

# タオルの一振りが空気を裂く～衝撃を測定して最強のタオルを自作する～

呉市立昭和南小学校 5年 河部 日環

## 1 研究しようと思ったわけ

父親が小学生の頃、水泳の授業後にやっていた「タオルリング」という遊びを自分もしている。その中で、「どうして大きな音ができるのか」「なぜ強い衝撃を生むのか」という疑問から「音が鳴りやすいタオルはあるのか」「衝撃を強くするためには特別な条件があるのか」という考えに発展した。父親の教えである「小さなことであってもその中に理論や科学が存在し、それを突き詰めると研究になること」をもとに、研究によって父親に勝つことができるコツを見つけたいと考え取り組んだ。

## 言葉の解説

【タオルリング】児童の家庭内で使われる言葉。コート内で戦う、タオルを使ったゲームを表す。大きな音を鳴らし腰から下を攻撃するなど安全に家庭内で行うためのルールが存在する。(動画1)

【ソニックブーム】ジェット機などが音速を超えて飛行するとき、または音速から減速したときなどに起こる衝撃音のこと。

【シュリーレン撮影法】光の屈折によって光の進行方向が変わることによって起こる気体の揺らぎ(もや)を観察するのに有効な撮影法。

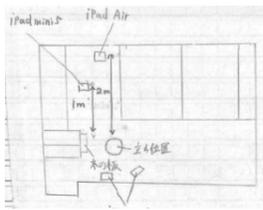
## 2 研究の目的及び計画

### 目的

- ①: どうすれば大きい音(強い衝撃)を生むことができるか調べる。
- ②: 大きい音(強い衝撃)を生むタオルを作る。
- ③: タオルでソニックブームが起きているか確認する。

### 計画

- ① 環境設定。(音の評価, 条件を揃える。屋内防音室を使用)
- ② 実験道具作成, 配置。
- ③ 実験1 タオルの大きさによる音の大きさの違い
- ④ 実験2 タオルの重さによる音の大きさの違い
- ⑤ 実験3 最強タオルの作成と検証
- ⑥ 新しい考察についての予備実験 予想と結果 考察 (シュリーレン撮影法の確認 動画5)
- ⑦ 実験4 タオルでソニックブームを起こせるか
- ⑧ まとめ



### 動画など

(Youtube が開きます)



動画1  
タオルリング



動画2  
実験1の様子



動画3  
ぼくとお父さんの  
タオルリング



動画4  
ぼくとお父さんの  
タオルリング2



動画5  
予備実験  
シュリーレン撮影法



動画6  
ソニックブームは  
確認できなかった



動画7  
最終決戦

## 3 実験

### 実験1 タオルの大きさによる音の違い

- タオルを切ったものと切っていないものの比較。(1, 1/2, 1/4 動画2)
- 予想: タオルを小さく切るほど、音は小さくなる。
- 結果と考察: 20回の実験データから平均値を割り出した。加工しないタオルが最も高い平均値を示した。予想通りだったが、他のタオルの最高値が高い時もあったので、測定機器や音の反響かもしれないと考えた。

### 実験2 タオルの重さによる音の違い

- タオルに水をしみこませたものとそうでないもので比較する。  
測定地点・回数・平均値の出し方は実験1と同じ。
- 予想: 水をしみこませたタオルのほうが音は大きくなる。(経験)
- 結果と考察: 20回の実験データから平均値を割り出した。予想通り全ての数値で水をしみこませたタオルの音が高かった。

### まとめ

大きいタオルを濡らすことで大きくて重たいほど威力があることはわかったが、音の大きさに思ったほど差がない結果が出た。切り方で強い衝撃を作ることが可能かもしれない。

### 実験3 最強タオルの作成と検証

- 実験2と同じ内容を行った。  
測定地点・回数・平均値の出し方は実験1, 2と同じ。
- 予想: 実験1・2の結果から、最強タオルが一番大きな音が出る。
- 結果と考察: 20回の実験データから平均値を割り出した。想像したより大きな数値にならなかったため、今までの実験結果を表にした。



### 表のまとめとタオルリングの実践からの気づき (動画3・動画4)

タオルを振って出る音は、タオルの重さと速さが関係しているのではないかと。

### 実験4 タオルでソニックブームを起こせるか (動画6)

- 予想: 観測装置が充実していないので難しいかもしれない。
- 結果と考察: 今回のやり方では撮影は不可能だった。他の手段を講じてみたい。

## 4 わかったこと(まとめ)

目的① タオルは加工せず、そのままの大きさで濡らして重くするほうが強い衝撃を与えることができることが分かった。音による評価だとタオルの大きさが違って想像したより差がなく、切り方によって衝撃の大きさが変わる可能性があることが分かった。

目的② ムチの構造を参考にして大きい音を生むタオルを作成できた。強い衝撃を与えることができるが、それは人によって変わることで速度も大切であることが分かった。

目的③ 撮影は不可能だった。もっと良い道具や研究設備をそろえるなど、ほかの手段を講じてみたい。

## 5 反省と感想(振り返り)

研究の動機にも書いたが「タオルリング」という遊びであっても、それを科学研究として突き詰めていけば、様々なことが証明できると思った。実際に大きな音が出るタオルやシュリーレン撮影ができたことに感動した。まだ誰も発表していないことを研究してまとめてみたい。

目的を基に丁寧な実験を重ね、結果をしっかりとまとめることができている。実験の結果から出てきた新しい考察を、ICT機器を効果的に活用しながら身近なものを使用して丁寧に検証しています。研究のために撮影した映像を、QRコードで読み取り確認できるようにした発表の方法は素晴らしいと思います。