

飛行の実験



○テーマ
空を飛ぶって難しい？（平成14年11月）

○テーマの特色と概要
身の回りにはいろいろな飛ぶものを調べながら、飛行の原理について興味を持たせる。

- 演示内容（所要時間）
- | | |
|--------------------|------|
| 1. ブーメラン | (4分) |
| 2. スーパー竹とんぼ | (3分) |
| 3. ベルヌーイの法則 | (4分) |
| 4. 飛行機はどうして飛ぶのだろう | (5分) |
| 5. ロケットはどうして飛ぶのだろう | (5分) |

チラシ：ブーメランを作ろう

11月 サイエンス・ショーのご案内

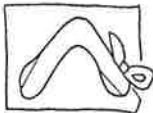
11月1日（金）～11月30日（土）
「空を飛ぶってむずかしい？」
 飛行機はどうして飛ぶのでしょうか。そんな身近な疑問に答えましょう

「ブーメランをつくってみよう！」

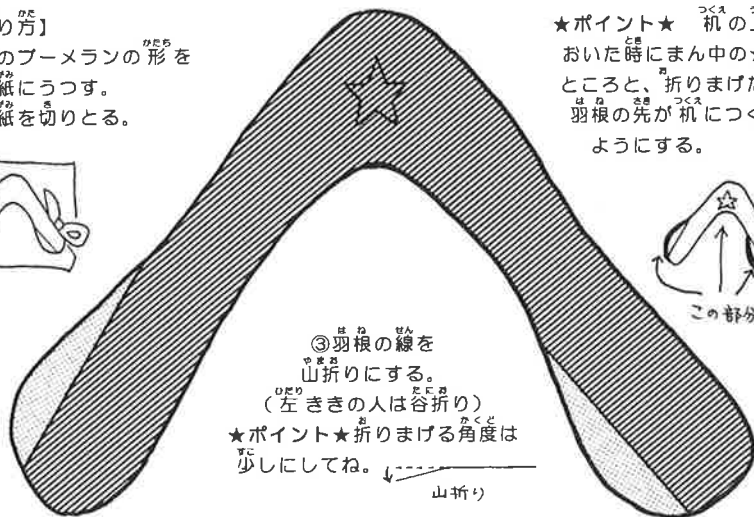
ブーメランは原始時代から武器や狩りの道具として作られてきました。厚紙や牛乳パックで作るブーメランは3枚羽根が多いですが、今回は新しく2枚羽根のブーメランを紹介します。本にもっていないエンゼルランドのオリジナルブーメランです。空を飛んで、また自分の所にもどってくるかどうか手作りのブーメランを飛ばしてみましょう。

【作り方】

- ①右のブーメランの形を厚紙にうつす。
- ②厚紙を切りとる。



★ポイント★ 机の上においた時にまん中の☆のところと、折りまげた羽根の先が机につくようにする。



③羽根の線を山折りにする。
 （左ききの方は谷折り）
 ★ポイント★折りまげる角度は少しにしてね。

サイエンスラボのじかんは？

- 第1回 11:10～11:40
 （平日は団体入館者がある場合のみ）
 第2回 1:30～2:00
 （平日は団体入館者がある場合のみ）
 第3回 3:00～3:30

ばしょは？

サイエンス・ラボ
 （プレイエリア1階プレイザウルス横）
 でおこないます。

「空を飛ぶって難しい？」

1. ブーメラン

(4分)

実験準備物 | 木製ブーメラン、紙製3枚羽根ブーメラン、紙製2枚羽根ブーメラン

動作	台詞	留意事項
①ブーメランを提示する。 いろいろな投げ方を動作であらわす。	今日はいろいろな飛ぶものを調べていきましょう。 ①まずこれは、知っていますか？ そう、ブーメランですね。遊んだことがありますか？クラフトルームで作ったかな？ 簡単に作れますが、戻ってくるようにするには、投げ方を工夫しなくてははいけません。どうやって投げたらいいのでしょうか。	
②紙製3枚羽根ブーメランを縦方向にもち、スナップをきかせて飛ばす。	②そうですね。このように投げます。	
③ブーメランの作り方を紹介する。	③クラフトルームでは、3枚羽根のブーメランを作りますが、皆さんには2枚羽根の紙ブーメランの作り方を紹介します。 詳しくはチラシを見て下さい。	・投げ方(利き手)による曲げ方の違い →逆
④紙製2枚羽根ブーメランを斜め60°より飛ばす。	④できたブーメランを投げてみましょう。3枚の羽根に比べて、かなり難しいのですが、このように戻ってきます。	あらかじめチラシを配布しておく。

<参考文献> NHK やってみようなんでも実験 vol.1 NHK 出版 P110

実験の概要



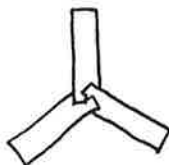
2枚羽根ブーメラン

戻ってくるためのコツ

- ① 羽根を折り曲げる角度を深くしすぎない。
- ② 机においた時、中心の★の所と羽根の色のついた所の先が、机につくようにする。(下図)
- ③ 投げる時は斜め60°ほど傾けて投げる。

いろいろな紙製ブーメラン

牛乳パック



厚紙



NEW!

