

# 平成30年度 課題研究報告書

## リフターの浮上原理研究

東京都立科学技術高等学校 科学技術科第2分野（電子・情報工学系）3年 神原隼登（班長）  
共同研究者 斎藤和樹 小川透真

### 概要

リフターとは基本銅線、バルサ材、アルミ箔で構成され、銅線とアルミ箔の間に高圧直流電圧を印加することで浮上するものをいう。形状によってはイオンクラフトとも呼ばれている。また、これらが浮上する原理の説が複数存在している（イオン風説・反重力説など）。

### 1 研究の背景

上記で述べたように浮上原理については様々な説が存在しており、我々は高校物理と高校化学の範囲内で研究できるイオン風説の検証を行った。

### 2 目的

リフターの浮上原理解明を目的とした。また、高電圧を印加するだけで浮上する部分に注目し、リフターを動力の1つとして応用できないか考えた。

### 3 仮説

リフター浮上時の高電圧を印加したとき必ず下向きイオン風が発生しており、この風の反作用で浮いている説が最も有力である。またイオン風とは高電界によって空気中の分子が陰イオン化し、正極側に移動することで発生する風である。

しかし、上下方向の空気抵抗を受けにくく、リフターの形状では浮力が足りないと想い、我々はリフターは他の力によって浮上しており、イオン風はその副産物であると仮説を立てその実証を行った。

### 4 方法

実験に用いたリフターの基本形は図1、実験に用いた寸法は全て図2と同じである。



図1 リフター基本形

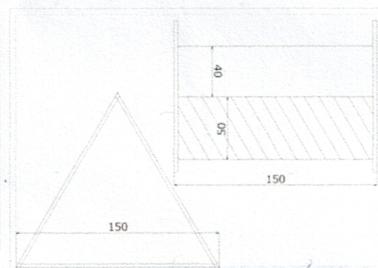


図2 リフター寸法

### 5 実験

#### 5.1 実験1

予備実験により浮力発生時下向きのイオン風の発生を確認、これを電流やリフターの向きを変化させると風の向きを煙発生装置を用いて計測。

#### 5.2 実験2

リフターの材質と形状を変え煙の流れを観測。用いたパターンは基本形の材質を銅のみで構成されたものと銅線の部分をアルミホイルにし上下対象にさせたものの2パターンを実験1と同じ計測方法を用いて計測。

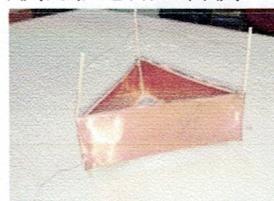


図3 実験2の銅リフター

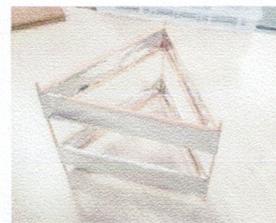


図4 実験2のアルミリフター

### 6 結果

#### 6.1 結果1

	①	②	③	④
+の位置	導線部分	アルミ箔部分	導線部分	アルミ箔部分
-の位置	アルミ箔部分	導線部分	アルミ箔部分	導線部分
リフターの向き	導線部分 が上	導線部分 が上	導線部分 が下	導線部分 が上
流れる風の向き	導線 ↓ アルミ	導線 ↓ アルミ	導線 ↓ アルミ	導線 ↓ アルミ

図5 実験1の結果

## 6.2 結果 2

	リフター(図3)	リフター(図4)
流れる風の向き	銅線 ↓ 銅板へ	風発生無し

図6 実験2の結果

## 6 考察

実験1の結果、電極やリフターの向きを変化させてもイオン風の向きは全て銅線からアルミホイルであり、実験2の結果、

## 7 実験3

考察の裏付けの為、基本形のリフターの銅線の厚みを変化させることによって、上下の非対称性を変化させ下図の方法で計測を行う。

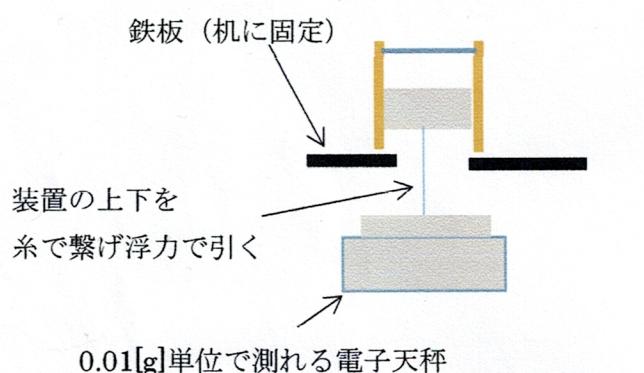


図7 実験3の方法

## 8 結果3

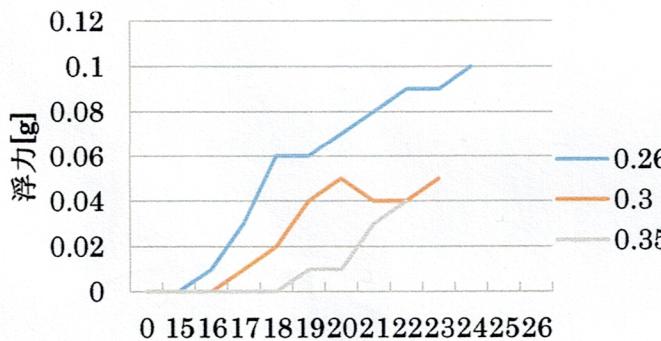


図8 実験3の結果

0.26mm, 0.3mm, 0.35mm の銅線を用い各3回計測し平均値を記載した。

また、過電圧による空気放電のタイミングまで計測を行った。

## 9 結論

実験3の図4の結果から、リフターの浮上には上下の素材の非対称性のみが影響していると考えられ、電圧の向きには関係していない。

また、この結果から電位差、電場、静電気力が浮力に関連しているのではないかと考えた。

## 10 参考文献

[1]『東海大学 工学部 大山研究室』(2018/07/09)  
<http://www.ei.u-tokai.ac.jp/ohyama/> 電気流体力学 /newpage20.html

[2]『わかりやすい高校物理の部屋』  
(2018/07/10) <http://wakariyasui.sakura.ne.jp>

## 11 謝辞

終始熱心なご指導をいただいた2分野教諭の石川先生には感謝の意を表します。

この度の研究の方針決めや分析にあたり、物理教諭の金子先生にはひとかたならぬお世話になりました。ありがとうございます。

同期の小川透真君、斎藤和樹君とは共同で研究を進め、多くの刺激を得ることができグループワークの重要性を再確認できました。

本当にありがとうございました。