

フィルムケースロケットが飛びあがるのはなぜ？

フィルムケースの中には、発泡入浴剤と水が入っています。発泡入浴剤の原料である炭酸水素ナトリウム(重曹)とクエン酸が水の中で反応し、二酸化炭素が発生します。フィルムケースにふたをすることで、内部の気圧が増していき、最終的にケースのふたをはじき飛ばし、閉じ込められていた二酸化炭素と水などが、勢いよく噴き出します。



© JAXA

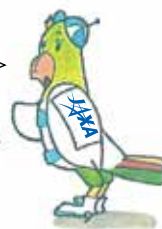
フィルムケースのロケットは、これらが強く噴き出した反動を推力にして飛び上がったのです。

ISS補給機「こうのとり」8号機 (HTV8) を搭載した H-II B ロケット 8号機

このとき、フィルムケースロケットが「地面を蹴って」飛び上がったと考える人がいます。そこで、下の写真のように、フィルムケースの側面にストローを付け、固い針金などで発射台を作り、ストローに針金に差し込んで、空中で打ち上げてみてください。地面を蹴って飛び上がったのではないということがわかると思います。



「自分の体の中にあるものを外に噴射し、その反動で進む」というのがロケットの原理なんだ。フィルムケースロケットも、同じしくみで発射するんだよ。



—こんなことがわかりました—

どうすればより高く飛ぶか、実験してみました。ロケットの推力は、噴射する物質の質量が大きいほど、噴射する速度が速いほど大きくなります。このことに基づけば

- ① 質量を大きくするためには、水をたくさん入れる
- ② 噴射速度を速くするためには、高圧のガスを貯める空間を広くすることが有効になります。

しかし、水をたくさん入れると、ガスを貯める空間が狭くなりますね。入れる水の量をどのくらいにするかが、とても重要な条件になります。



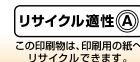
学習指導要領との関連

- ・小学校4年理科「空気と水の性質」
- ・中学校2年理科「気象とその変化」—気象観測—
- ・中学校3年理科「運動とエネルギー」—運動の規則性—
—力学的エネルギー—
- ・中学校3年理科「科学技術と人間」—科学技術の発展—

宇宙航空研究開発機構 宇宙教育センター

<https://edu.jaxa.jp/> 〒252-5210 神奈川県横浜市中央区由野台3-1-1
TEL 050-3362-5039 FAX 042-759-8612

【本教材は、JAXA宇宙教育センター教材開発委員会が開発したものです。この教材の商業目的での利用及び転載・改変等の2次利用につきましては、上記連絡先まで連絡をお願いします。】



宇宙の学校テキスト 77 (2022.1)

フィルムケースロケットをつかって飛ばそう



打ち上げを前にドキドキの瞬間



フィルムケースとは…
フィルムカメラのフィルムを収納するケースのことだよ



ねらい

フィルムケースでロケットを作り、安全に配慮しながら、より高く飛ばすための条件を調べていくことができるようにする。

氏名 _____

工作 フィルムケースロケットをつくらう



つく かの 作り方

①ロケットの先端(ノーズコーン)を作る

1. フィルムケースの底に写真のように四角に切ったスポンジを両面テープで貼りつける
2. スポンジがノーズコーンの形になるようにはさみを使って仕上げる
3. ビニールテープを使ってフィルムケース本体と、ノーズコーンをしっかり固定する

②ロケットに尾翼をつける

作り方その1. ~画用紙を使った作り方~
図のように作図したものを4枚準備し、本体には貼りつける

作り方その2. ~粘着性のあるビニールテープを使った作り方~
テープを切り、二つに折ったものを、図のようにカットする

と 飛ばしてみよう

てしゅん 手順

1. フィルムケースの中に1/3くらいの水を入れる
2. ピーナッツ大に砕いた発泡入浴剤を入れて、パチンと音がするまで、しっかりふたをしめる
3. フィルムケースのふた部分を下にして、洗面器の中に立てそこから1m以上離れ、発射を待つ

よく飛ばす方法をまとめよう

実験結果を記入しよう

	発泡入浴剤の大きさ (大——小)	入れる水の温度 (ぬるま湯——水道水)	入れる水の量 (多い——少ない)
発射までの時間を短くするには			
高く飛ばすには			

—ロケット打ち上げは、必ず大人と一緒にしよう—

- 実験は、できるだけ野外で行おう
- ロケットが飛ぶ方向に、壊れやすいものがないか確認しよう
- ロケットを置いたら、のぞきに行かない
- 2～3分過ぎても発射しない時はロケットにぞうきんをかけ、両手で本体とふたを押さえて持ち、人に向けないようにそっとふたを外して、再度挑戦してみよう

ちゅうい じ こと 注意事項

実験は安全に行おう