2枚羽根



黒い部分は山折り ↑

2. スーパー竹とんぼ

(3分)

〔実験準備物〕 竹とんぼ、スーパー竹とんぼ、スーパー紙トンボ

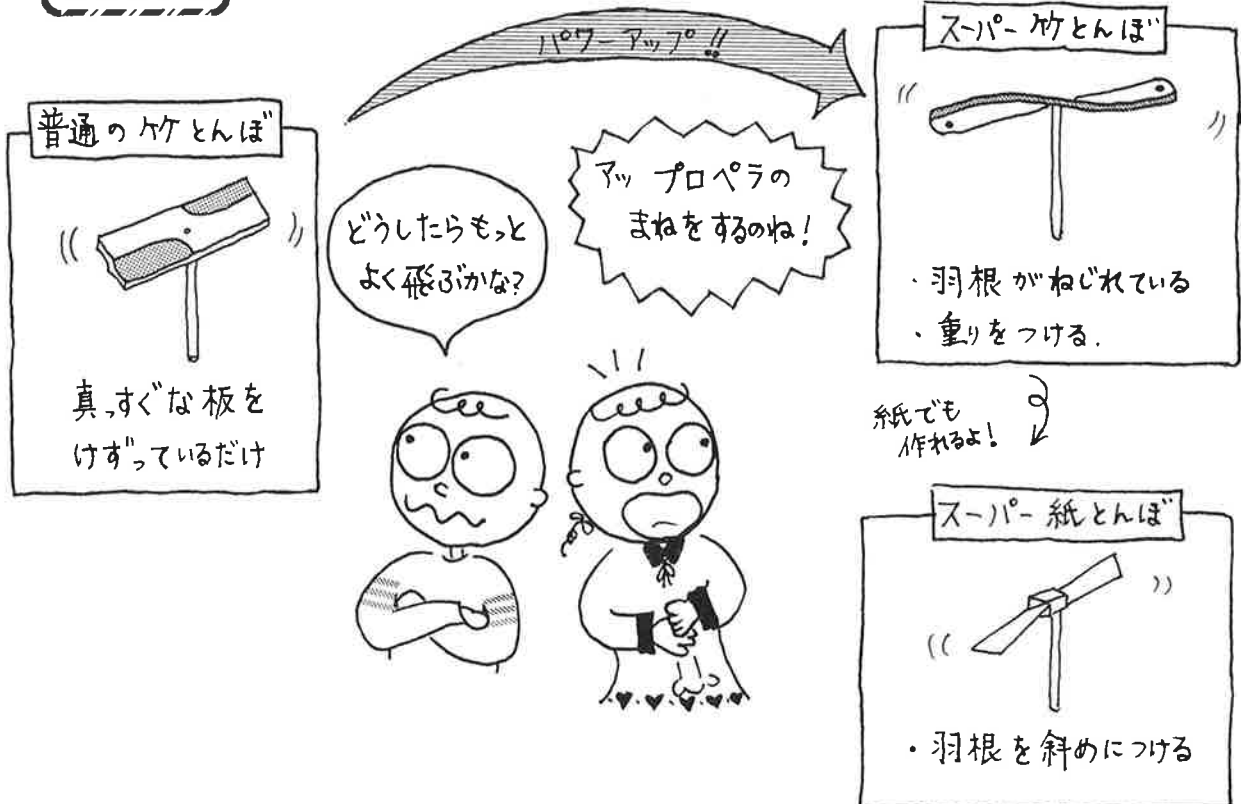
動作	台詞	留意事項
①竹とんぼを提示する。 竹とんぼを飛ばす。	①昔の子どもたちがよく遊んだ竹とんぼもあります。今は、竹とんぼを作ることはあまりありませんね。 竹とんぼを飛ばしてみましょう。	クラブルーム 「バックとんぼ」
②プロペラと竹とんぼを比較する。 スーパー竹とんぼを提示する。	②竹とんぼの羽根を工夫すると、もっとよく飛ぶ竹とんぼを作ることができます。そのときに、プロペラのまねをします。 どんな工夫をしているか分かりますか？プロペラのように、ちょっと羽根を曲げます。そして、おもりを付けて羽根を重くしてあります。こんなふうにとちょっと工夫をするとよく飛ばすことができます。	室内でスーパー竹とんぼを飛ばす場合、観客にあたらぬように注意する。
③スーパー紙トンボを提示して、飛ばす。	③この竹とんぼを飛ばすと、屋根の上まで飛んでしまいますので、紙で同じように作った紙トンボで、どれくらい飛ぶかやってみましょう。 新しい竹とんぼは、プロペラのまねをすることでこのようにとてもよく飛ぶようになりました。	

