

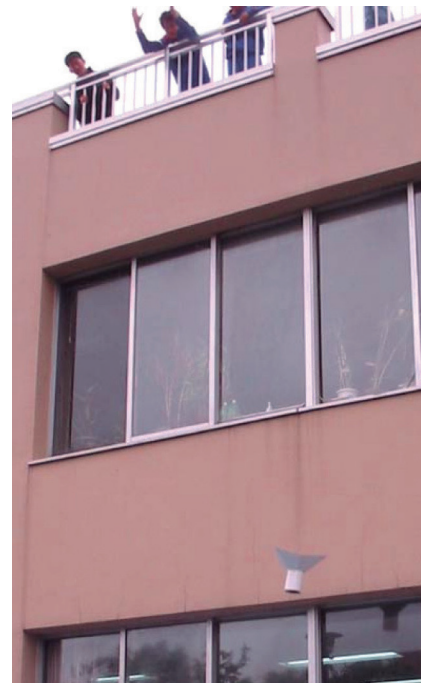
# — たまご落とし —



●教材提供●  
日本宇宙少年団  
北海道地区連絡協議会  
藤田修二氏

(原案)名古屋大学大学院  
工学研究科マイクロシステ  
ム工学専攻 生体医療マイ  
クロ工学講座 教授  
生田幸士氏

2007年2月28日 発行  
2008年4月1日 改訂



本教材は宇宙とのつながりを軸として科学を身近に感じてもらうために作った科学教材です。本教材の利用による事故等については一切責任を持ちかねますので、本教材の利用は、経験のある指導者の指導の下に行ってください。

## 目標とねらい

1997年のアメリカの火星探査機マーズ・パスファインダーが火星に着陸するとき、衝撃を吸収するために風船（エアバッグ）を使いました。風船に包まれて火星の地表に衝突し、15m 飛び上がった後に15回もバウンドして転がり、最初の着地地点から1km離れた地表（アレス谷）に2分50秒後に静止したのです。そこで今回のミッションは、地上高約9mの屋上から生たまごを落下させても割れない工夫をすることです。（この実験は、名古屋大学の生田幸士教授による「卵落としコンテスト」を範として日本宇宙少年団苫小牧分団流に実践した内容に準じています。）

対象学年

小学校低学年以上

所要時間

2～3時間

## ●実験に使う材料・工具など

これ以外の材料を使ってはいけない。

- 厚紙（55×40cm）1枚
- 接着剤
- セロハンテープ
- ホッチキス（工夫する心を育むために、ホッチキスはなるべく使用させずに、接着剤などで工作させるようにしましょう。）
- 生たまご（Mサイズ）1個
- はさみ等の一般的な紙工作用具

## 1 カプセル作りと落下実験

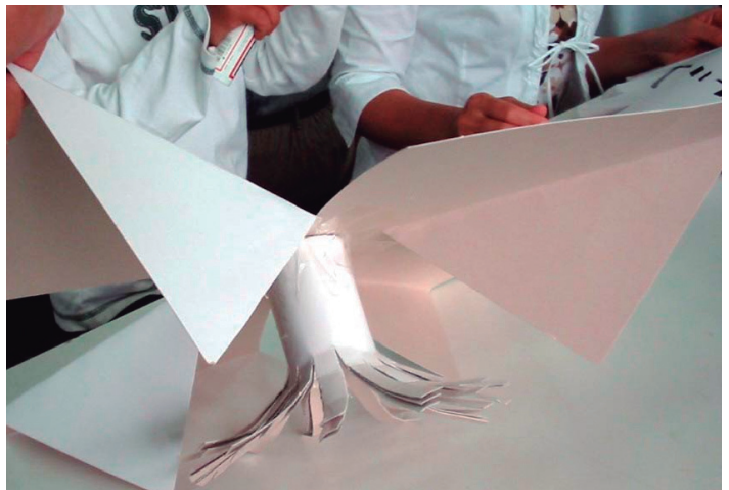
## ●事前準備

実験の日までに、どうしたらたまごを割らないで着地させられるか、自分のアイデアを固めておきます。

## ●当日

- ①それぞれに考えてきたアイデアに基づいて、厚紙でカプセルを作ります（80分間）。製作の手伝いはせず、基本的には子ども自身でやり遂げさせます（親子作業は可）。
- ②全員が完成したら、指導者（アシスタントも）や仲間の協力で屋上（地上9m）から順次落下させます。落下予定エリアには、ブルーシートなど大きめの防水シートを敷いておきます。
- ③落とし方の希望は事前に聞いておき、落下直前に製作者名を告げます。落下後の結果は本人が確認し、発表します。

YAC 苫小牧分団での子どもたちの作業のようす



この教材では、

- ①生たまご自体の強度に関する条件（殻の形状や固さ）
- ②製作するカプセルからの衝撃伝達状態（たまごの位置・姿勢や装置内部との接触方法）
- ③カプセル自身の強度（落下・接地方法と装置の堅牢さ）
- ④着地状態による衝撃の差異（落下・飛翔・接地方法と着地ショックの関係）

