

木の音を知る・伝える — 40 樹種の音程・音質・音色について —

森と木のクリエイター科木工専攻 ヤップミンリー

1. 研究背景

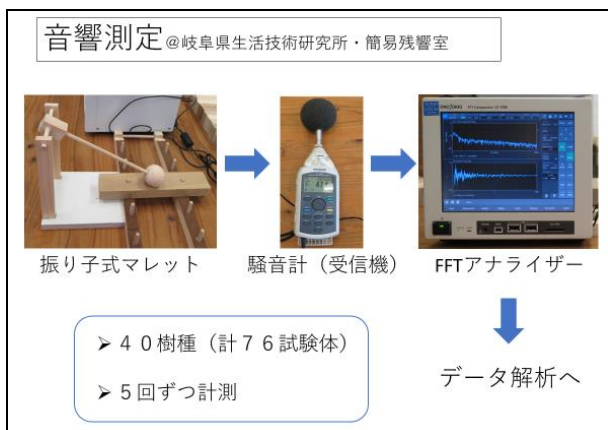
「音の出るおもちゃ」を製作する授業で、樹種によって音がどう違うのかを知りたくなり、資料を探してみたところ、情報が非常に少ないことを知った。身近にあるものから調べようと、工房の展示室にあったアベマキの小型木琴を見本に、ヒノキ、キリ、サクラ、ナラで同じ木琴を作ってみた結果、それぞれの音色に違いを感じたため、樹種をさらに増やし、「木の音」について詳しく調べることにした。

2. 研究目的

本研究の目的は、木の音について知見を深めることである。「音」という側面から木材への理解を深めることで、今までになかった木材の利活用の可能性を示すと同時に、音が出る木工品を製作する際に役に立つ情報を提示したい。

3. 研究方法

木琴の音板を模した 40 樹種の試験体 (200 × 40 × 20mm) を用いて音響測定を行った。下図で示したように、振り子式マレットで試験体を叩き、FFT アナライザーで周波数などの音響データをとった。各試験体を 5 回ずつ測定し、平均値を用いた。研究対象となった 40 樹種には 7 種の針葉樹と 33 種の広葉樹 (散孔材 18 種、環孔材 13 種と放射孔材 2 種) が含まれている。



音響データから、下記 3 つの項目に分けて、40 樹種の「音」を評価する。

【1】木の音程 (音の高低)

各試験体の周波数で 40 樹種の音程、そして、木の比重と音程の相関を明らかにする

【2】木の音質 (音の安定性)

各試験体を測定した 5 回分の周波数のバラツキ (標準偏差) で音程の安定性を評価する

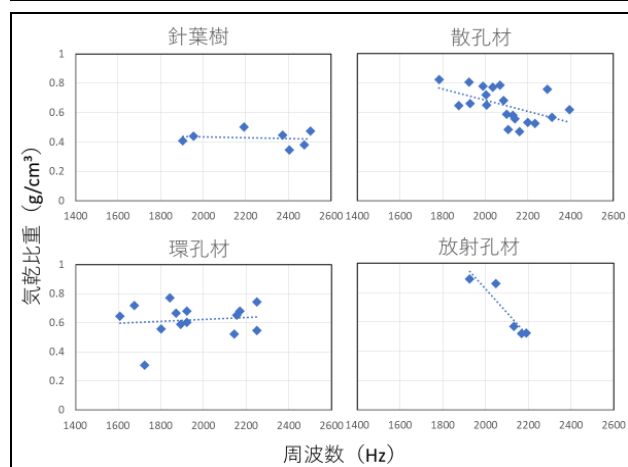
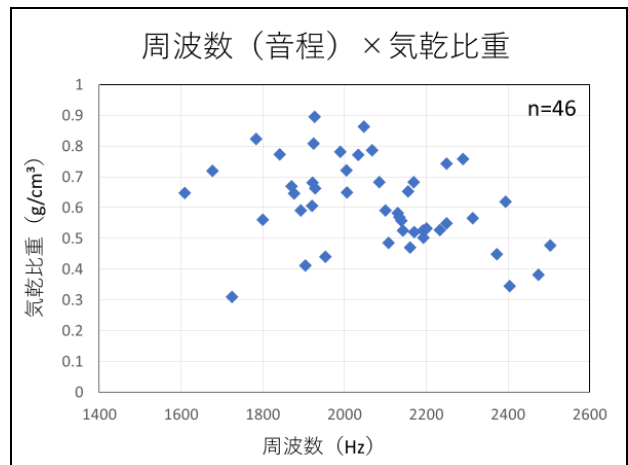
【3】木の音色 (音の響き)

実際叩いたときの音と音響スペクトラム (= 周波数ごとの音圧レベルなど、音の分布を示すもの) で、40 樹種の音色をグループ化する

4. 結果

【1】木の音程 (音の高低)

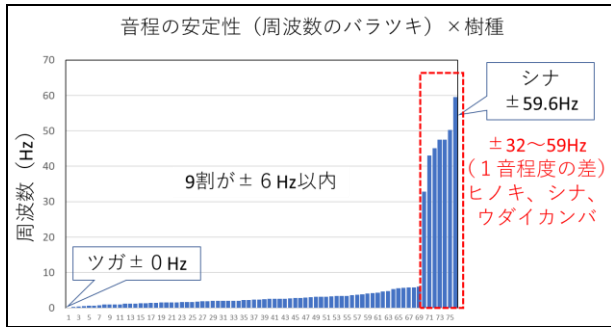
40 樹種の周波数 (音程) は 1608Hz と 2503Hz の間に分布し、最小値 (エノキ) と最大値 (ツガ) の差を音階に換算するとほぼ 5 音の差があった (G6=1567Hz ~ D#7=2489Hz)。比重が軽いほど音程が高いと予想していたが、一概には言えないということがわかった。



