

被災者のもとへ、さあ行くぞ

ー水圧ロケットでつなぐライフラインー

長友慧, 須藤太士, 松井乙葉, 西下十輝也
延岡高等学校 Nobeoka High School

Abstract 地震は、日本で起こる災害の一つであり、近年でも地震による食料や水などの物資の不足は問題視されている。

私たちは水圧ロケットを活用して被災地に食料や水などの物資を届けることで被災者の役に立つのではないかと考えた。

具体的にはペットボトルロケット本体に丈夫で軽いロープを取り付けて被災者のもとに飛ばし、張ったロープをつたわせて物資を届ける。

簡単に作ることができる水圧ロケットを作り、水の量、圧力、物資をつなげるためのロープの有無を変えて実験を行い、最もよく飛ぶ条件を調べた。

その結果、水の量がロケットの容積の3分の1、圧力3.0hpa、ロープ無しの際に最もよく飛び、ロープ有りでは無しの際に比べて飛距離が約五割になることが分かった。

この研究によって、ペットボトルロケットを安定した距離飛ばすことが可能になれば災害が発生した際に私たちのような特殊な訓練を受けていない人でもペットボトルロケットを用いて、物資を被災者に運ぶことができると考えられる。

Keyword ペットボトルロケット / 圧力 / 水量

1. 序論

(1) 研究背景

私たちは地震大国の日本で少しでも多くの命を繋ぐための新たな手段としてペットボトルロケットに着目した。ペットボトルロケットを活用して被災者のもとに食料や水などを届けられるのではないかと考えた。ペットボトルロケットは主な材料がペットボトルと水と空気だけにも関わらず、50m近く飛ぶこともある。危険な場所となっている被災地でエンジンや電気の力を使わずにこれほどの距離を飛ばすことができれば被災者のライフラインとなり、多くの命を救えるのではないかと考えた。

(2) 研究の目的 (or 動機 or 意義)

被災地や水難救助を必要としている場面で1人でも多くの被災者の命を繋ぐこと。ロープをロケッ

トに結び、物資を被災者に届けることができるペットボトルロケットの条件を見つけ出すこと。

(3) 先行研究

降雨により増水した川の中州に取り残された救助者を救出する水難救助訓練が名古屋市で港消防署及び港区消防団連合会によって行われた。川を挟んで反対側の岸に向かってロープをつけたペットボトルロケットを飛ばした。飛ばしたロープを張り、救助ボートを進め、要救助者を救出した。

(4) 研究仮説

ペットボトルロケットの中に入れる水の量は半分で、圧力は大きいほど遠くまで飛ぶのではないかと

2. 調査方法

(1) 装置のモデル名

タカギ A400 ペットボトルロケット製作キットII

(2) 実験方法

1. ペットボトルロケットを組み立てる

☆予備実験

2. 水の量、空気の圧力を変えて飛ばし、距離を測定する

水の量…450ml、500ml、600ml

圧力…2.0hPa、3.0hPa、3.5hPa、4.0hPa

3. ペットボトルロケットにロープを3周巻いて先端を2回ねじ込む方法で取り付ける

4. 条件と距離の関係を考察する

3. 結果

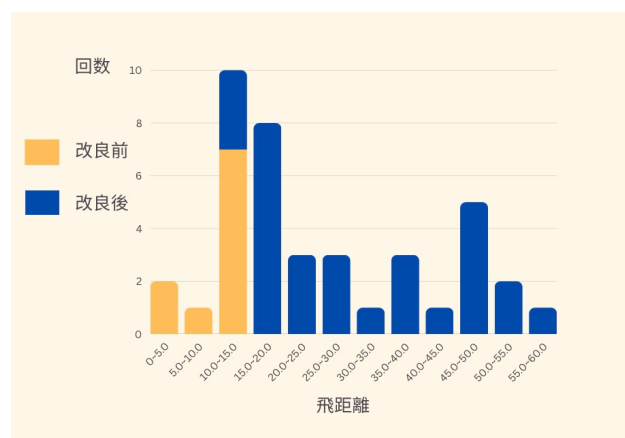
(1) 予備実験とその結果

ペットボトルロケットの飛距離が人の手でペットボトルを投げたときの記録を上回らないと研究の必要性がなくなる。そのため、班員全員でペットボトルを投げ手で投げた時の飛距離とペットボトルロケットの飛距離を比較するため、500mlの水が入った1.5Lペットボトルを班員全員で投げた。

