

飛行機の飛ぶ原理を工作しよう！

- 工学博士 橋本孝明
(愛知工科大学自動車短期大学名誉教授、NPO法人三河サイエンスネット理事長)
- 長谷川康和
(愛知工科大学自動車短期大学助教、NPO法人三河サイエンスネット会員)



- 平成30年 7月28日(土) 幸田図書館 理科教室

内容概要と今日の教室の目標

- 飛行機は人間の夢を実現した乗り物です。飛行機が飛ぶには、**空気**と**翼**と**エンジン**の3つが必要です。いくつか工作をしながら飛行機の飛ぶ原理を調べ、飛行機に親しみましょう。
- **空気**と推力の例として、紙とんぼ、**空気**による**エンジン**の例として、風船空気エンジン飛行体、飛行機の飛ぶ原理のまとめとして、紙飛行機の工作をします。

参加者の皆さん（保護者の方を含めて） にお願い！！

- ＊この教室を通じて、飛行機や飛ぶものに興味をもってもらえるようにと願っています。
- 子どもたちの科学技術の芽が育つことを期待しています。
- そして、幸田町の子どもたちの中から、将来ノーベル賞受賞者が出てくれることを切望しています。

飛行機が飛ぶには？

- 地球上で考えています。
- 地球上では重力が働いています！
- ニュートンが考えた万有引力の法則に基づいています。

空気中に浮いたり、飛ぶには？

- 重力に打ち勝つ力が必要です。
- 空気があるから浮いたり飛べます。

空気には重さがあります

- どれくらいでしょう??
- 答：1リットルで約1.2gグラム

浮かぶためには3つの方法

- (1) アルキメデスの原理で浮かぶ

たとえば、

(木や船などが水に浮くのと同じで、空気中でも
ヘリウムの詰めてある風船、熱気球など)

飛行船(アルキメデスの原理で浮かぶ例:愛知工科大学で撮影)



浮かぶためには3つの方法

- (2) 抵抗で浮かぶ

たとえば、

(風に舞う紙切れや買い物袋、たんぽぽの綿毛
など、風下に飛んでいきます)

つんばな(抵抗で浮かぶ例) : 蒲郡市浜町公園で撮影



浮かぶためには3つの方法

- (3) 揚力で浮かぶ

たとえば、

(飛行機、ヘリコプタ、カラスやトビなどの鳥、トンボやチョウなどの昆虫など、基本的に風に向かって飛んでいます)

飛行機（揚力で浮かぶ） : 中部国際空港で撮影



ヘリコプター（揚力で浮かぶ例）

飛行機と違って垂直に浮かびます



飛行機の飛ぶ原理 工作1

紙とんぼの工作と実験

- 竹とんぼはむかしから有名です。
- ＊竹とんぼの工作はかなりむずかしく、飛ぶ原理をいろいろ考えるには紙とんぼが最適です。
- ＊ねらい：**空気**と推力の例としての工作

はねと説明用紙を配ります

- はねは参考です
- 説明用紙は今後の参考に使ってください

ひとりひとりの材料を配ります

- はね用の厚紙
- はね張り付け用の発泡スチロール製ボス
- とんぼ製作用の竹くし

各テーブルに置く材料です

- 両面テープ
- ホッチキス小
- グルーガン(プラスチックガン)
- つまようじ

さあ作りましょう！！

- はね(2枚、3枚、4枚など)を切り出しましょう。
- 両面テープを使って、ボスにはねを張りましょう。
- 別のボスを上から張ってホッチキス止めします。
- (以上で紙とんぼのはねが完成です！)
- はねの中央に竹くしを通します。
- はねと竹くしをグルーガンで止めて、紙とんぼが完成です！！

工作1 紙トンボの作品例



さあ、飛ばしましょう！！

- そのまま飛ばしましょう
- （よく飛びましたか？）
- よく飛ぶすには、どうしたらよいのでしょうか？
- （よく飛ぶようになりましたか？）

風船空気エンジン飛行体

- 風船内の空気の圧力ではねを飛ばします。
- ロケットエンジン、ジェットエンジンの原理と同じです。
- *ねらい: **空気**による**エンジン**の例としての工作

