

きぼう発 一般参加型国際宇宙実験プログラム

# アジアの種子2013

Space Seeds for Asian Future 2013

宇宙飛行士と一緒に  
無重力の謎にせまろう！



宇宙航空研究開発機構

Japan Aerospace Exploration Agency

# 「国際宇宙ステーション」って何？

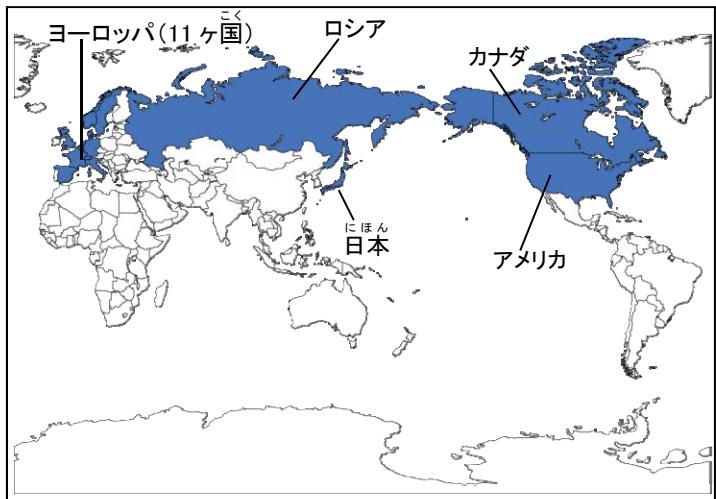
国際宇宙ステーションは、宇宙飛行士

が長期間にわたって生活し、そこで

様々な宇宙実験を行う施設です。

現在、日本をはじめとして、

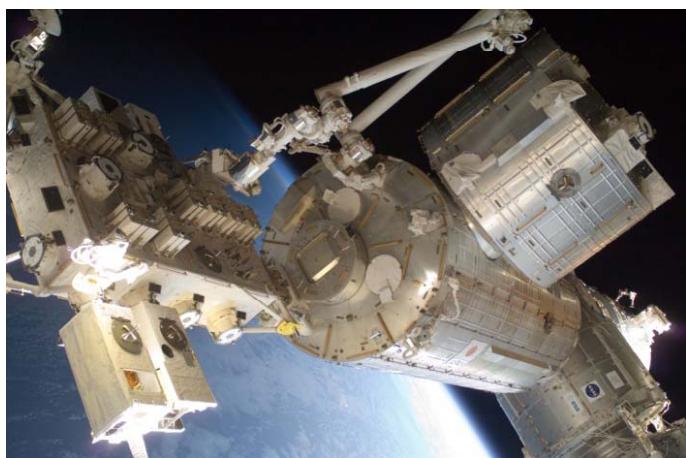
15ヶ国がこの計画に参加しています。



国際宇宙ステーション計画参加国



国際宇宙ステーション



「きぼう」日本実験棟

## 「きぼう」って何？

国際宇宙ステーションにある、日本が

作った実験設備を「きぼう」といいます。

「きぼう」は2008年の夏から植物や

メダカを使った重力の影響を調べる

実験、医学実験、材料実験などの科学

実験の他、将来の宇宙活動に向けた

技術開発などにも広く活用されて

います。



# どうして宇宙で植物実験を実施するのか？

その答えは、大きく分けて2つあります。

1つ目の目的は、植物の重力に  
対する反応を調べることです。

現在、陸上で暮らしている植物も  
大昔は、水の中で暮らしていました。  
進化の過程で、陸上に進出したときに、  
植物は重力に反応するしくみを身に  
つけました。重力の大きさを、小さく  
したときに、植物はどんな反応をするの  
か。逆に、重力を大きくしたときに、  
どのような変化が起こるのかを調べる  
ことで、植物の重力反応を調べることが  
できます。



もう1つの目的は、宇宙で地球と同じ  
ように植物を育てることができるかを  
確かめることです。

宇宙で植物を育てることができる  
ようになれば、宇宙飛行士はいつでも  
新鮮な野菜を食べることができます。また、植物は食料と  
なるだけでなく、人間がはき出す  
二酸化炭素を光合成によって酸素に  
変えてくれます。さらに、植物には、  
ひと人をリラックスさせる効果もあります。  
宇宙での快適な生活を実現するために、いろいろな植物を使って  
実験をしています。