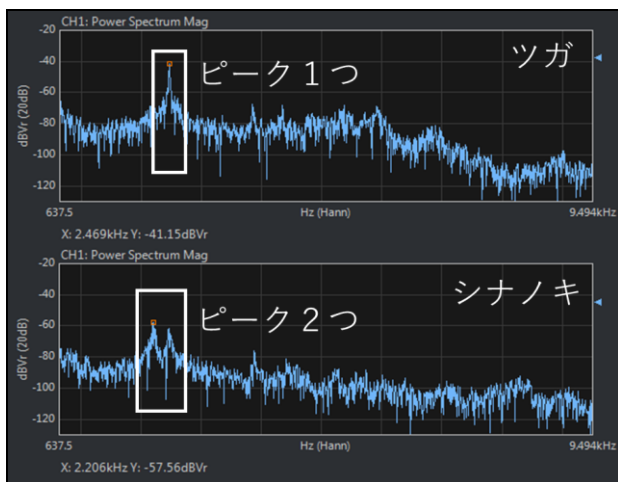
樹種グループ別でみると、針葉樹は相対的に高音になる傾向があり、環孔材は低音が多いことがわかった。散孔材と放射孔材に関しては、比重が軽いほど音程が高い傾向が見られた。

【2】木の音質（音の安定性）

各試験体につき、同じ条件で5回叩いてデータをとったが、その5回分の周波数におけるバラツキ（標準偏差）が小さいほど音程が安定していると評価する。今回測定した40樹種76試験体中、9割が±6Hz以内であった。ツガは最小値の±0を記録し、5回叩いても同じ周波数（音程）が出た。一方で、7つの試験体（ヒノキ2つ、シナ4つ、ウダイカンバ1つ）は±32～59Hzの差（=1音程度の差）があり、最大のバラツキを出したのは±59.6Hzのシナであった。



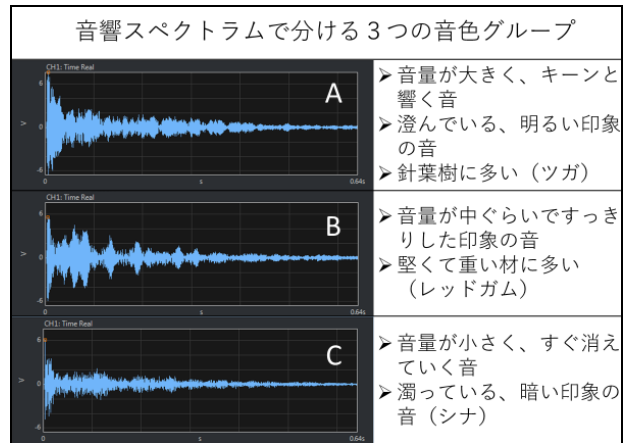
また、試験体の中で、周波数に複数のピークを示したものがあつた。本来、一回叩いたら、下図の上部グラフのように、その試験体の周波数（音程）となるピークが一つははっきりと出るが、試験体によっては、下部グラフのようにピークが複数出てしまうものがあつた。このように複数のピークが出ていると、音程が曖昧で濁っている音に聞こえる。



この現象は樹種によるものなのか、個体差によるものなのかを検証するために、ヒノキ、スギ、シナの3樹種の試験体を10個ずつ増やして検証した。その結果、ヒノキの50%、スギの0%、シナの60%の試験体に複数のピークが見られた。

【3】木の音色（音の響き）

今回測定した音響スペクトラムと実際叩いたときの音を合わせてみると、40樹種の「音」を下記の3つの音色グループに分けられることがわかつた。



5. 考察

【1】木の音程（音の高低）

樹種グループによって、比重と音程の相関が異なることが示唆された。より正確な傾向を導き出すには、さらに試験体数を増やして測定する必要があると思われる。

【2】木の音質（音の安定性）

音程の安定性を左右する要因ははっきりとわからなかつたが、周波数に複数のピークが出やすい樹種があると示唆された。

【3】木の音色（音の響き）

本研究で、試験体を大まかに3つの音色グループに分けたが、音の減衰パターンなどさらなる音響解析を行うと、より細かいグルーピングができるとと思われる。

6. アウトプットの試み

本実験の結果を木工作家の丹羽茄野子さんと木工ライター西川栄明さんに共有させていただき、フィードバックをいただいた。今後、音の出るおもちゃを製作する際に、材選びの参考になる、「音」という新しいベクトルで針葉樹や端材の活用を考えるきっかけとなったなどのコメントをいただいた。

7. 結論

今回の実験で明らかにできなかったことも多々あるが、40樹種の試験体を通じて、木の音程・音色・音質に関して、作り手の参考になる知見を少し得られたと言える。また、従来、木琴にはローズウッドや紫檀など、重くて堅い木材が良いとされてきたが、キリヤツガなど軽くて柔らかい材でも十分に良い音を出せることがわかつた。本研究の結果が今までになかつた木材の利活用につながっていくことを期待する。