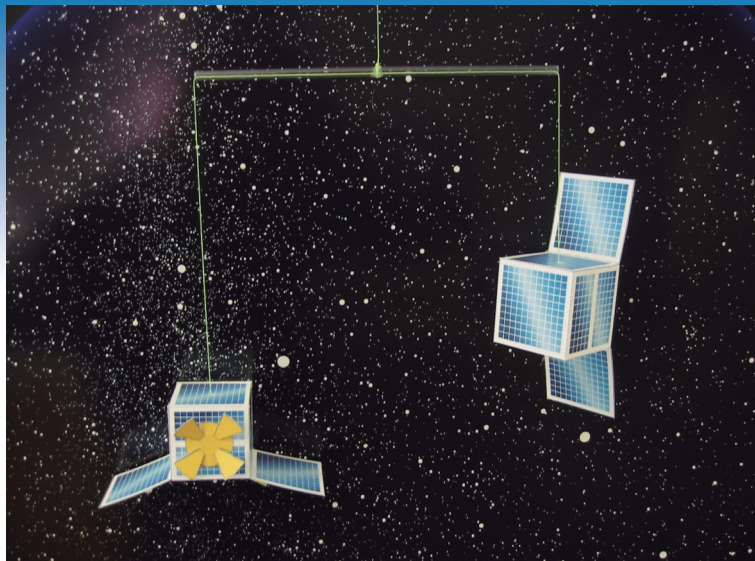


—ペーパークラフト人工衛星—

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。



●教材提供●
日本宇宙少年団
香川小惑星分団 岡内尊重氏

2006年3月31日 発行
2013年4月1日 改訂

目標とねらい

人工衛星のペーパークラフトは簡単に作ることができ、宇宙で活躍する実物の衛星のイメージもふくらみます。お菓子の箱などを使って作るのも楽しいでしょう。人工衛星の構造を考えながら、太陽電池パネルや金箔の断熱材を模したものを貼りつけます。

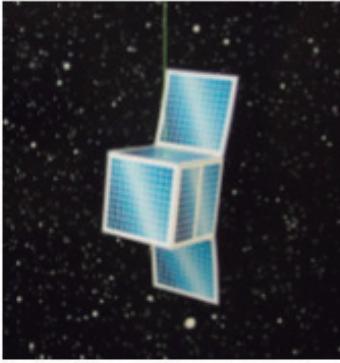
対象学年	小学校低学年以上	所要時間	2～3時間
------	----------	------	-------

1 ペーパークラフトの準備

●工作に使う材料と道具

<p>【材料と工具・道具】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●初歩的な工作 <input type="checkbox"/> ペーパークラフト型紙（人工衛星 1-2、3、6、7 ページの型紙を厚めの紙にカラーコピーする） <input type="checkbox"/> はさみ <input type="checkbox"/> 接着剤（のりや両面テープ、セロハンテープを使ってもよい。） ●やや発展的な工作 <input type="checkbox"/> 金色・銀色のアルミシート（アルミホイルなど）。 ・人工衛星の機体に施されている太陽光線による高熱防止策（耐熱材） ・アルミホイルを巻き、マジックテープなどで本体に装着する。 ●モバイルにするとき モバイルとして天井などに吊るすときは、 <input type="checkbox"/> 糸 <input type="checkbox"/> 竹ひご、または針金など（上の写真ではストローを使用） 	<ul style="list-style-type: none"> ・段ボールや厚紙でも作れるので、子どもの年齢や好みに応じて材料を選ぶ。 ・太陽電池パネルや耐熱材は、身の回りの廃品などで工夫できる。
---	---

人工衛星ペーパー クラフトをつくろう(1)



----- やまおり
----- たにおり



下の白いところに、人工衛星のなまえや自分のなまえをかきましょう

● つくりかた ●

- ①はじめに、全体からパーツを切り分けます。
- ②それぞれのパーツの角や細かいところを、実線にそって、ていねいに切りぬきます。
- ③点線部分（やまおり、たにおり）をおりまげて、はこの形を作り、のりしろ部分を両面テープ、セロハンテープ、のりなどではりつけます。
- ④できあがったら人工衛星の名前や自分の名前をかいてください。