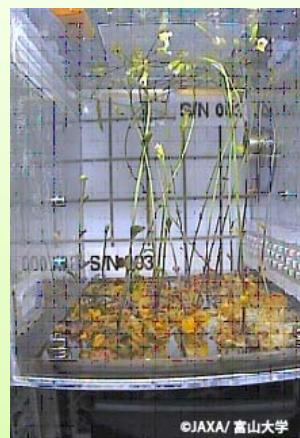
このような実験のために、国際宇宙ステーションは役立っています。

# これまでの「きぼう」での植物実験

テーマ:生活環(ライフサイクル)

植物:シロイヌナズナ(ペんぺん草の仲間)

種子が発芽して、花を咲かせて種子を作るまでの過程を  
生活環といいます。宇宙で植物が種子を作ることが  
できるのかを調べる実験が行われました。



©JAXA/富山大学

宇宙で約1ヶ月間生育させた  
シロイヌナズナ

テーマ:抗重力

植物:シロイヌナズナ・イネ

植物が重力の力に対抗できる体を作る  
しくみを調べる実験が行われました。



シロイヌナズナに水やりをする星出宇宙飛行士



イネを使った実験を行なうNASAの宇宙飛行士

テーマ:水分屈性・形態形成

植物:キュウリ

植物の根が水に向かって伸びるしくみを  
調べたり、植物ホルモン(植物の成長などを  
調節する物質)の動きや分布が、どのように  
植物のかたちづくりに関係しているのかを  
調べる実験が行われました。



キュウリに水やりをする古川宇宙飛行士

# これまでのアジアの国との協力

JAXAは、「きぼう」のすばらしさを世界の人たちにも知ってもらい、その価値を益々高めるために、「きぼう」をアジア・太平洋地域の国と一緒に使って、よりたくさん役立つ成果を出し、それらを世界に発信していく活動を進めています。「きぼう」を使った国際協力の準備を1からコツコツと進めていくので、この活動に「Kibo-ABC」(きぼう エー ビー シー)といふ名前を付けて、日本を含むアジア・太平洋地域の8ヶ国※が一緒にいろいろな活動をしています。



Kibo-ABC のロゴ  
(デザイン:マレーシア宇宙庁)

※ 2013年3月時点の参加国  
オーストラリア、インドネシア、日本、マレーシア、  
ニュージーランド、韓国、タイ、ベトナム



植物の種子と国際宇宙ステーション  
中の宇宙飛行士

2011年には、アジアの国と一緒に「きぼう」を使う初めての試みとして、インドネシア、マレーシア、タイ、ベトナムと協力して、それぞれの国から集めた植物の種子を「きぼう」に運び、数ヶ月経った後に地上に持ち帰る、「アジアの種子」プログラムの1回目を行いました。持ち帰った「宇宙の種子」を使った栽培コンテストなどにたくさんのアジアの学生が参加し、国際宇宙ステーションや無重力に対する興味を深めました。また、宇宙に行かなかった種子と発芽や成長の様子を比べる研究も行われました。

