

# ペットボトルロケットによる空中二段階発射～電磁石を添えて～

物理班:福元 孝幸、横山 知輝、古田 真帆

## Abstract

The purpose of this research is reproducing rocket with electromagnet instead of using fuel. The relationship between the number of turns of electromagnets and the flying distance of magnets do to repulsion between magnets and the relationship between the mass of the rocket itself and the flying distance of the rocket were investigated, respectively. In those results it is not impossible to reproduce what we wanted.

## 要約

本研究の目的は燃料の使用量を減らすために電磁石を燃料の代わりとしたロケットを再現することである。電磁石の巻数と磁石同士の斥力による磁石の飛距離の関係、ロケット自体の質量とロケットの飛距離の関係をそれぞれ調べた。2つの結果からわかったことは求めているロケットの再現は現実的ではないことである。

## 1. はじめに

ロケットの発射には多量の燃料、資源を必要とすることから、その有限である資源の使用を減らすことができる方法を提案したいと考えた。また、単に空中で二段階目の発射を行いたいという思いから私達は磁力に注目し、引力から斥力に変えることで「燃料の使用を減らす」「二段階発射」ができるのではと考えた。本研究では、ペットボトルロケット、電磁石とネオジム磁石を用いて斥力によるロケットの二段階発射を可能にする電磁石を再現する実験を行った。

## 2. 研究手法

材料:コイル、ネオジム磁石(0.31T、直径1.3cm)、1.5Lのペットボトルロケット【以後ロケットとする】、おもり【30g/個】、発射台、空気入れ、単1乾電池

《実験1》

電磁石とネオジム磁石の斥力によって飛んだ磁石の飛距離を測定する。

①直径0.90cmのペンに500回巻いたコイルを5個、2200回巻いたコイルを1個用意する。

②それぞれのコイルの両端に乾電池4個(6V)をつないで回路を作り、電流を流して電磁石の上に乘せた磁石を各コイル2回ずつ飛ばした。

《実験2》

ペットボトルロケットの質量を変えて飛ばし、それぞれの飛距離を測定する。

①ロケットに空気入れ(押す回数:40回)で空気を入れ角度を45°に固定し、3回発射させる。

②落下したロケットの最も発射台に近い位置と発射台の底面の中心を結んだ直線の距離を測定し、3回の平均値を出す。

③おもり(30g)を5個、10個搭載したロケットを用意し、①②と同様に測定する。

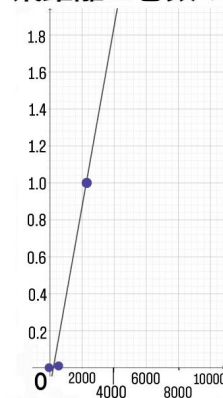
## 3. 結果

《実験1》

500回巻きのコイルは測定不能な距離しか飛ばさず、2200回巻きのコイルは約1cm飛んだ。(右図)

《実験2》

飛距離と巻数の関係



おもりの個数と飛距離の関係

	1回目	2回目	3回目	平均値
なし	13.9m	13.7m	13.4m	13.6m
5個	5.4m	5.1m	5.3m	5.2m
10個	3.5m	3.0m	2.9m	3.1m

←縦軸:飛距離 (cm) 横軸:巻数 (回)

各条件における測定値は右表のようになった。

#### 4. 考察

実験1から電磁石の斥力によって十分に物体を飛ばすためには、莫大なコイルの巻数と強力な電流が必要であると考えられる。

また実験2からロケットの質量は飛距離に多く影響することが読み取れる。これらのことから、二段階発射にはトランスミッターや電磁石、磁石などの装置をロケットに搭載する必要があるため、私達の用意したコイルの巻数では二段階発射は不可能に近いことが考えられる。

#### 5. 結論

今回の実験で用意した電磁石は二段階発射を可能にするものとは程遠いものであったが、莫大な巻数のコイル、または超強力な電磁石を用いれば二段階発射は可能であるかもしれない。また、本当のロケットは様々な機材による質量がとても大きいため、電磁石と磁石との斥力を用いることによって燃料の使用を減らすことは現実的ではないことがわかった。

#### 6. 参考文献ならびに参考Webページ

「ペットボトルロケット～2段式への道～」 高津70期地球物理班 大橋 亮太 ほか