

# 水ロケットにおけるチューブフィンの有用性について

岡山県立玉野高等学校A 1年 藤原萌季 赤井日菜乃 黒田詩乃

## はじめに

2005年からAPRSAF（アジア・太平洋地域宇宙機関会議）のサイドイベントとして、日本では、JAXAが窓口になって行われている水ロケット（=ペットボトルロケット）国際大会での上位入賞に向けて、私たちは、フィンや発射装置の改良に取り組んだ。その結果は、昨年よりも記録が向上したものの、目標としていた上位入賞を果たすことができなかった。また、APRSAFの意向によって、本イベントも2022年の今大会で終了となってしまった。

## 競技規則

60m先の目標に向けて、自作した水ロケットを飛ばし、ロケットが着地し静止した地点から目標地点までの距離の近さを競う（昨年度は、最初の着地地点から目標地点までの距離の近さで競われた）。ただし、圧力をかける部分には1.5Lの炭酸飲料用ペットボトルを使用すること（本数に制限はない）、かける圧力は0.5MPa以下とすること、手押しまたは足踏みの空気入れを用いること（コンプレッサーはNG）、特に昨年度と今年度はオンライン開催となったため、60m先の目標に向けて、発射時から飛翔後、静止した地点と目標地点の距離を計測するところまで、ノーカットの動画に記録すること等の細かい規則がある。なお、飛ばす回数には制限はない。

## 仮説の設定とその理由

① フィンを後退翼状のものから、チューブ状に変えたものの方が横風に強く、飛行が安定して良い結果を得られる。

→昨年度もチューブ状のフィンを試してみたが、あまり結果に大きな違いは見受けられなかったため、データを増やしてみると良いのではないかと考えた。

② 発射時にロケット内部の水が吹き出すノズルの径を大きくするほど飛行姿勢が安定する。

→加圧時にノズルが外れて飛んだロケットの方が、途中で左右に曲がることなく、直線的に目標に飛んでいった。従って、ノズルの径を大きくすれば安定して飛ぶのではないかと考えた。また、最終的にノズルを使わずに発射できる発射装置を作れば、より良い結果を得られるのではないかと考えた。



図1 チューブ状のフィン



図2 発射装置

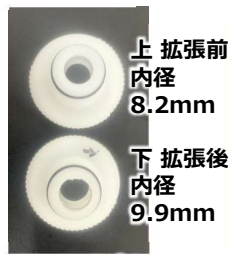


図3 ノズル

## 結果と考察

① チューブ状のフィンを利用することで、飛行が安定し、良い結果を得られた。

→直進安定性が向上し、水の量や気圧を調節することで、飛距離も確保できる。

② ノズルの内径を約1.8mm程度拡張したことによって、飛行姿勢は不安定となり、飛距離が小さくなった。

→拡張前のノズルで、60mの飛距離を得ていた水ロケットに拡張後のノズル取り付け、同じ水の量、同じ圧力、同じ発射装置で確認したところ、飛距離が10m以上短くなった。ロケットを変えても同様な結果が得られたため、また、決勝データの提出まで、あまり時間が残っていなかったため、拡張前のノズルを利用することとし、ノズルを利用しない発射装置の開発は断念した。



図4 2021年の最高記録（112cm）



図5 2022年の最高記（71cm）