<参考文献> <http://village.infoweb.ne.jp/~tombo/super.htm>

NHK やってみようなんでも実験 vol.1 NHK 出版 P104

科学工作教材「紙トンボ」 企画：栃木県子ども総合科学館・地区運営委員会

実験の概要



3. ベルヌーイの法則

(4分)

実験準備物 プロア、プロア立て、ゴムボール、ビーチボール、ペットボトル

動作	台詞	留意事項
①プロアでボールを浮かべる。	①まず、ボールです。展示エリアにもこんな装置がありますね。なぜ、浮くのかそれは、空気の流れの中にボールが入ると、空気がボールをよけながら流れていきます。このよける空気の流れがボールを包み込んでしまいます。そのため、ボールは飛び出すことはありません。	展示エリア「ベルヌーイ実験器」の話をしてよい。
②プロアでビーチボールを浮かべる。	②こんな大きなボールも浮きます。	
③プロアでペットボトルを横にして浮かべる。	③今度はペットボトル。いろいろな物が浮きます。実はこれが飛行機が浮く仕組みといわれているのです。	

<参考文献>おもしろ実験・ものづくり事典 左巻健男・内村浩編著 東京書籍 P59

実験の概要



4. 飛行機はどうして飛ぶのだろう

(5分)

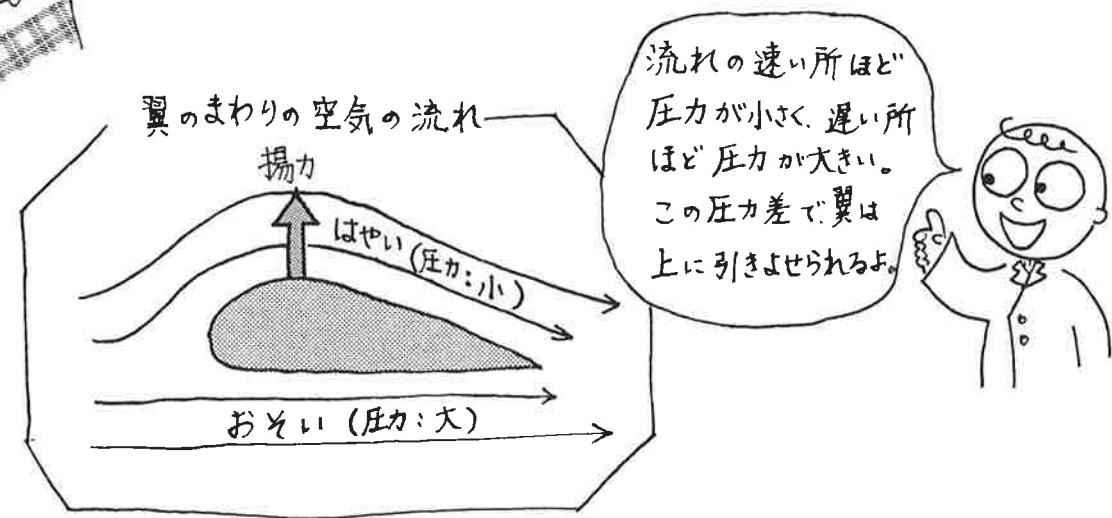
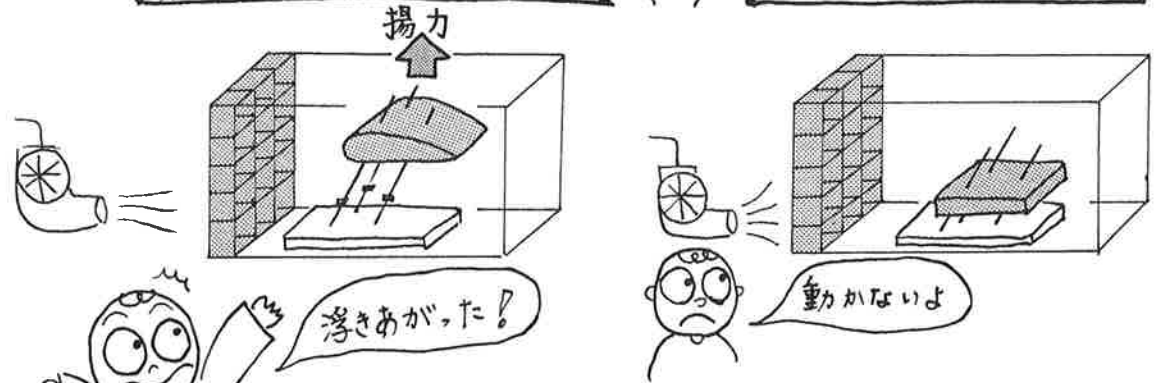
実験準備物 飛行機の模型、風洞装置、自作実験装置 (翼・平行板)、プロア翼を付けた力学台車

