分が非常に多く乾燥の困難さを示した。
3. 収縮率：常温と50℃で収縮試験を行った。常温では辺材の接線方向、半径方向の収縮率はそれぞれ11.2%、6.2%、心材で12.4%、6.5%だった。50℃では、辺材の収縮率はほとんど変化ないが、心材では若干高くなった。いずれも収縮異方性が大きく、乾燥時の変形が大きいことが推測された。

2-2 乾燥

従来、クヌギは主として椎茸の楕木や炭など生材のまま丸太で使用されてきたので、用材としての乾燥スケジュールが確立していなかった。ここでは、乾燥スケジュールの確立を試み、それを使って乾燥実験を行った。

2-2-1. スケジュールの確立

長さ25cm、幅10cm、厚さ2cmの試験片を100℃の条件下におき、その時発生する表面われ、断面の変形、内部割れの状態を観察した。いずれも非常に厳しい発生状況であった。写真は内部割れの状況を示す。



内部割れの発生状況
上：辺材、下：心材

これらの諸現象から、クヌギには低温高湿のスケジュールが必要であることが分かった。表は決定した推奨乾燥スケジュールである。

推奨スケジュール表

段階	含水率 (%)	温度 (°C)	乾湿球温度差 (°C)
1	80~35	45	1.5
2	35~30	45	2
3	30~25	50	3
4	25~20	55	5
5	20~15	60	12
6	15~終末	70	25

2-2-2. 乾燥実験

長さ1m、厚さ25mm、幅乱尺の板18枚を上記乾燥スケジュールで乾燥を行った。収縮異方性から推定された幅ぞり以外の損傷はなくスケジュール自体は問題なかったが、乾燥日数が予測より大幅に超過した。クヌギは道管のチロースが非常に発達していて、水分移動を妨げたものと思われる。

2-3 曲げ木の可能性

クヌギが、トーネット法による家具用の曲げ木に適しているかについて検討する目的で、加工工程で発生する欠点の観察をおこなった。具体的には、クヌギおよび特徴的な樹種6種を比較材料として選定し、生材を煮沸およびマイクロ波による加熱をおこなった後、欠点発生 の 主要因となる縦圧縮破壊の観察を行った。また、実用に近い寸法の試料の曲げ加工試験もおこない、縦圧縮試験結果と比較した。その結果、樹種によって破壊の挙動が異なるとともに、加熱方法によって異なった。また、その破壊形態は4つに分類できることが示された。また、クヌギの曲げ加工の特徴として、次のことが明らかになった。曲げ変形については比較的容易に曲げることができるものの、半数以上の試料が曲げ変形時に縦圧縮の座屈が生じた。座屈が生じたものとそうでないものを分類した結果、座屈が生じたものは、板目材に綺麗に木取りをおこなった場合であり、そうでないものは四方柱に近い木取りのものであった。そこで、破壊部位を観察した結果、縦圧縮時の座屈は、放射組織を起点として、ポアソン効果で繊維と直交する方向に剥離することにより生じたと推察された。写真は圧縮側に10%程度のひずみを生じさせた例であり、放射組織から剥離している現象を示す。結論として、曲げ木特性としては非常に容易とまでは言えないが、曲げ木用樹種として一般的にミズナラと同程度であった。



3. 結論

利用の基礎となる乾燥スケジュールの基本形を提示できた。曲げ加工の可能性を示すことができた。伐採時期の遅れや、乾燥に思わぬ時間が採られたこと、さらに曲げ加工が完全ではなかったため、新たなデザインまで開発はできなかったが、床材のデザインを考えることにより、床材の可能性が示された。

【謝辞】

本研究は、愛媛大学地域連携プロジェクト支援経費の支援を受けて行われた。
本調査にご協力いただいた愛媛大学大学院生亀岡類君、四国加工(株)鎌倉真澄氏に感謝いたします