

県産優良スギ材の音響特性評価と商品開発(H29～R2)

清川陽子・岩本頼子・矢杉瑠美

1. はじめに

密植・多間伐・長伐期施業という細やかな施業体系で育林された県産スギ材は、緻密な年輪構造を有して、強く、美しいという優れた特徴をもつ。本事業では、この特徴を活かせる新たな用途として、楽器等への利用を検討する。すなわち、県産スギ材の物理特性と音響特性の関係を明らかにし、弦楽器等に適した材料を選定、各種メーカー等に対して商品開発を提案することを目的としている。

令和2年度は、今後県産スギ材を楽器用材として供給することを想定し、年輪幅の差が音響特性に与える影響について調査した。また、吉野スギを胴の部分に使用した桶太鼓について、主観評価を実施した。

2. 材料と方法

天然乾燥したスギ材目板(奈良県産 厚さ(接線方向)16~33mm×幅(放射方向)135~180mm×長さ(繊維方向)1010~1365mm) 9枚(いずれも別個体)から、音響特性測定用試験体(厚さ(接線方向)8mm×幅(放射方向)25mm×長さ(繊維方向)180mm)を3体ずつ採取し、恒温恒湿室(20℃65%RH)で恒量になるまで調湿した後、同室内で測定に供した。音響特性の測定には、両端たわみ自由振動法を用いた。FFT解析により得られた1次モードの共振周波数から、Euler-Bernoulli式により繊維方向における比動的ヤング率(E/ρ)を算出した。また、FFT解析機能を用いて、ヒルベルト変換法(対数減衰率法)による減衰比測定を行い、繊維方向における損失正接($\tan \delta$)を算出した。

また、桶太鼓の主観評価は、胴の部分に産地等が異なる4種類のスギ(吉野スギ、秋田スギ、神代スギ、他県産スギ)を用い、同一皮を同じテンションになるよう張り替えた桶太鼓4体の演奏を聴き、音色をどう感じたかを評価語(心地良さ、音の深み、硬さ等)と尺度(5段階)に基づき判定を行った。評価者は10~60代の楽器経験者28人とした。

3. 結果と考察

今回測定した試験体の他に、天然乾燥した県産スギ材の音響特性の測定値を既往の研究論文¹⁾から引用し、年輪幅の計測値を加え、合計54体の値を用いて考察した。一般的にバイオリンの表板用に販売されているトウヒ属の木材の年輪幅は、1~2mmであることから、平均年輪幅の大小を、2.0mmを閾値として2群(大2.0~4.7mm、小0.9~2.0mm)に分けて、 $\tan \delta$ と E/ρ の値をみると、年輪幅の大小に関係なく同様にばらついていた(図1)。各値について対応のないt検定の結果、いずれにも有意な差は認められなかった(有意水準5%)。年輪幅は楽器用材の選定において目視で確認ができる特徴であり、仕上がった楽器の視覚的な良さや、楽器製作時の切削加工のしやすさ等、様々な影響が考えられるが、今回供試した4.7mmまでの範囲であれば、音質的性質の良否には影響がないといえる。

また、桶太鼓の主観評価の結果は、音色の総合評価で、吉野スギは「良い、やや良い」と回答した割合が65%を超え、秋田スギ、神代スギにならんで高評価であった。さらに、その音色は、硬くスピード感があるという特徴を有していた。

以上のことから、今後も優れた特徴をもつ県産スギ材について、様々な楽器用材としての利用が望まれる。

1) Katuhiro Maki, Maiko Ariyama : Analysis of vibration characteristics of Japanese cedar from Nara Prefecture for string instruments. Acoustical Science and Technology, **41**(2), 481-488 (2020)

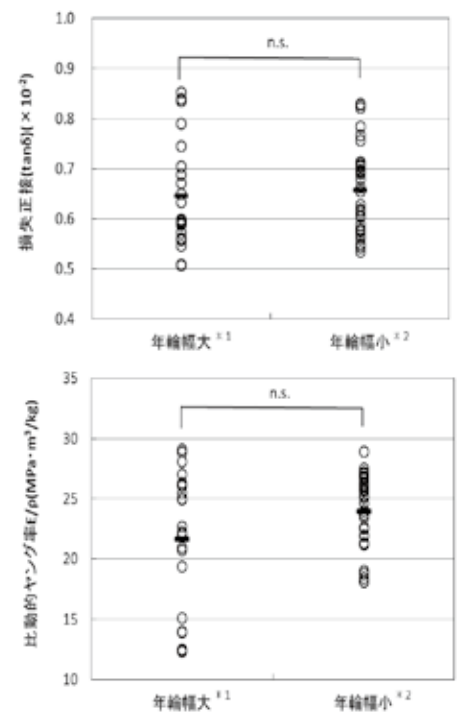


図1 年輪幅が異なる $\tan \delta$ と E/ρ
*1 年輪幅 2.0mm 以上 (n=22)
*2 年輪幅 2.0mm 未満 (n=32)
- 平均値
n. s. 有意差なし ($p > 0.05$)