



題名: 音と熱の関係性

発表者氏名: 今野快成 佐藤七耀 松本充生 武藤勇翔

背景・目的

音エネルギーから熱エネルギーへの変換が出来れば、高速道路や飛行機の滑走路などの大きな音をエネルギー源として有効活用できるのではないかと考え、音と熱の関係について研究を行った。

すでに分かっていること

昨年度先輩方の研究では、液体(油)に音波を当てた時の温度変化を調べ、微量(約0.1℃)ではあるが温度の上昇が見られた。しかし、その温度上昇は音によって引き起こされたものかどうかははっきり結論づけることはできなかった。(外気温による変化の可能性はある)

仮説

電子レンジがマイクロ波により水分子を振動させることで食品を温めるという原理と同様に、実験に使う物体の固有振動数を求め、その振動数の音波を当てることでより大きな温度上昇が見られるのではないだろうか。

研究の方法

音波を反射しやすい遮音材(ポリ塩化ビニル)で覆われた箱(縦 50cm 横 65cm 高さ 65cm)を用意し、アルミ球(直径4mm, 数130個)を中に入れ、実験に用いたアルミ球の固有振動数※である66Hzの音をスピーカー2個(音量約67~68dB)から30分間流し、箱の内部の温度とアルミ球の温度を測る。また、固有振動数と少し異なる振動数(50Hz)でも実験を行い、結果を比較する。

※固有振動数の公式 $F=2\pi\sqrt{k/m}$

F...固有振動数(Hz)

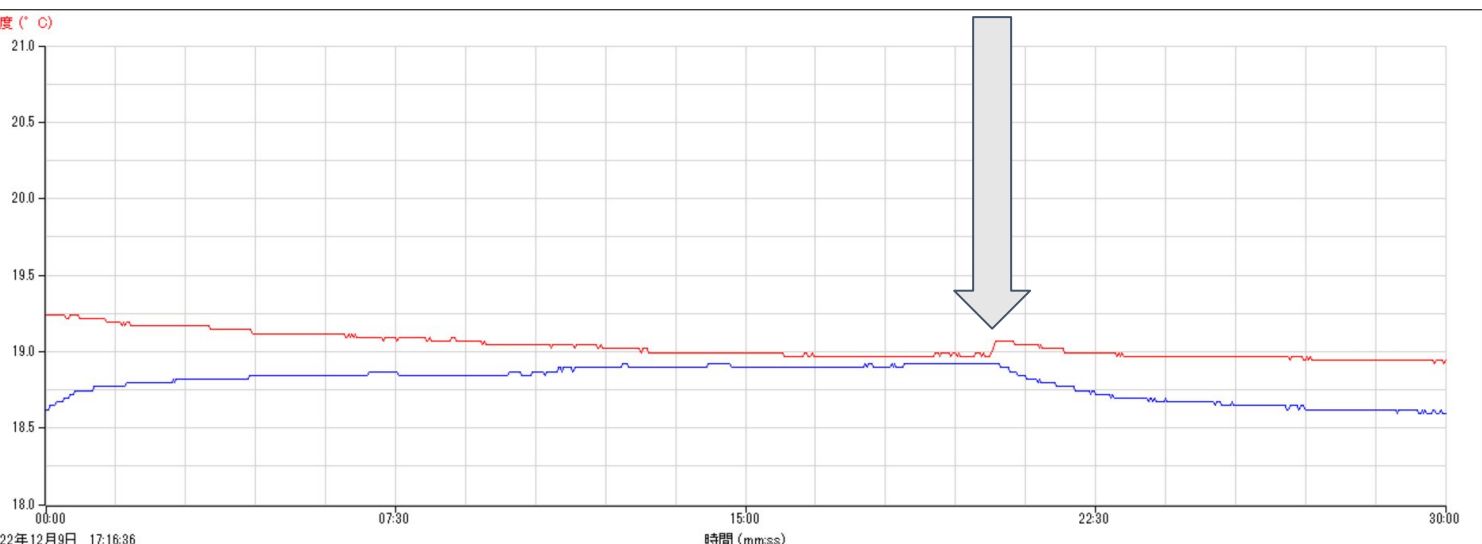
k...ヤング率(各物体で異なる値を取る)

m...質量(g)