動作	台詞	留意事項
①飛行機の模型を提示し、飛行機の翼の形に注目させる。	①飛行機はどうして空を飛ぶのでしょうか。飛行機の翼の模型を使い、飛行機が飛ぶ理由を考えてみましょう。	○揚力 ・板を平行に ・板を斜めに
②風洞装置、翼の実験装置を提示する。 プロアで風を送る。 平行板に風を送る。	②本物の飛行機の翼は、こんな形をしています。 これを、風の中に入れてみると、自然に浮いてきます。 平らな板をこの風の中に入れてみても別に変化はありませんね。	
③説明をする。	③詳しい説明は、というと難しいのですが、さっきの実験の中でボールやペットボトルが流れの中から飛び出さずじまらなかったね。その理由と同じなのです。 そして、飛行機の場合はこの翼の形に秘密があります。	

<参考文献> <http://www.tamba-jun.com/genri/genri.html>
物理なぜなぜ事典1 江沢洋・東京物理サークル編著 日本評論社 P184

実験の概要

翼に強い風をあてると浮きあがる ⇔ 平行板は浮きあがらない



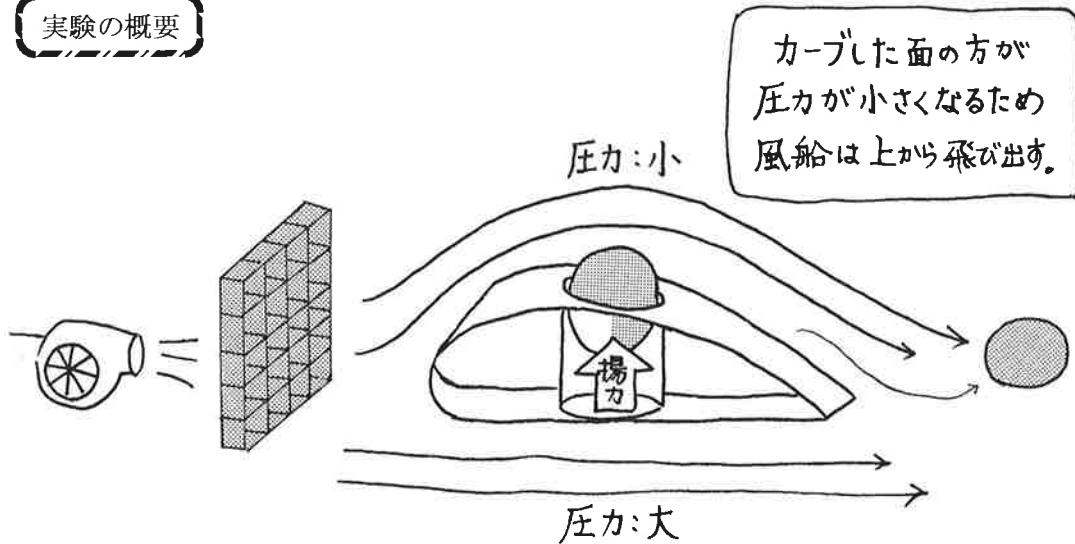
④翼の揚力観察実験装置を提示する。風を送り、風船の動きを見せる。

④この装置の翼の穴の中に風船を入れます。これを先ほどの風を当てる装置の中に入れます。風を当てると、風船が上から飛び出します。風が吹くときこの翼を上につ張る力が働きます。