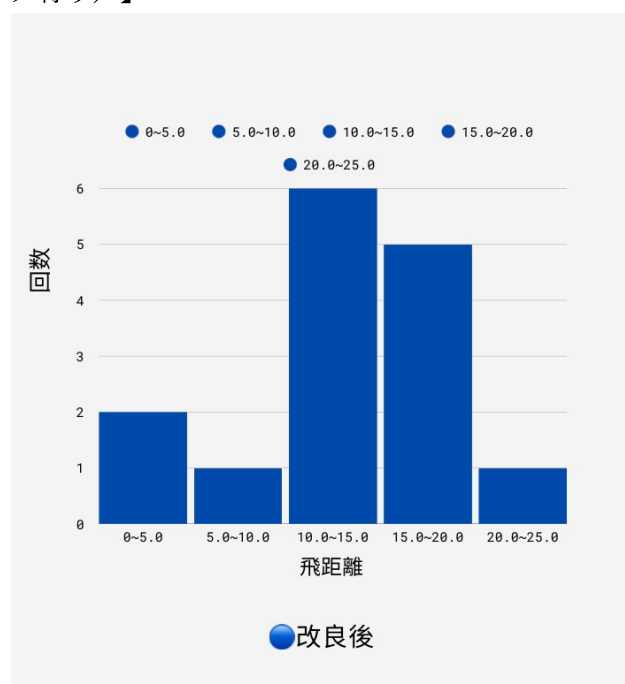
最大飛距離は16m50cm、平均飛距離は12m25cmだった。

(2) 結果2

【ペットボトルロケットの飛距離（ロープ無し）】



【ペットボトルロケットの飛距離（ロープ有り）】



すべて水500ml、圧力3.0hPa、角度45度で実験を行った。

ロープを付けずに実験した時、約3割の記録が目標としている30mに達した。

また、ロープを付けた時も付けていない時も10mから20mの記録が約5割と最も多く、この

区間は正確に飛んだ。

ロープを付けた時、ロープを付けている時と比べ25m以上の記録がなく、飛距離が落ちた。

4. 考察

ペットボトルロケットはロープなしの時は30m以上飛ぶが、ロープを付けると最大で20mほどしか飛ばなかった。手で投げた時の最大飛距離の16m50cmと4m程の差しかないため、キットでつくるペットボトルロケットで物資を届けることは難しいと考える。

また、最もペットボトルロケットが飛ぶ条件は、私たちが立てた仮説とは少し異なり、水の量は3分の1の500mlだった。

今回の問題点はロープを付けた時に著しく飛距離が落ちたことだ。今後はペットボトルロケットを用いて飛距離を伸ばし物資を届ける方法や、ペットボトルロケットを別の活かし方がないかを調査したい。

5. 結論

結果から1,5リットルのペットボトルでは500mlの水を入れたときが一番飛ぶことがわかった。また、ペットボトルロケットを改良し実験したとしても飛ばした日時によって飛距離のばらつきがあったことから、常に正確に飛ばすことは難しい。

また3.0ヘクトパスカルの空気をいれると最も飛ぶこともわかった。

よって被災者のもとに飛ばせるベストな条件は、1,5lのペットボトルでは500ml、3hpの圧力が一番だが、正確に着地できる可能性は低い。

6. 謝辞

この研究を担当してくださった黒木先生には、温かいご指導ご鞭撻を賜りました。心より感謝申し上げます。

また、メンターの皆様には、研究の進め方や枠組みについて有益な助言をいただきました。

この場を借りて深く御礼申し上げます。

7. 参考文献

名古屋市 令和5年度港区総合水防訓練

<https://www.city.nagoya.jp/minato/page/0000165596.html>

【タカギ公式】A400_ペットボトルロケット製作キット ロケット～発射台までの作り方

https://www.google.co.jp/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.youtube.com/watch%3Fv%3D_dCh40c3J4k&ved=2ahUKEwjP8Lq58buLAXVya_UHHUoADKAQtWj6BAGPEAI&usg=AOvVaw0ok7tu9P2jRO8e9LN2PoR5