

ろうそくの同期現象の解明

高槻高等学校 2年GSコース

複数のろうそくを近づけると炎が同じリズムで振動する現象である、ろうそくの同期現象の原因を調べる。

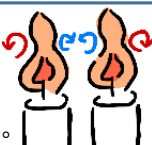
実験1

〈目的〉

先行研究から、ろうそくの同期現象の原因は周囲の気流にあると考えた。サーモグラフィカメラを用いて、温度差から気流の変動を調べる。

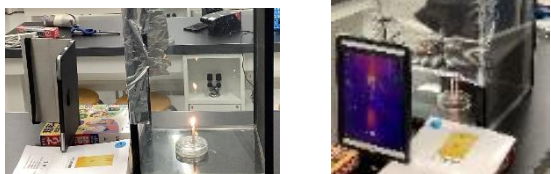
〈仮説〉

図のように、それぞれのろうそくの炎の周囲に発生する空気の渦が互いに影響を与えることで、同期現象が起こる。



〈実験内容〉

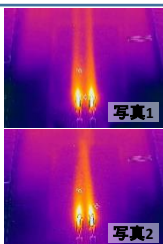
写真のように、サーモグラフィカメラを用いてろうそくの周囲の空気の温度変化を確認する。



〈結果〉

仮説のような渦は確認されなかった。以下のことが確認された。

- ・気化したロウは真っ直ぐ上昇した(写真1)。(この気流をIとする)
- ・同期現象が発生する直前にはIの上部が交差し、気流が乱れた(写真2)。



〈考察〉

Iの上部が交差しから同期現象が起こるまでを3段階(①Iの上部が交わる、②交差するとIの上部が乱れる、③Iの上部が乱れると炎が同期する)に分けて考察を行った。①については実験2の仮説で述べる。

- ② I同士で交差した点にある空気が加速し、I内で疎密の差が生まれる。
- ③ ②より、疎密の差が生まれたIは音の疎密波と同じように考えると、ロウの上昇気流の速度より速いため、衝撃を下部にもたらず。

実験2

〈目的〉

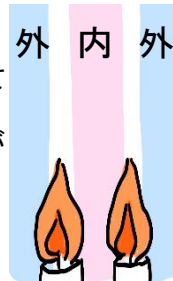
実験1の考察における①「なぜIの上部が交わるのか」について、その原因を調べる。

〈仮説〉

Iの内側同士は隣り合っているため、周囲の空気に冷却される外側と比べて高温である。

よって、上昇気流の速度は内側の方が外側より速くなる。

気体ベルヌーイの定理より、内側の圧力が外側の圧力より小さくなる。よって、Iは内側に寄り、交わる。



〈実験内容〉

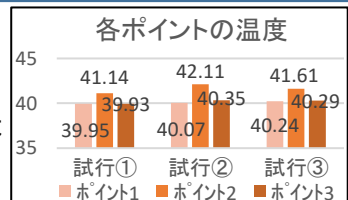
実験1と同様にサーモグラフィを用いて、Iの内側と外側の温度を調べる。

温度を測定するポイントは、右の写真のように左から1・2・3とする。



〈結果〉

3回の試行のうち全て、ポイント1・3と比べてポイント2の平均温度は高かった。



〈考察〉

現時点では、仮説に反する結果は出ていないが、データが少なく、また、速度や圧力を測ることができていないため、仮説が成り立っているとは断定できない。

今後の展望

- ・ろうそくの炎が交わる理由の解明とともに、交わった後に同期現象が起こる原因を突き止める。
- ・実験の回数が少ないため、試行回数をさらに増やす。
- ・炎の上下が繰り返し起こる原因を調べる。