流れによってこの実験は省いてもよい。

<参考文献>ニュートン 2000.9 ニュートンプレス社 P1

実験の概要

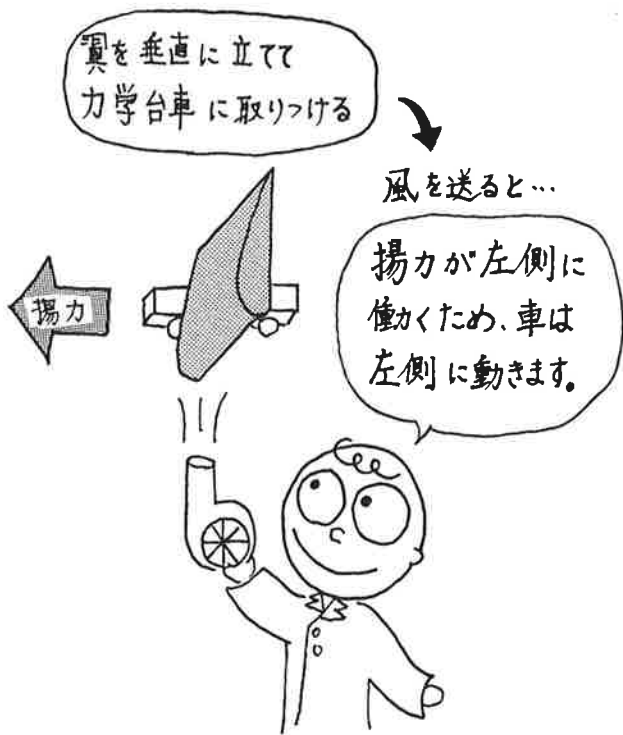


⑤装置を提示する。風を送る。

②次の実験を見て下さい。この翼が付いた車に風を送ると、このように翼の膨らんでいる方に車は進んでいくのです。

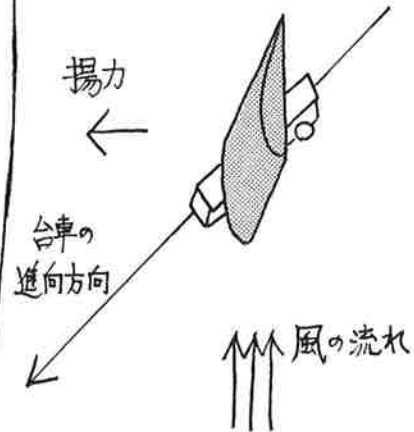
・ヨットが風に向かい進むことを話してもよい。

実験の概要



ヨットが風に向かって進む理由

翼を斜めにして力学台車に取りつける。すると揚力がうまれて台車は風上に進む。これがヨットが風に向かって進む原理なんだ。



5. ロケットはどうして飛ぶのだろう

(5分)

実験準備物	フィルムケースロケット、発射台 (固定したフィルムケースの蓋) 紙コップロケット、発射台 (穴をあけた空き缶)、アルコール、酸素 点火装置 (圧電素子)
-------	--

動作	台詞	留意事項
①ロケットの模型を提示する。 装置を準備する。 点火する。	①今度の飛ぶものは、ロケットです。ロケットはどうして風のないところで飛ぶことができるのでしょうか。ロケットは、燃料を燃やして後ろにガスを噴射することで、本体が前に押し出され、飛ぶことができます。 ロケットの原理を実験で確かめてみましょう。 まず、このフィルムケースの中に燃料をいれます。そして、点火すると、このように炎を噴射しながら飛んでいきます。	作用・反作用の法則を思い出させる。 →しっかり固定するとよく飛ぶ。固定しないとあまり飛ばない。 (狭い場所の場合、実験結果に差が出ない場合がある) ・気温が低い場合、ドライヤーなどで中を温めておく。
②紙コップロケットの装置を準備、点火する。	②今度は、もう少し大きなロケットです。さあ、点火。 すごい勢いで飛んでいきましたね。	

<参考文献> 21世紀子ども百科科学館 小学館 P128

実験の概要

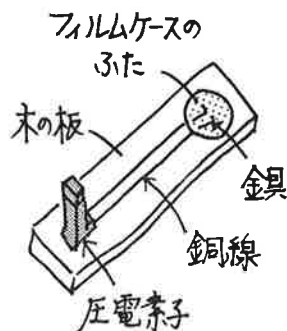
① フィルムケースをドライヤーであたためる。



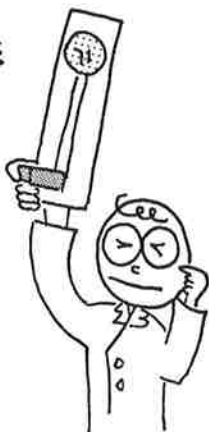
② アルコールと酸素をいれる。



③ 発射台にセットする



④ 発射



《紙コップロケット》



台の空き缶をあたためて、アルコールと酸素を入れる。