ひとりひとりの材料を配ります

- 風船
- ストロー大
- 飛行体用工作紙
- 輪ゴム

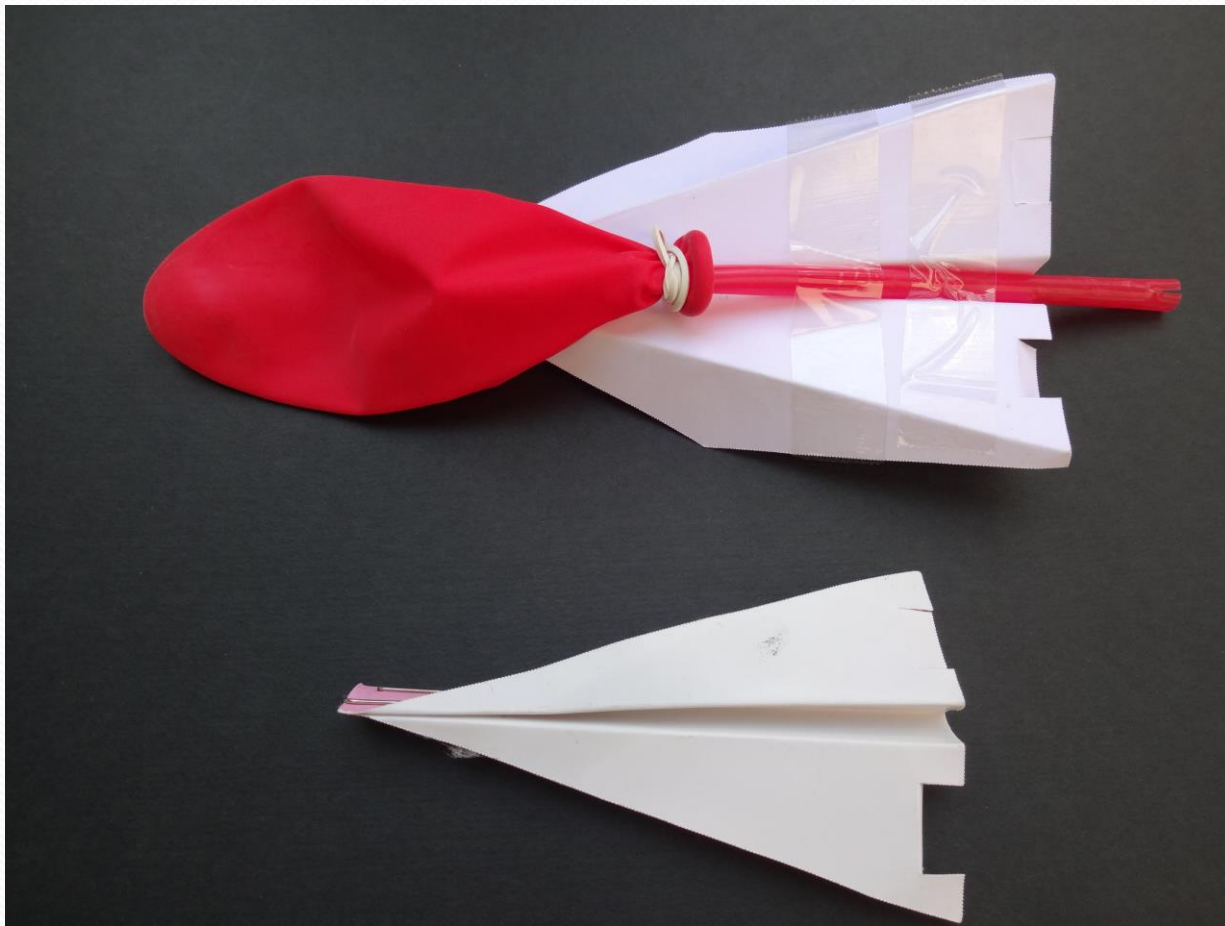
各テーブルに置く材料です

- セロテープ

さあ作りましょう！！

- 説明を聞いて、工作紙から飛行体を作ります。
- ストローに、輪ゴムで風船を取りつけます。
- ストローを飛行体にセロテープで留めます。
- 以上で、風船空気エンジン飛行体が完成です！

工作2 作品例



さあ、動かしましょう！！

- 風船を膨らませて漏れないように、ストローを指で押えて下さい。
- 床の上（または持ったまま）、静かに指を離して下さい。
- よく動きましたか？
- （よく動くにはどうすればよいと思いますか？）