★2つできあがったら★

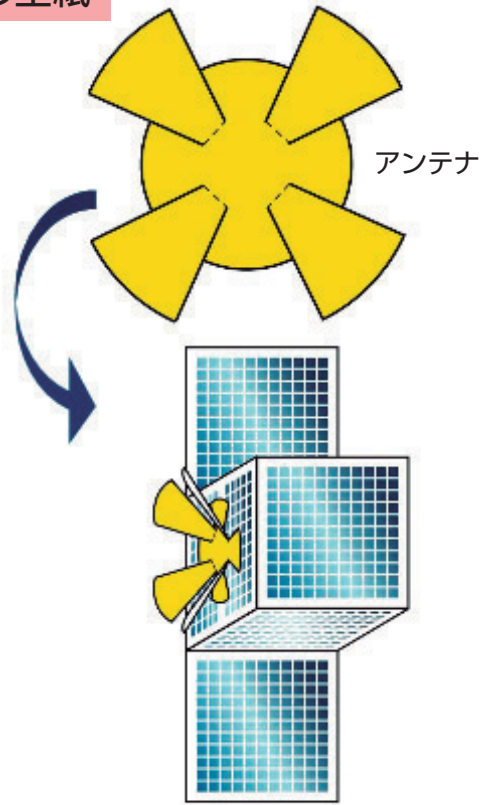
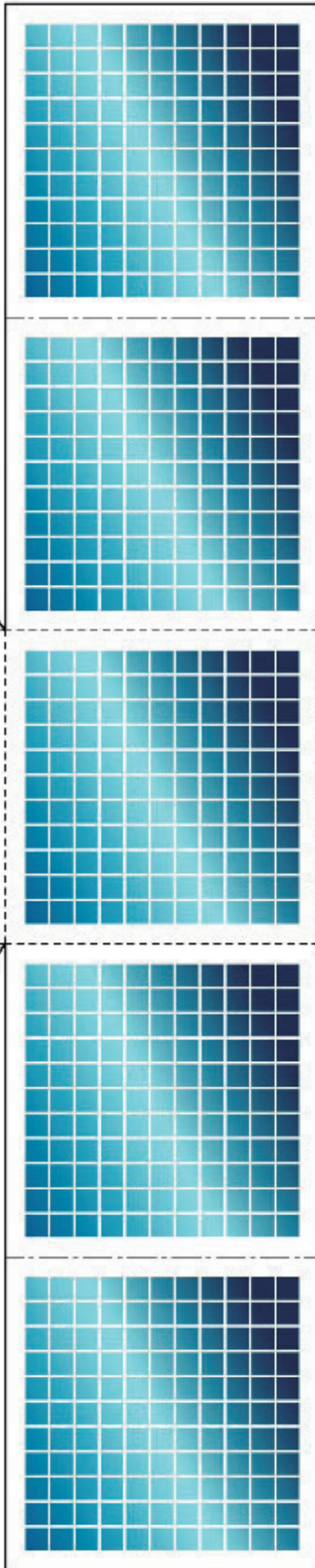
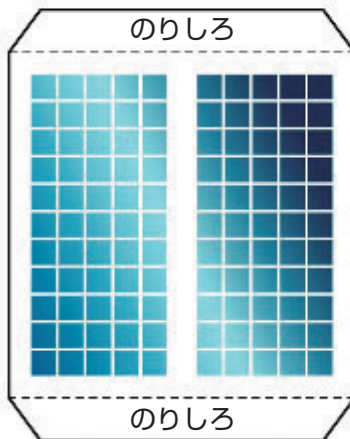
- ★2つの人工衛星に、「○ ○親子」、「×× ツインズ（ふたご）」、「●●兄弟」というようになまえをつけましょう。
- ★それぞれにつるすための糸をつけます。
- ★ハリガネか竹ひごにバランスよくつるして、モビールにしあげます。

人工衛星ペーパー クラフトをつくろう(2)

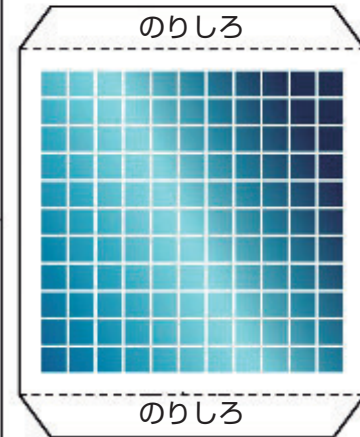
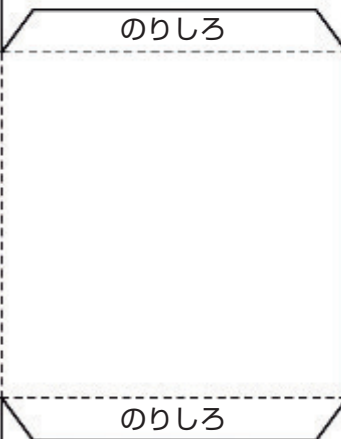
● つくりかた ●

