

ペットボトルロケットの研究

PET bottle rocket

Abstract

We explored the rocket with the power of the gunpowder of a matchstick in First half. But, it didn't fly long distance because it didn't go straight. After we thought the cause of failure, we reached conclusion that its surface wasn't flat. So, We chose the PET bottle rocket whose surface is smooth. And, we explored how to develop length.

1. 目的

前期に行った探究ではマッチ棒の火薬を推進力を使用したロケットの研究を行ったが、まっすぐ飛ばず飛距離が出なかった。まっすぐ飛ばなかった原因を考えた結果、ロケットの表面が不規則に凸凹しているため不規則な空気抵抗を受け運動が不安定になるという結論に至った。そこで表面が滑らかなペットボトルロケットを次の題材として選び、どうすれば飛距離が伸びるかを研究した。

2. 方法

ペットボトル内の水と飛距離の関係に注目した。ペットボトルを三等分する程度にマジックで線を引き、それぞれに水をペットボトル全体の1/3、2/3、3/3と入れて角度を一定の大きさに固定して飛距離の違いを調べる。さらに一番飛んだ水の量付近にさらに線を引き最も飛距離がでる水の量を調べる。

3. 結果

ペットボトル内の水の量が約500mlの時もっとも遠くまで飛ぶことがわかった。

4. 考察

最初は全体の質量が小さい（水を入れない）ほど飛距離がでると考えていたが、結果を見ると水の量は500mlが最もよいと分かった。その理由を考え、ペットボトルロケットは水を吹き出しながら飛んでいくことに注目した。ペットボトル内に空気を入れると、水はロケットの進行方向と逆方向に進んでいる。これはペットボトル内の空気が水を押しつけているからであり、空気が水を押す力が大きい（つまり、水を多く押しつける）ほど空気はその反作用の力を受けるのでその力が推進力となり飛んでいくとわかった。以上の原理は、2年時に物理の授業で学んだ運動量保存則にも通じる。

5. 結論

ロケットの飛距離が最もでる水の量は、ロケット全体の質量に関係するとわかった。水を入れすぎると反作用によるロケットの推進力が大きくなるが全体の質量が大きくなってしまいうため、飛距離が出ない。逆に水を全く入れないと反作用によるロケットの推進力が少ないため全体の質量が軽くても飛距離が出ない。つまり働く反作用の力の大きさと全体の質量とのバランスが飛距離に関係しているとわかった。そのほかにも空気抵抗や重心の位置、発射の角度など、様々な要素が物体を遠くまで飛ばすことに関係していると考えられるので、これからはそれらと飛距離との関係を調べていきたい。

*引用文献

新潟南高校平成17年度SSHⅡ課題研究（ペットボトルロケットの運動解析）

http://www.mars.dti.ne.jp/~stamio/ssh/ss2_roket_H17.pdf

*キーワード

ペットボトルロケット、推進力