

## 熱音響現象での温度変化の最適条件

理数科 2 年 高市 康平 橋本 豪

杉野 悠生

指導教諭 露口 猛

### Abstract

We examined the optimum condition of temperature in the thermoacoustic phenomena which turns sound into heat. As a result, we found a huge temperature change at the node using a straw stack in the standing wave of three times the vibration generated in a pipe with a diameter of seven centimeters. But according to the condition, the temperature variations tendency changed.

### 1 目的・仮説

音を熱に変え、熱を音に変える熱音響現象の基本的な性質を調べ、将来は発電に応用されると期待し、研究を行った。特に温度変化幅が最大になる条件を探った。先行研究により、定在波の腹と節の中間で温度変化が最大になることを仮説とした。

### 2 方法

爪楊枝・ストロー・アルミパイプ製のスタックを用意し、スピーカーを固定したパイプに入れる。定在波ができる振動数の音を 1 分間流し、その前後のスタック両端の温度を測定する。

### 3 結果

(1) ストロー製スタックで温度変化差が最大だった。

(2) 3 倍振動で温度変化差が最大で、5 倍振動、基本振動では温度変化が $0.04^{\circ}\text{C}$ 以下だった。

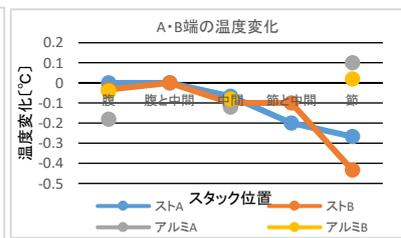
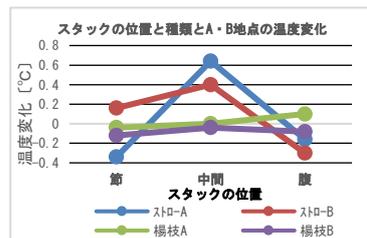


図1 赤外線放射温度計での測定 図2 熱電対温度計での測定

(3) 温度の測定方法によって、温度変化が最大となる点が節・腹の中間であったり、節であったりした。

### 4 考察

管状であるために、空気の圧力が逃げにくい形状のストローやアルミパイプのスタックで、温度差が大きい。熱音響現象での温度変化は、スタックでの流体の移動と圧縮・膨張による、スタック壁との熱交換によるものと言われており、理論と合致する。より密閉性を高めた実験で温度が下がったことも理論との一致が見られ、図2の結果が温度変化の最適条件と考える。

### 5 結論

温度変化の最適条件は、密閉性を高めたパイプで管状スタックを用いて、3 倍振動の定在波を作る音を流した際に、定在波の節にスタックを置くことである。

### 6 参考文献等

- 岐阜県立多治見高校科学部物理班『熱音響の基礎的研究』第41回全国高等学校総合文化祭みやぎ総文2017自然科学部門論文集pp.16
- 『熱音響現象の理解とその応用』日本物理学会誌Vol.55、No.5、(2000)
- 『熱音響技術研究』<http://www.shin-ichi.org/ctt.html>