

グラスハーブの共振周波数と波動の関係に関する研究(Ⅱ)

Study about a relation between a resonant frequency of a glass harp and a wave motion (Ⅱ)

東海大教¹, °三澤駿太郎¹, 阿部聡¹, 小嶋芽依¹, 小栗和也¹

Tokai Univ.¹, °Shuntaro Misawa¹, Satoru Abe¹, Mei Kojima¹, Kazuya Oguri¹

E-mail: oguri@keyaki.cc.u-tokai.ac.jp

1. はじめに

物理学は数学的要素を多く含むため、苦手と感じる生徒が多い[1]。少しでも興味を持たせ、学習意欲を高めるためには、物理分野以外からのアプローチが必要である。特に楽器の利用は幼児から高齢者まで幅広い年齢層でのアプローチが可能である。誰でも簡単に音を奏でることのできる身近な楽器にグラスハーブがあげられる。グラスハーブはグラスの縁を指でこすっただけで、誰でも簡単に音を出すことができるため魅力的な教材である。また、グラスは比較的安価かつ容易に入手できることから理科教材として利用できる可能性も高い。ところでグラスハーブを教材で利用する場合、共振・振動メカニズムや音の発生原理の理解は必要不可欠な知識である。しかし、グラスハーブの共振・振動メカニズムを明確に説明した報告はほとんどない。これまでの様々な研究報告より、空間体積が共振周波数に大きく影響していることは示唆されている[2,3]。そこで本研究では、形状の影響を比例しやすくするため複数のストレートグラスを使用し、空間体積を変化させ、定量的に共振メカニズムを検討することを目的とした。

2. 実験方法

本実験では、ストレートグラスをろくろ上で回転させ、共鳴音を発生させ、空間体積の違いによる音の周波数の違いを評価した。図1に実験に使用したストレートグラスを示す。一方グラスは、直径52.3mmのグラスであり、もう一方は、直径79.5mmのグラスである。音の振動数は、録音した音の波形をフーリエ変換により求めて評価した。さらに、グラス円周部にできる水の液面をハイスピードカメラにより撮影・評価した。



fig.1 Straight glasses used

3. 実験結果

グラスの空間体積を変化させて共振周波数の違いを調べたところグラスの直径の大きさにより変化の違いが見られた。この結果から、グラスの直径の大きさが周波数の変化に影響していると推測される。また、高速度カメラで撮影した結果、グラスの空間体積が増加するとグラス円周部にできる波の波長は減少し、振動数が増加した。この結果から、振動の発生点から水面までの長さや波の波長が関係していると推測される。

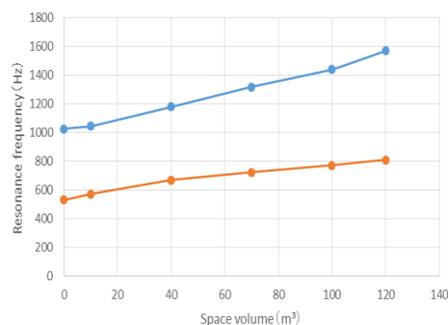


Fig.2 Relation between space volume and resonance frequency

4. 参考文献

- [1] 加藤 神戸松蔭女子学院大学・神戸松蔭女子学院短期大学部学術研究会研究紀要 人文科学・自然科学篇 No. 50 65-80(2009)
- [2] 小嶋、小栗 応用物理学会春季学術講演会予稿集 vol. 64th Page. ROMBUNNO. 16a-P1-33(2017)
- [3] 深沢、斉藤、大沼、藤居、小栗 応用物理学会秋季学術講演会講演予稿集 Vol. 75th Page. ROMBUNNO. 18A-PB2-27(2014)