

## グラスハープを使用した教材開発 (II)

### Development of teaching tool using glass harp (II)

東海大 教養 齊藤 沙季, 深澤 里菜, 大沼 梨菜, 藤居 奈々, °小栗 和也

Tokai Univ., Saki Saito, Rina Fukazawa, Rina Onuma, Nana Fujii, °Kazuya Oguri

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

#### 1. はじめに

グラスハープは誰でも簡単に奏でることのできる楽器である。このことから比較的簡便に振動・波動の物理教材として利用できる可能性が高い。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。しかしながら、振動の状態を液体の振動を含めて明確に説明した報告はない。そこで、グラスハープの振動メカニズムを解明するため、グラスの振動および音について様々な実験を行ってきた[1-4]。しかし、メカニズムを評価するうえで、水面の振動を把握することは非常に重要である。そこで本研究では、市販のデジタルカメラを用い、水面の振動を把握し、振動・共振メカニズムについて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ングラスの写真を示す。このグラスに所定の周波数になるように水を入れグラスの縁をこすり共鳴させた。共鳴時の水面の振動をグラスの側面から動画撮影した。撮影には Casio 社製 Exilim EX-FC100 を用い、ハイスピード動画モードで行った。撮影条件は 1000 fps (fps : frames per second)、であり、この時の記録画素数は  $224 \times 64$  である。



図1 実験で使用した  
ワイングラス

#### 3. 結果

グラスハープが共鳴している時、水面は、指に同期したグラスの円周を 2 波長とする波と円周上を移動する微細な波を目視で確認することができる。図1は 994 Hz の音を奏でている状態を 1000 fps で動画撮影した共鳴時の水面の微細な波を示している。この図より、994 Hz で振動している時の微細波の波長は 1.0mm であることが分かった。さらに、水の量を変化させ、振動数を変化させると、振動数の減少に伴い、微細波の波長は長くなった。このことから共鳴時の微細波の波長の変化が共振メカニズムに深く関与していることが予測される。詳細については、当日の発表で報告する。



図2 水面に生じた微細な波  
グラスの振動数：994Hz  
撮影条件：1000fps

#### 4. 参考文献

1. 石和田, 中村, 小栗, 応用物理学関係連合講演会講演予稿集, 58<sup>th</sup>, 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, 72<sup>nd</sup>, 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, 59<sup>th</sup>, 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, 60<sup>th</sup>, 28A-PA1-32 (2013).