

空気砲

河野翔太 西野修人

【研究概要】

私たちは直径10センチメートルの穴を開けたダンボール箱で空気砲の空気の流れを調べた。

私たちは空気砲から出てくる空気をハイスピードカメラを使って調べた。

実験の結果として空気砲から出た空気はリング状の形をしながら1メートルの距離をだんだんと速度を上げながら飛んでいった。

1 Research overview

Using the air gun which left the hole of 10 centimeters in diameter made of we cardboard boxes,I examined a flow of the air gun.

I used a high speed camera with the air which came out by our putting an incense stick in air gun, and beating the side of the air gun.

The smoke which appeared from an air gun did the form of the ring and, as a result of experiment, flew in the distance of 1 meter while gradually growing big at constant speed.

【研究の動機と目的】

空気砲の実験をしていたあるテレビ番組を観ていたとき、空気砲から出てきた煙の形や流れ方がおもしろく、不思議に思ったので実際に実験をして空気がどんな流れをしているのか調べてみたかったため。

空気砲とは...空気砲(くうきほう)は、段ボール箱に簡単な加工を施して作る物体。(写真2)組み立てた段ボール箱をガムテープなどで密閉し、一部に直径10cmの穴を何らかの対象物に向け箱の側面を叩くと、穴から勢い良く空気が飛び出すという仕組み。



【仮説】

一、空気砲の穴の形を変えてみて同じ形で煙は、飛んでいくのか調べる。

調べる形は、

- 丸形
- 三角形
- 四角形

二、空気砲から出てくる煙は、空気砲の穴と同じ大きさのドーナツの形が減速しながら飛んでいっている。

三、空気砲から出た空気の輪の内側は、風の流れがなく無風の状態だと仮定した

【実験器具】

空気砲・・・段ボール箱に一辺10cmの正方形の穴を開けたもの。

煙・・・線香。

黒のカーテン・・・背景を黒くするのに使用。

照明・・・LEDライト

ハイスピードカメラ

【実験方法】

空気砲は段ボール箱に一辺10cmの円の穴を開けたものを使用する。

ダンボールの中に線香を入れ、煙をためる

そして空気砲から出てくる空気(煙)をカメラで撮る。

撮影したカメラの画像や動画から、空気砲から出た煙の流れ方をしらべる。

※この実験では、画像を撮ってみたものの、煙の粒子が粗かったり、周りの色によって煙の白色が見づらいなどの理由で肉眼ではわかりやすいが画像からでは空気砲から出てくる空気の流れをうまく説明することが出来ません。

【結果と考察】

空気砲から出た煙は、すべて丸形で同じ大きさではなく徐々に大きくなりながら飛んでいった。

※昨年、空気砲からでてくる空気の形について調べるため空気砲の穴の形を四角、三角にして実験した結果、全てドーナツ状の形で出てきた。

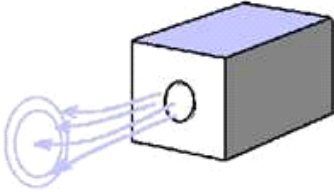


図1 ドーナツ状の空気の輪

空気砲からでてきた空気がドーナツ状である原因は空気の粒子の拡散であると考えられる。

図1のようなドーナツ状の空気の輪は、今回の実験の煙の消え方から渦巻いていると仮定すると、渦の中の空気の粒子は円の外側にあるほど速度が上昇するから空気に沿って流れる力が働き、拡散する力となって渦の中の粒子が外へ飛んでいくと考えられる。

また渦の内側は拡散する力と空気に沿って流れる力が釣りあうことによって粒子の密度が濃くなって図1のドーナツのような渦の輪ができると推測した。

さらにろうソクを立ててみると煙の輪の中心がろうソクの火を通過しても火が消えなかった。

※しかしろうソクの火が消えなかったため中心部は無風ではない。

これについては実験をして調べる必要がある。

さらに実験を行う環境を改善し、画像や動画で鮮明に空気砲の空気の流れがわかるようにする必要もある。

これから多くの実験データを集めていきたい。

【参考文献】

ウィキペディア