- ①はじめに、全体からパーツを切り分けます。
- ②それぞれのパーツの角や細かいところを、実線にそって、ていねいに切りぬきます。
- ③点線部分(やまおり、たにおり)をおりまげて、はこの形を作り、のりしろ部分を両面テープ、セロハンテープ、のりなどではりつけます。
- ④かたがみのあまったところを使って、いろいろなパーツを作ってはってみよう。

----- やまおり
 - - - - - たにおり



下の白いところに、人工衛星のなまえや自分のなまえをかきましょう



★2つできあがったら★

- ★2つの人工衛星に、「○ ○親子」、「×× ツインズ (ふたご)」、「●●兄弟」というようになまえをつけましょう。
- ★それぞれにつるすための糸をつけます。
- ★ハリガネか竹ひごにバランスよくつるして、モビールにしあげます。

2 ペーパークラフトの工作手順

人工衛星 1-2 ページ型紙

● 小学校低学年向け

- ①人工衛星 1-2 ページの型紙を A4 判以上の大きさの、厚めの紙にプリントする。
- ②全体からパーツを切り分ける。
- ③各パーツの角や細かいところを、実線に沿ってていねいに切り抜く。
- ④点線部分を折り曲げて箱型を作り、のりしろ部分を両面テープ、セロハンテープ、のりなどで接着する。
- ⑤できあがったら人工衛星の名前や、自分の名前を書かせる。

人工衛星 1-3 ページ型紙

● 小学校中学年以上向け

- ①人工衛星 1-3 ページの型紙を拡大プリントして、(1)と同じように組み立てる。
- ②図面右上のパーツはアンテナを模している。実線を切り抜き、図のように立体に広げて本体に接着する。
- ③余裕があれば、型紙の余白部分を利用してオリジナルのパーツ（カメラや通信機器など）を作って本体に貼りつける。

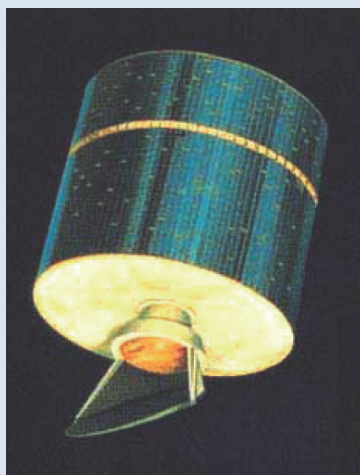
★完成したらモビールにして天井からつるし、宇宙への夢などを書きつけたカードなどを添えよう。

3 タイプある人工衛星の形

工作をする前に、人工衛星の形について知っておこう。

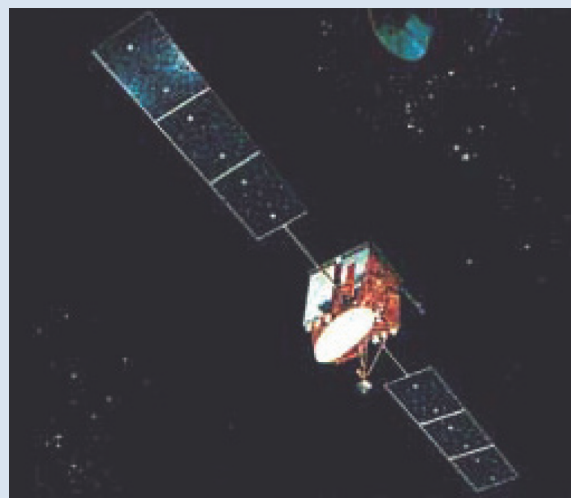
①円形のもの

太陽電池パネルの面積が少なく、電力が十分取れない。回転して姿勢を制御する。(図は通信衛星「さくら」)



②箱型で太陽電池パネルを両方に開いたもの

縦・横・高さの三軸にセンサーやジャイロを設置し姿勢を制御する。伸展する太陽電池パネルで電力を効率的に蓄電する。(図は放送衛星「ゆり」)



