

水質と音の関係

探究II / 物理ゼミ / 音班

1. 背景、動機

水泳の授業でプールの水が汚れているなど感じ、水質を調べたいと思った。そこで、音の伝わり方を水質測定に利用できないかと考え、その中でも周波数に着目し、調査を進めた。

2. 実験概要《周波数》

洗剤を用意し、それぞれの状態での周波数の違いを実験器具(図1)を用いて、(図2)のようにして調べた。



図1：実験器具



図2：実験装置

3. 仮説

水中に物質が含まれるため反射する回数が増えると考えられる。よって洗剤を加えるにつれて周波数は大きくなると思った。

4. 実験結果

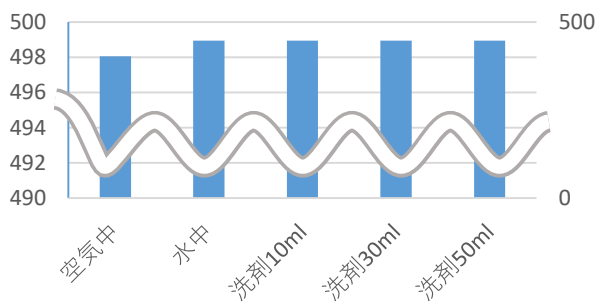


図3：それぞれの物質の周波数の大きさ

5. 考察

どのような液体中でも周波数は変化しない。

→波長であれば変化するのは？

10. 参考文献

- 『水質検査』 東京工業大学附属科学技術高等学校
- 『液中での波長と音速』 株式会社 チョダエレクトリック
- 『気柱の共鳴』 萬處展正の物理実験集
- 『海水中の音速』 ke!san 生活や実務に役立つ計算サイト

6. 実験概要《波長》

(図4)のような実験器具により、水中での気柱共鳴を再現し、周波数を8000Hzに固定し、波長を測定することでそれぞれの物質に応じた音速を $v = f\lambda$ の公式より算出し、その違いを確認する。実験は海水を再現するために食塩を使用し、徐々に濃くして実験していく。



図4：実験の様子

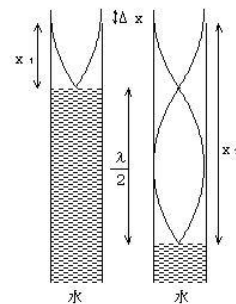


図5：① $v = 2f\lambda'$

7. 仮説

既存結果より、食塩水の塩分濃度で音速は大きく変化しない。

8. 実験結果

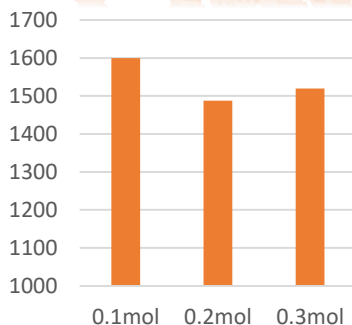


図6：食塩水での音速の変化

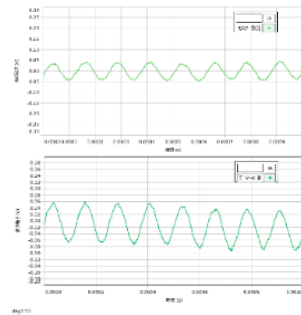


図7：波長計測の様子

結果として、強め合う点は9~10cm刻みに見られ、①式に代入で全ての結果が既存結果1500m/sに収束していた。

9. 考察・今後の展望

実験結果が既存結果に一致することから、予備実験として成功したと言える。今後は生活排水に多く含まれる塩化アンモニウム、亜硝酸ナトリウム、リン酸カルシウムを扱う予定だ。