

グラスハープを教材利用するための振動解析(Ⅱ)

Vibration analysis for use of teaching materials with a glass harp (Ⅱ)

東海大教養, 大沼梨菜、藤居奈々、小野田上彦、小泉周平、小栗和也

Tokai Univ., School of Humanities and Culture

Rina Onuma, Nana Fujii, Takahiko Onoda, Shuhei Koizumi, Kazuya Oguri

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

1.はじめに

グラスハープは、小学生でも簡単に鳴らすことが出来る楽器の 1 つである。また、指をガラスの縁に押し付けて滑らせて音を鳴らすことから、振動・波動の分野の教材として利用できる可能性がある。しかしながら、グラスハープの振動メカニズムについては、固有振動に起因するとの見解があるものの明確にはなっていない。さらに、明確な振動・共振メカニズムについての詳細な報告はなされていないのが現状である。このようなグラスハープを教材として利用する場合、振動メカニズムの解明・理解は教育上必要不可欠となる。そこで、グラスハープの振動メカニズムを解明するため、様々な実験を行ってきた[1-4]。そこで、本研究ではガラスの形状の影響等を含めた振動・共振メカニズムについて再検討をすることを目的とした。

2.実験方法

図1にグラスハープに使用したワイグラスおよびガラスコップの写真を示す。これらのグラスはほぼ同様の直径のグラスである。振動の評価は、グラス側面に取り付けられた圧電素子により、電圧変化から評価した。さらに鳴った音を録音し、フーリエ変換にて波形解析を行い、振動数等の評価を行った。



図1 使用したグラス

3.実験結果

図1に示したグラスに水を入れないで縁を指でこすった結果、いずれのグラスでも音を鳴らすことが可能であった。このことから、グラスの中に入れられた水の振動が音の発生の原因でないことが確認された。また、図2は、グラス上部の空間体積と音の周波数の関係を示している。この結果から、ガラスコップとワイングラスで音の周波数に違いが見られず、水が入ることで固有振動数が変化して音が変わるわけではないことが確認された。これらのことから、グラスハープでは、液体が入っていない部分のガラスの振動が、音の発生メカニズムに大きく寄与していることが確認できた。なお、グラスの振動状態の評価については、当日の発表で報告する。

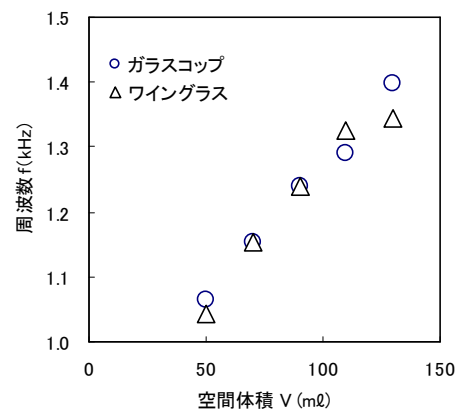


図2 グラスの空隙体積と音の周波数の関係

4.参考文献

1. 石和田, 中村子, 小栗, 応用物理学関係連合講演会講演予稿集 Vol.58th Page. ROMBUNNO. 25A-P4-17 (2011).
2. 中村, 石和田, 福田, 飯塚, 小栗, 応用物理学会学術講演会講演予稿集 Vol.72nd Page. ROMBUNNO. 30A-P9-17 (2011).
3. 飯塚, 福田, 中村, 石和田, 小栗, 応用物理学関係連合講演会講演予稿集 Vol.59th Page. ROMBUNNO. 16A-GP1-18 (2012).
4. 小野田, 小泉, 小栗, 応用物理学会春季学術講演会講演予稿集 Vol.60th Page. ROMBUNNO. 28A-PA1-32 (2013).