などを考え合わせなければならないが、①については製作者の制御圏外であるから②～④についての工夫が必要となる。

実際に見られた作品のタイプを特徴別に分けてみると、

- A. 複雑な構造のものとシンプルなもの
- B. ソフト・ランディング型とラフ・ランディング型
- C. 自由落下・放り投げ型と飛翔・減速降下型

などいろいろだが、成果は必ずしも複雑型やソフト・ランディング型の独壇場ではないようだ。

A、B、Cは独立したタイプ分けでなく互いにオーバーラップしているが、結局は降下速度を抑える工夫、着地ショックを抑える工夫、カプセルから卵への衝撃伝達を減少する工夫の、どこかに重点を置いていた（それらの複合型もある）。

逆説的な方法（③であえて弱く作り、カプセルの破損により衝撃吸収を図る。）や、あえてカプセルに頼らない方法などが出てくる可能性もある。



YAC 苫小牧分団での子どもたちの作業の様子



## 安全対策

- ①屋上での作業にあたるスタッフが落下することがないように、十分に気をつける。
- ②カッターナイフなど、工作に用いる工具でけがをしないように気をつける。
- ③興味本位での物品落下（事故につながる）や、食品の扱い（無意味な目的外浪費）についても配慮する。あくまでも実験学習としての必要範囲内の使用に留めることを確認しておく。
- ④子どもたちは屋上には行かず、落下点から離れた地上で安全に観察する。

学習指導要領  
との関連

小学校	3年	理科（粒子）	物と重さ
中学校	1年	理科（エネルギー）	力と圧力
中学校	3年	理科（エネルギー）	運動の規則性
中学校	3年	理科（エネルギー・粒子）	科学技術の発展

キーワード 生たまご、エアバッグ、自由落下、たまご落としコンテスト

教材提供 : 日本宇宙少年団北海道地区連絡協議会 藤田修二氏  
 (原案): 名古屋大学大学院 工学研究科マイクロシステム工学専攻  
 生体医療マイクロ工学講座 教授 生田幸士氏

発行 : 宇宙航空研究開発機構 宇宙教育センター  
 協力 : 財団法人日本宇宙少年団 YAC 株式会社学習研究社  
 ©JAXA2009 無断転載を禁じます