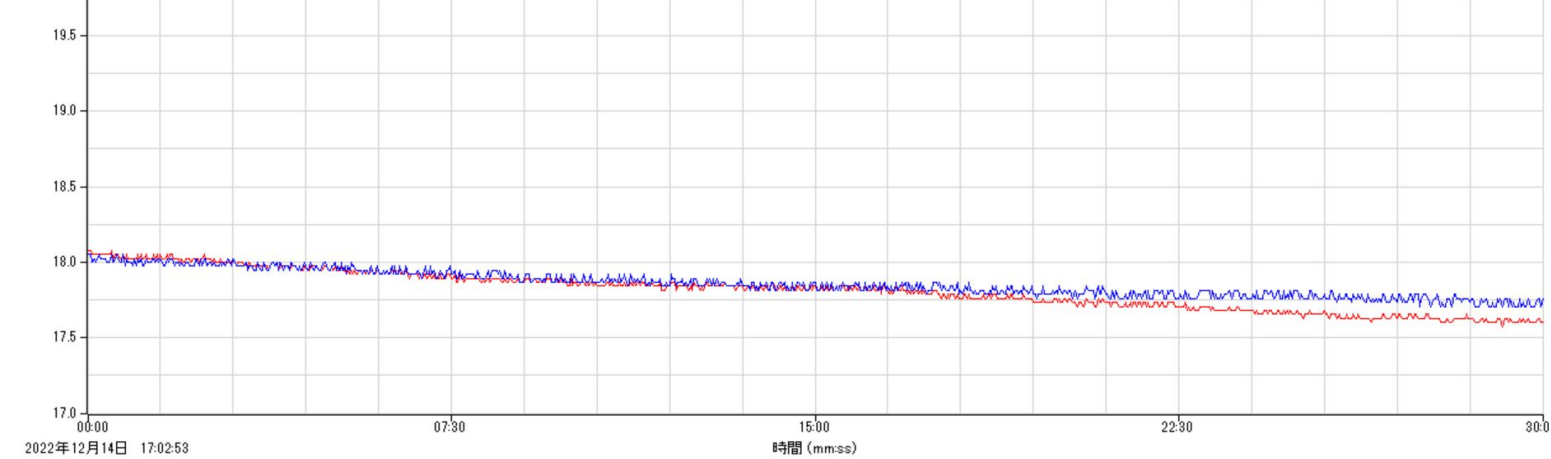


実験結果

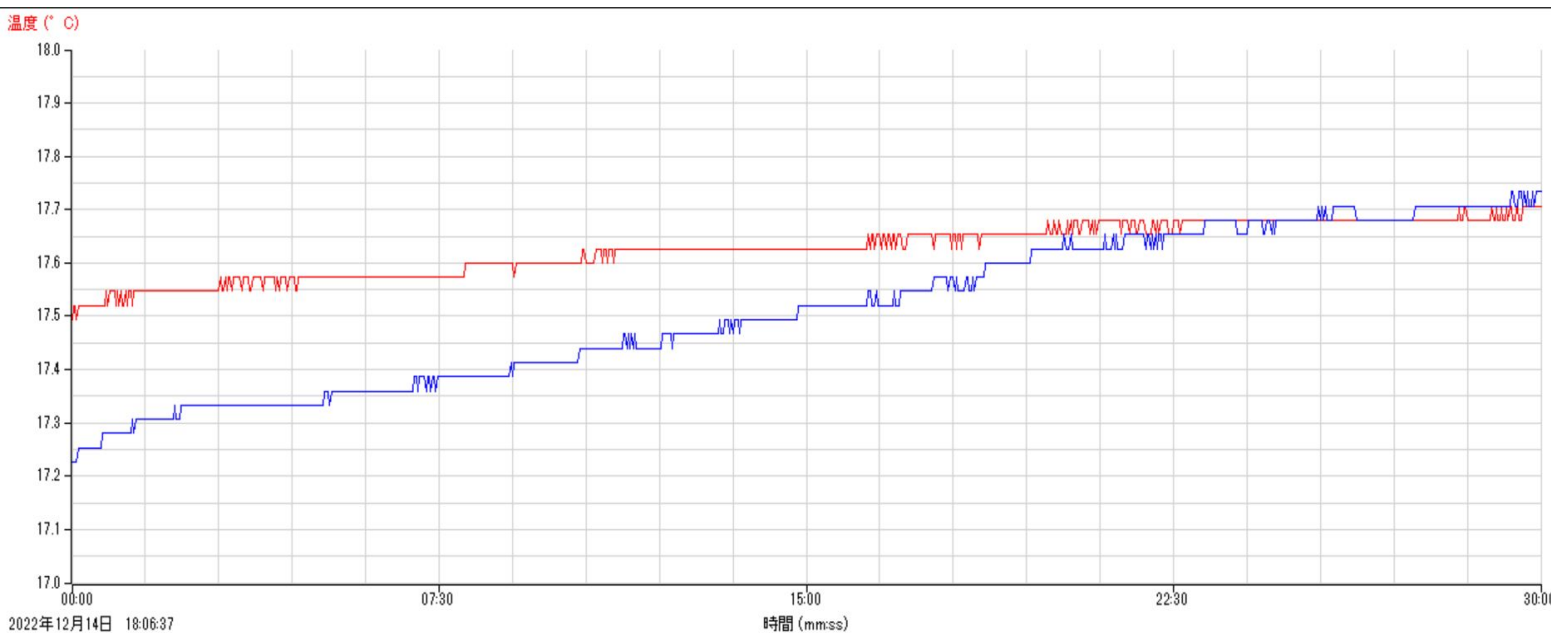
①音を当てた時(スピーカー2個→1個)
スピーカー1個



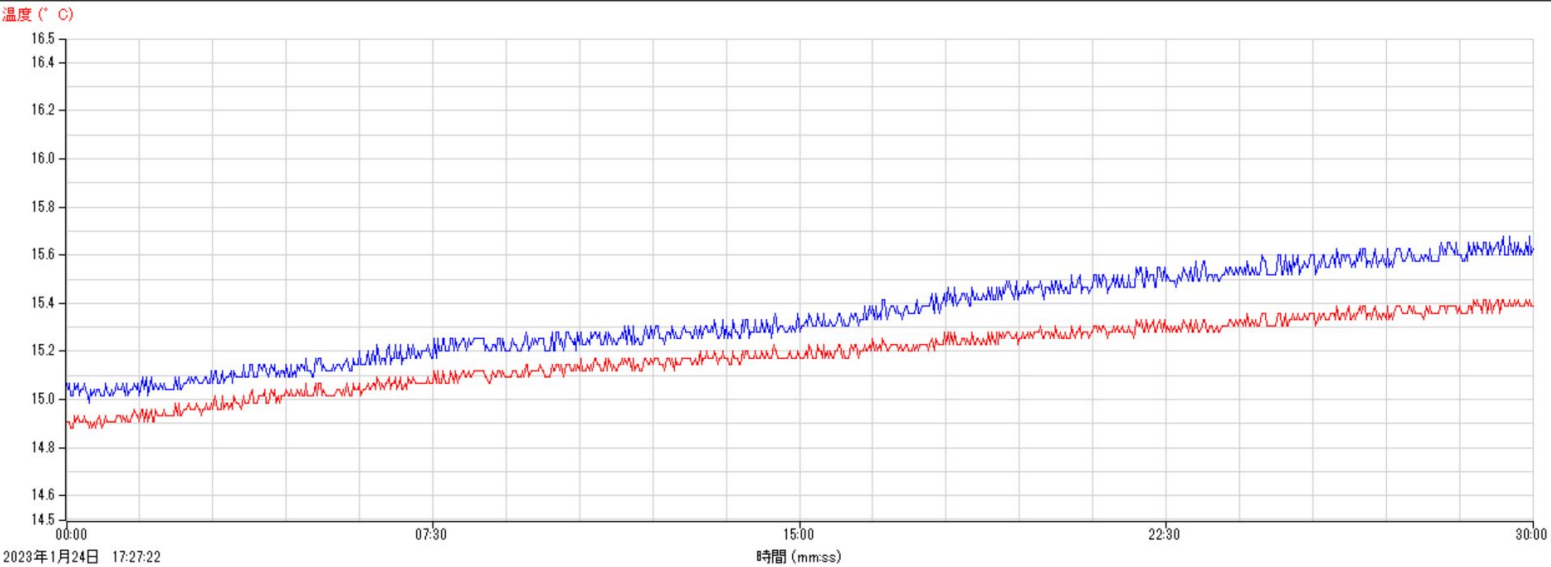
②音を当てていない時



③66Hzの音を当てた時(スピーカー2個)



④50Hzの音を当てた時(66Hz周辺の振動数)



※赤＝箱の内部の温度、青＝アルミ球の温度

縦軸＝温度[℃]、横軸＝[分]

スピーカーが2個の時は約0.4℃だけアルミ球の温度に上昇が見られた。

アルミ球の温度の変化の傾きは箱の内部の温度の変化の傾きに比べて大きかった。また、スピーカーが1個になったときに、アルミ球の温度が下がった。

→音によりアルミ球の温度が上がったと考えられる。

また、66Hz付近の振動数で実験を行っても66Hzのときに比べあまり温度変化は見受けられなかった。

考察

仮説の通り、流した音波でアルミ球自体が振動し、アルミ球どうしの摩擦で熱が発生したので音によるアルミ球の温度の変化が見られたのだと考えられる。

スピーカー2つからの音が途切れ、1つになった時、音波が弱まり、温度変化はあまり見られなくなったのだと考えられる。

今後の展望

- ・2倍振動数などの条件下でも実験を行い、結果がどう変わるか調べる。
- ・音エネルギーのうち熱エネルギーに変換された割合を計算し、音エネルギーがエネルギー源としてどのくらい実用可能なかを検討する。

参考文献

http://subsites.icu.ac.jp/people/yoshino/Physicaldata_water.pdf

<https://www.hakko.co.jp/qa/qakit/html/h01020.htm>