人工衛星 1-6 ~ 7 ページ

●「はやぶさ」

人工衛星 1-6 ページの型紙は、小惑星探査機「はやぶさ／やさしい版」のペーパークラフト。

人工衛星 1-7 ページの型紙も同じ「はやぶさ」だが、こちらは「はやぶさ／やさしい版」の型紙に比べやや作るのが難しい。円錐の制作や細かい組み立てなどがある。

(どちらも出典：HOME > 月・惑星へ > はやぶさ > はやぶさファン! > ペーパークラフト

<http://moonstation.jp/ja/hayabusa/fun/papercraft.html>
からダウンロードできる)

●人工衛星の構造について

ペーパークラフトの参考にしよう。

①人工衛星とロケットとのカン違いに注意

人工衛星はロケットで打ち上げられるが、ロケット先端のノーズの中に「人工衛星」が格納されている。ノーズからバネ方式などで宇宙に放出される。

②人工衛星はノーズのどの位置に格納されているか？

ロケットにはいろいろな人工衛星が搭載される。メインの衛星を搭載してもノーズ内の空間に隙間ができるので、その隙間に小型の人工衛星を数個搭載して打ち上げる。これを、「ピギーバック方式」という。

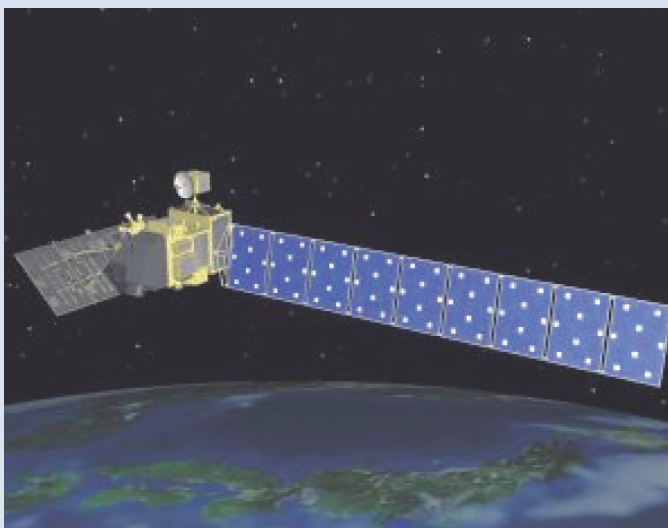
③人工衛星はどんな構造か？

人工衛星は、大まかに分けて2種類の機器から成り立っている。1つはバス機器といい、人工衛星の基本的機能のことで、「電源系」、「姿勢制御系」、「推進系」、「機体系」、「熱制御系」、「テレメトリ・トラッキング・コマンド系」などである。もう1つの機能はミッション機器といい、衛星が担う機能、例えば地球の観測であれば、そのミッションに合う機能をつけることである。

こうした部品・機器が衛星の内部に取りつけられている。具体的には、電源・電子・通信・カメラ・姿勢制御・構造・伸展などの機能が内蔵されている。

③ 箱型で太陽電池パネルが片方のみについたもの

太陽電池パネルは常に太陽と直角になるように飛行する。(図は陸域観測技術衛星「だいち」)



●人工衛星に金色のシートを巻いているのはなぜか。

宇宙では、太陽光が当たる面と影の面とでは激しい温度差が生じるので、衛星内部の機器を守るため耐熱材による保護が必要となってくる。衛星模型にこの作業を取り入れることで、宇宙環境を想像することができる。