①たまごを割らないで着地させるためには、カプセルにどのようにふうをしたらよいでしょうか。次のそれぞれについて、あなたのアイデアをメモしてみましょう。

(1) カプセルが落ちて行くときのスピードを、どのようにしておさえたいだろうか？

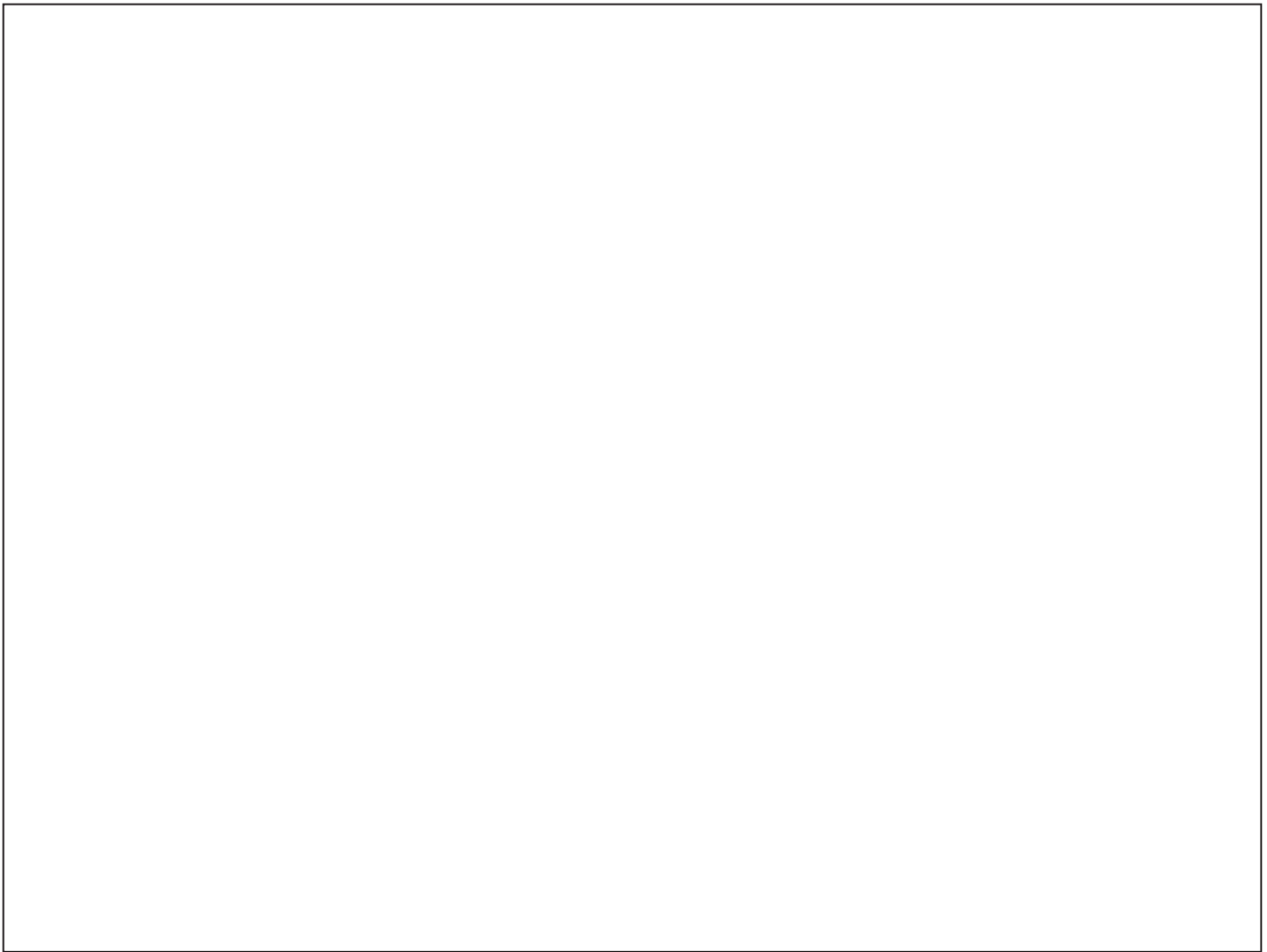
(2) カプセルが着地するときのショックを、どのようにしておさえたいだろうか？

(3) カプセルの外側から中のたまごに伝わるショックを、どのようにしておさえたいだろうか？

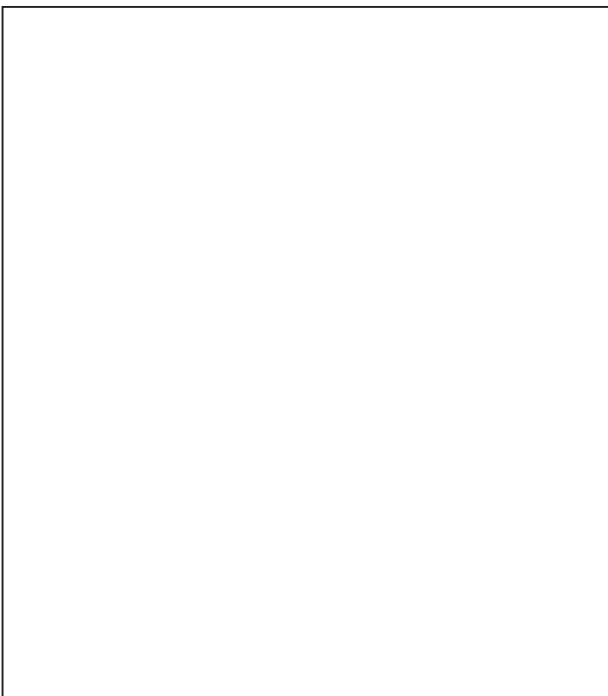
(4) 上の3つ以外の、あなたが考えたくふうを書いておこう。

②あなたが考えたくふうにもとづいて、たまごを入れて落下させるカプセルの設計図（スケッチ）をかきましょう。

\*使える材料や道具：厚紙（55×40cm）1枚・接着剤・セロハンテープ・ホッチキス・生たまご1個

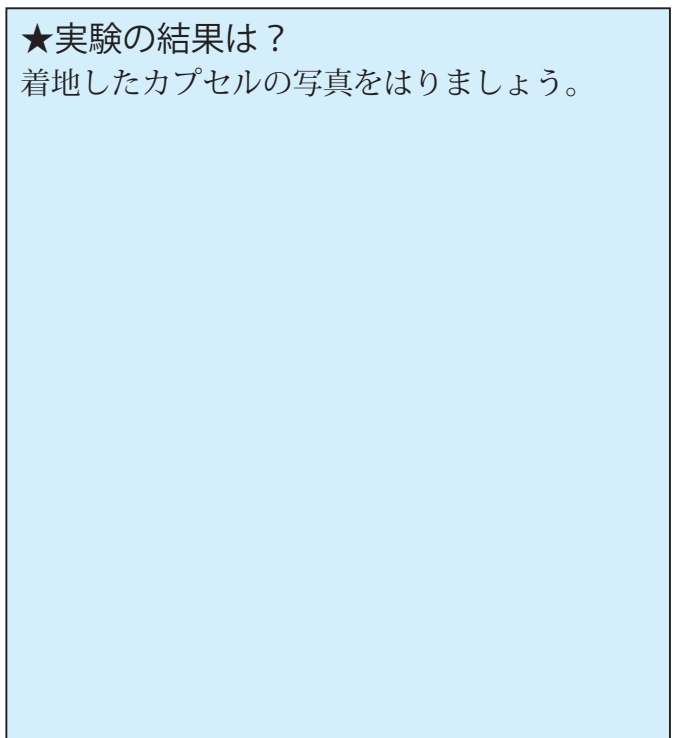


③完成したカプセルの写真をはりましょう。



★実験の結果は？

着地したカプセルの写真をはりましょう。



\*実験でたまごが割れた人は、もう一度ワークシートを印刷してアイデアを練り直しましょう。