

Q&A 先月の技術相談から

木琴の作り方について

Q：夏休みの工作に、子どもと一緒に木琴を作りたいと考えています。特に技能や知識がなくても作れますか？

A：特別な技能や知識がなくても作れますが、根気は必要かもしれません。

まずは音の性質について簡単に説明します。音の大きさ、音の高さ、音色は音の3要素と呼ばれますが、そのうち音の高さは、物体が1秒間に振動する回数＝周波数（Hz）で表すことができます。音階と周波数の関係は明らかにされており（表1），材料の周波数を測定することによって音の高さが分かります。

表1 音階と周波数の理論値

音階	ド	レ	ミ	ファ	ソ	ラ	シ	ド
周波数（Hz）	261	293	329	349	392	440	493	523

また、音の高さ（周波数）と材料の長さは次の関係で示されます。

$$\text{周波数} = \frac{\text{係数}}{(\text{材料の長さ})^2}$$

つまり、材料の長さを短くするほど音は高くなります。

木琴を作るとき、周波数の測定装置があれば、周波数を測定して、前述の関係式から係数を求め、作製したい音の周波数に応じて長さを決めて材料を切ります。ただし実際には、音の高さは材料の寸法だけではなく、密度、変形しにくさを表すヤング係数、木取りの方向など様々な要因によって変化します。そのため、同じ音階の材料でも長さが異なったり、あるいは同じ長さの材料でも音階が違ったりします。写真1はトドマツで作った木琴ですが、「ファ」の材料が「ミ」の材料よりも長いことがわかります。厳密に音を合わせるには、材料一つ一つの周波数を測定し、少しずつ長さを調整する作業が必要になります。

さて、それでは周波数を測定する装置がない場合、どうやって作ればいいでしょうか。例えばドレミ

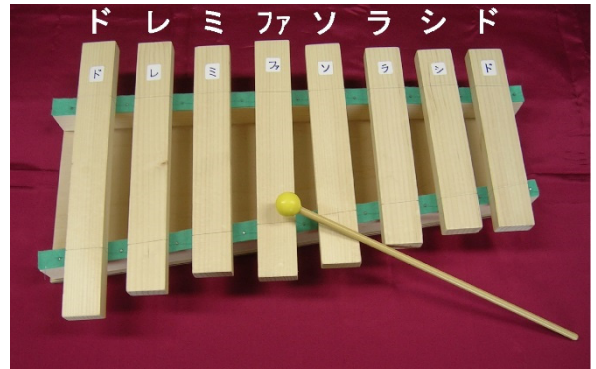


写真1 トドマツで作った木琴

ファソラシドと1オクターブ分の木琴を作る場合、基準となる低い方の「ド」の音を探し当てるしかありません。なぜなら低い方の「ド」の材料が、おそらく最も長い材料となるからです。叩いて音を確認しては短くし、叩いて音を確認しては短くしを繰り返して、「ド」の音板を作ります。低い方の「ド」の長さがわかれば、それを基準に別の板を少しずつ短くしていきながら、「レ」の音板、「ミ」の音板と、一つずつ作っていくこととなります。

音の高さと材料の長さの関係は前述の式で表すことができるので、低い方のドの音板の長さを100とすると、他の音板のおおよその長さは、理論的には以下の表2のようになります。

表2 音板の長さの比の理論値

音階	ド	レ	ミ	ファ	ソ	ラ	シ	ド
長さの比	100	94	89	86	82	77	73	71

ちなみに写真1のトドマツの木琴では、低い方のドの音板の長さが325mm（幅：39mm，厚さ：20mm）あります。理論値に当てはめると、レの音板の長さはその94%ですから、305.5mmになりますが、この木琴のレの音板は305mmで、ほぼ理論値のとおりです。他のほとんどの音板についても、理論値との誤差は数mmでしたが、ミの音板だけは20mm以上の誤差がありました。この木琴は木材が均一な材料ではないこと

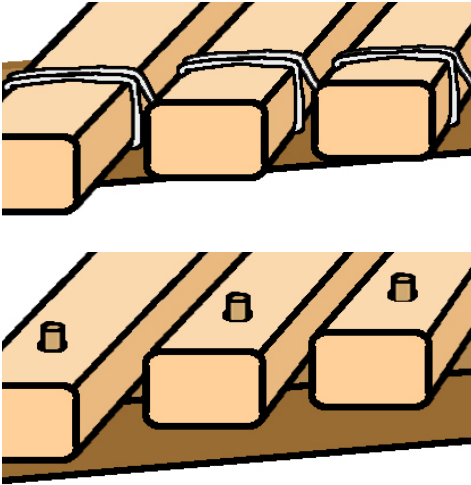


図1 音板がずれないように一工夫を！

を示すためにわざとこのように理論値とかけ離れた長さの音板を使っていますが、基本的には理論値が参考になると思います。実際に作る時には、理論値よりも少し長めに切って、音を確かめながら少し

ずつ短くしていきます。もし短く切りすぎてしまい、目当ての音よりも高くなってしまったら、1つ高い音階の音板を先に作ることにすれば、材料を無駄にしなくて済みます。

そうして一つ一つそれぞれの音板を揃えたら、あとは2本のぼっこの上に並べればそれはもう立派な木琴です。ただし、叩いているうちに音板の位置がずれることが気になる場合、位置がずれないように工夫が必要になりますが、音板をしっかりと固定してしまうと音が響かないので、その点は気を付けてください。それぞれの音板を紐などで繋ぐ方法や、板に穴を開けることができるのであれば、音板に丸棒を通すような方法が考えられます(図1)。

長さがでこぼこしてる木琴は、世界に一つだけの特別な木琴です。根気よくチャレンジしてみたいかがでしょうか。

(性能部 構造・環境グループ 川等恒治)