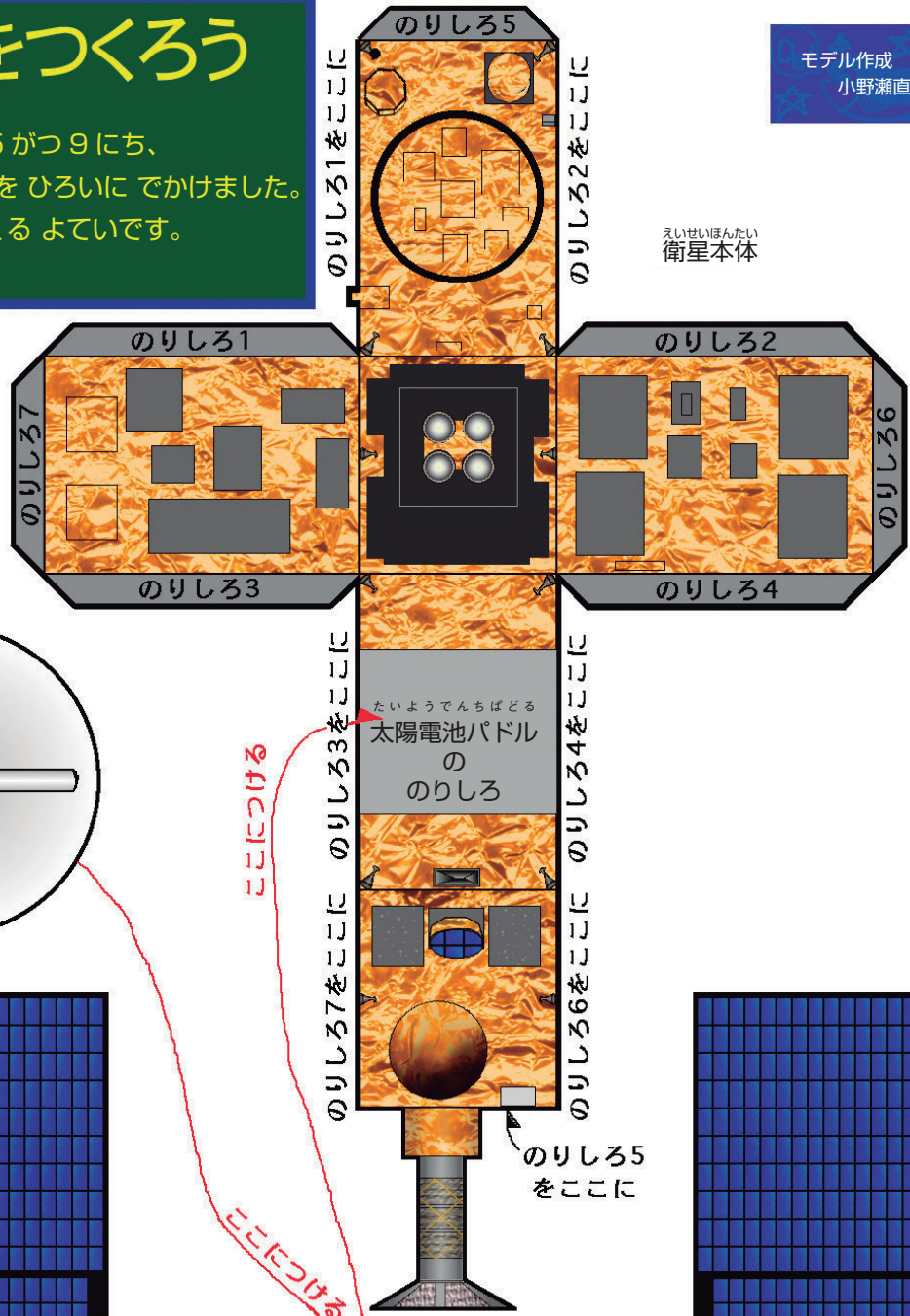
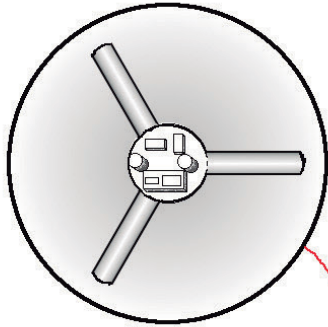
はやぶさをつくろう

はやぶさは2003ねん5がつ9にち、
しょうわくせいのかけらをひろいにでかけました。
2010ねんにもどってくるよていです。
みんな、おうえんしてね

モデル作成
小野瀬直美

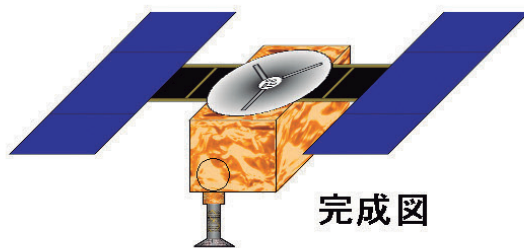
人工衛星

アンテナ



アンテナのりしろ

たいようでんちばどる 太陽電池パドル



完成図

はやぶさ

0.028 倍

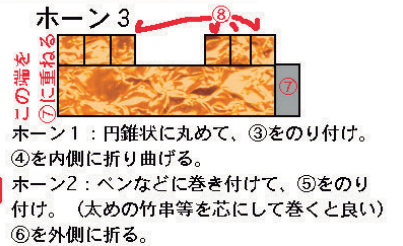
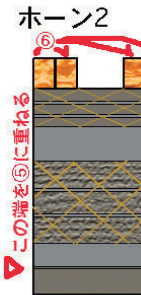
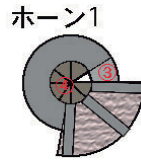
2003年5月9日、内之浦から旅立った私 MUSES-C こと はやぶさは、2005年11月に近地球型小惑星イトカワの表面の物質採取を試みました。現在は、2010年の地球帰還に向け航行中です。みなさん、待っていてくださいね。



