

# 2段分離式水ロケットの製作

三国丘高校天文部 ペットボトルロケット班

*sinθ*

Rocket Project

By Mikunigaoka High School Astronomy Club

## 動機

私達は宙へ近づくことを目的に探究を始めた。様々なアプローチがある中で安全面を考慮して水ロケットとし、二段式分離構造の安易化のために、化学反応による気体発生型と定めて探究を進めている。

## 目的

ロケットをより高く飛ばすために、一段目が最高点に達したときに二段目が分離するようにしたい。しかし、ロケットの構造を変えると、一段目が最高点に達するまでにかかる時間が変化してしまい、それに伴って二段目の分離のタイミングも変える必要がある。一段目が最高点に達する時間は計測で分かるので、二段目の分離のタイミングを計算で求められるようにしたい。

## 仮説

### ・ロケットの仕組み

ペットボトル内の水にクエン酸と炭酸水素ナトリウムを入れて二酸化炭素を発生させ、内圧を上昇させて発射する。

### ・仮説

- ①二段目が空中で発射される(分離する)タイミングを制御したい。  
↓
- ②クエン酸と炭酸水素ナトリウムを投入してから、発射するまでにかかる時間を制御できればよい。  
↓
- ③クエン酸と炭酸水素ナトリウムの反応速度式を調べ、それに**発射時のクエン酸の濃度**と**発射するまでにかかってほしい時間**を代入して、**必要なクエン酸の初期濃度**が発射時間の関数として求められる。  
↓
- ④**発射時のクエン酸の濃度**は、**発射時の二酸化炭素の分圧**から求められる。  
↓
- ⑤**発射時の二酸化炭素の分圧**は、**発射に必要な内圧**から求められる。  
↓
- ⑥このようにして、**クエン酸の初期濃度と発射時間の関係式**が求められ、発射するまでにかかる時間を初期濃度を調整することで求められるようになる。



1号機ロケット



## 今後の展望

- クエン酸と炭酸水素ナトリウムの反応速度式を調べる。
- 発射に必要な内圧を求める。
- ロケットの機体を作る。
  - ・羽根を作る。→飛行を安定させるため。
  - ・パラシュートを付ける。→安全に落下させるため。
  - ・しっかりとした土台を作る。→土台が不安定では発射条件も変わってしまうため。
  - ・栓をゴム栓に替える。→従来の芯にビニールテープを巻いた栓では壊れやすく、また作り直すと発射条件が変わってしまうため。

### パラシュート予定図