飛行機の飛ぶ原理 工作3

紙飛行機

- 飛行機の翼の大切さを理解します。
- 飛行機の翼の役割を理解します。
- *ねらい:飛行機の飛ぶ原理のまとめ

ひとりひとりの材料を配ります

- 模型飛行機用セット
- のり付け用わら半紙

各テーブルに置く材料です

- ピットのり

さあ作りましょう！！

- セットを開いて、説明書を開きます。
- 説明をしますので、聞きながらゆっくり作ります。
- 模型紙飛行機が完成です！

工作3 作品例



さあ、飛ばしましょう！！

- そのまま飛ばしましょう
- （よく飛びましたか？）
- よく飛ぶすには、どうしたらよいのでしょうか？
- （よく飛ぶようになりましたか？）

人が空を飛ぼうとした歴史

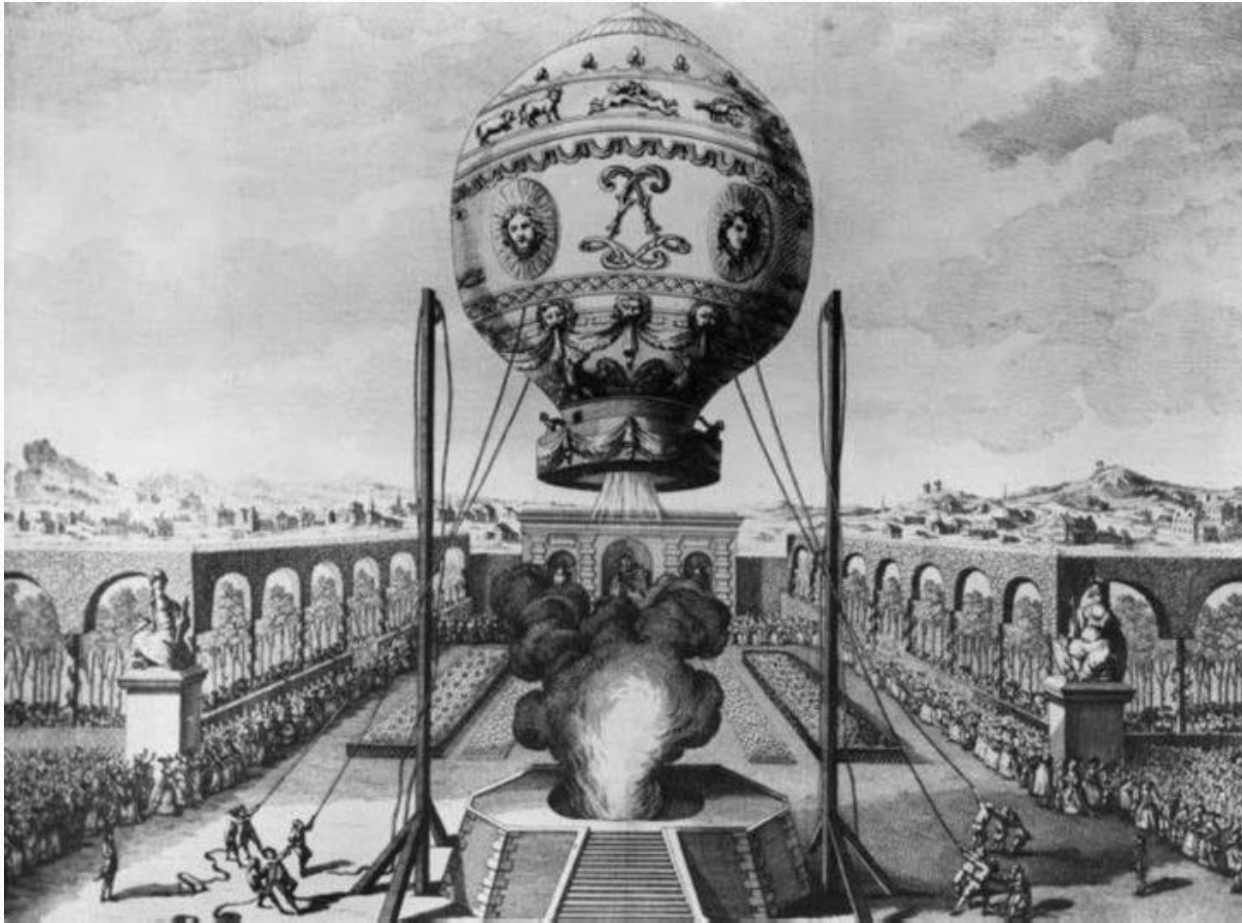
- 外国人： モンゴルフィエ兄弟、
リリエントール、ライト兄弟
- 日本人： 二宮忠八

気球で空を飛んだ

- モンゴルフィエ兄弟(フランス)
- 空気より軽い、水素、ヘリウム、熱気(温めた空気)を詰めた袋が浮く
 - アルキメデスの原理 —

モンゴルフィエ兄弟の気球

(出典:フリー百科事典『ウィキペディア (Wikipedia)』)



オッター・リリエントール

- グライダーによる飛行
(動力のない飛行：滑空)
- 植物のアルソミトラマクロカルパの種がヒントになったとも言われています

オットー・リリエントールの飛行

(出典:フリー百科事典『ウィキペディア (Wikipedia)』)



アルソミトラマクロカルパの種



二宮忠八の飛行器

- カラスの飛行を観察した
カラス型飛行機（鳥型模型飛行器）

“ゴム動力で10m飛行に成功”(1891年)

＊ライト兄弟の12年前

カラス型飛行器の模型

(二宮忠八飛行館ホームページから)



ライト兄弟（職業：自転車屋）

- 世界最初の動力飛行
- （1903年：今から109年前）
- 成功の原因
 - （1）科学的研究
 - （2）風洞実験の繰り返し
 - （3）工夫の繰り返し

飛行風景

(弟オービルが操縦、兄ウィルバーが補助)



飛行に関係したひとびと

- 身のまわりからヒント(アルソミトラマクロカルパの種、カラスなど)
- 身のまわりのものを利用(ライト兄弟、二宮忠八)
- その時代の先端の科学や技術の調査
- 実験と工夫と改良の繰り返し

今日のまとめをしましょう

- 地球上で浮かぶにはどんな条件がいるか
- どんな飛び方があったか
- 飛行機の飛ぶ原理はどうでしたか？
- 今日の工作と工夫したことは何か

おわりに

- この教室を通じて、飛行機や飛ぶものに興味をもってもらえるようにと願っています。
- さらに、いろいろな機会を通して、子どもたちの科学技術の芽が育つことを期待しています。
- そして、幸田町の子どもたちの中から、ノーベル賞受賞者が出てくれることを望んでいます。