再突入カプセル



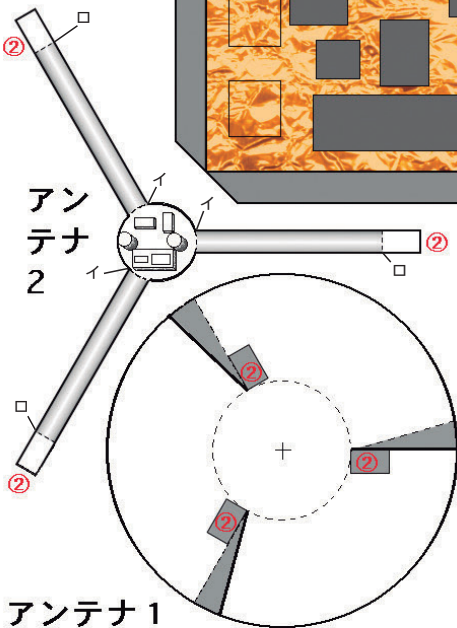
サンプル 採集装置



高利得アンテナ

アンテナ1：太線で切り、内側の円にそって谷折にし、灰色の部分を折り込み、円錐台を作る。
アンテナ2：イを山折り、口を谷折にし、アンテナ1と②どおしをのり付け。

本体の高利得アンテナの所にのり付け。



ホーン1：円錐状に丸めて、③をのり付け。④を内側に折り曲げる。
ホーン2：ペンなどに巻き付けて、⑤をのり付け。(太めの竹串等を芯にして巻くと良い) ⑥を外側に折る。
ホーン3：ペンなどに巻き付けて、⑦をのり付け。⑧を外側に折る。
ホーン3にホーン2を通す。ホーン1の穴をホーン2の太さに合う様にさいばし等で抜けてから、ホーン2ののり代のある方向に差し込む。
ホーン2、次いでホーン3を本体につける。ホーン1のり代のない部分は、本体のり代の取れない部分に相当。



モデル作成
小野瀬直美

科学する心を
育てよう

- ①ペーパークラフト制作では、作り上げることが第一の目的である。
- ②次の段階は、箱(本体)の中に何を入れるか、本体の外側に何を貼りつけるかを考えることである。カメラ窓をつける、アンテナをつける、耐熱材を貼りつける、太陽電池パネルを貼りつける……などを考えることにより、宇宙環境に思いをめぐらすことができる。
- ③その次の段階では、箱(本体)の中に衛星の目的にそったし機器類を搭載することを考える。JAXAのホームページなどから情報を引き出して、人工衛星の特徴・性能などを理解できれば素晴らしい。姿勢制御、電力系、送受信系、カメラ系などをイメージして、どんな機器をどのように搭載するか考える。
- *小学生は、ペーパークラフト制作を通して「人工衛星とはどのようなものか」という初歩的な理解ができればよい。中高校生ともなれば、人工衛星の材質や部品の機能から、人工衛星と宇宙との関わりにも思考が及んでほしい。

安全対策

- ①工作に使う工具・道具は、はさみだけなので心配は少ない。細かいところもカッターで切り取る必要はなく、はさみで十分切り進むことができる。
- ②できあがった模型を水ロケットに搭載して発射するときは、「パラシュートつき水ロケット」を参照してください。
- ③もしカッターナイフを使用する場合には、手の大きさに合ったものを使うようにしてください。

学習指導要領
との関連

中学校	3年	理科(エネルギー・粒子)	科学技術の発展
中学校	3年	理科(地球)	太陽系と恒星
中学校	1年	数学(図形)	空間図形

キーワード

ペーパークラフト・人工衛星・宇宙環境

教材提供 : 日本宇宙少年団香川小惑星分団 岡内尊重氏
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

©JAXA2013 無断転載を禁じます