# 「アジアの種子2013」プログラムについて

2013年には2回目の「アジアの種子」

プログラムを予定しています。アズキを

国際宇宙ステーションの中の「きぼう」で

7日間ほど育てる実験を行います。宇宙

で育てたアズキの芽生えを宇宙飛行士

が撮影して、画像を地上に送ります。

このプログラムは一般からの参加者とともに

進められます。参加者は、宇宙飛行士と同じ

ように、地上でアズキを育てて観察します。

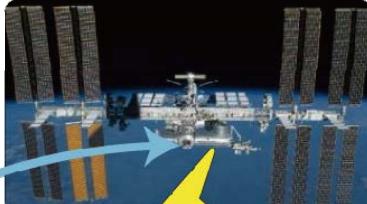
その育ち方を宇宙から送られてきた画像と

比べます。観察記録をメールで送り、他の人

の結果と比べたりもできます。

国際宇宙ステーション

こうのとり



画像を転送



打ち上げ

JAXA

ウェブで配信

この地上実験には、



日本だけでなく、



オーストラリア



インドネシア



マレーシア



ニュージーランド



タイ



ベトナム

みなさんもこの  
宇宙実験に参加  
してくださいね。



などが参加する予定です。

宇宙での植物の育ち方を観察して、地上で

の育ち方と比べてみてください。また、

他の国の人々の結果とも比べてみてください。

そして、宇宙の無重力環境が植物にどんな

影響があるか考えてみましょう。



**SSAF 2013**

第2回プログラムのロゴ

(デザイン: タイ国立科学技術開発庁)

「アジアの種子2013」は、  
英語では「Space Seeds for Asian Future 2013」で  
SSAFはその頭文字を取ったものです。

# 「きぼう」で行われるアズキの宇宙実験

\* 実施時期: 2013年夏頃 (予定)

決まつたら、このホームページでお知らせします。  
[http://iss.jaxa.jp/en/kuoa/kibo\\_abc/ssaf\\_event.html](http://iss.jaxa.jp/en/kuoa/kibo_abc/ssaf_event.html)

このホームページから、  
わたしをさがしてね。

\* アズキの品種: エリモショウズ

\* 容器: プラスチック製  
大きさは、横 21 cm、高さ 15 cm、奥行き 4 cm

\* 種子を植える素材: ロックウール

\* 宇宙での実験の流れ:

①ロックウールにアズキの種子18粒を埋め込んで  
乾燥状態で打ち上げます。

②注射器を用いて給水し、光を通さない袋に  
入れて「きぼう」内で栽培します。

③7日後(予定)に取り出して芽生え(生育したアズキ)  
をビデオカメラで撮影し地上に送信します。

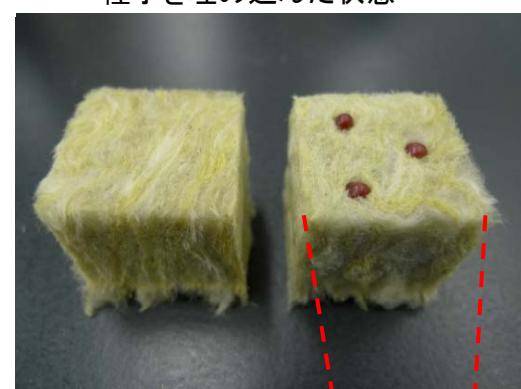
④芽生えを取り出し、手で曲げたり、引っ張ったりして、茎  
の強さや柔らかさの感触を調べます。

実験内容は一部変更される  
ことがあります。



使用する容器

ロックウールとアズキの  
種子を埋め込んだ状態



宇宙実験で使われる実験キット

# 「アジアの種子2013」の地上実験の手引き

## 1. 用意するもの

- \* 実験の手引き(この冊子です)
- \* アズキの種子※
- \* 種子を植える素材(スポンジなど)
- \* 容器
- \* カッターナイフ
- \* 油性マジック
- \* アルミホイル

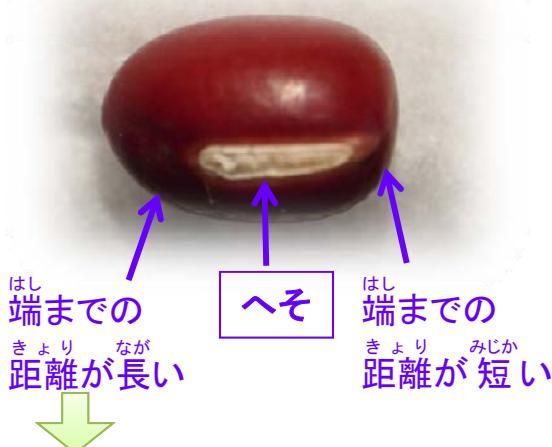


透明な容器を使うと、  
外から観察できて便利だよ。

※ 宇宙実験で使うものと同じ品種のアズキ(エリモショウズ)の  
購入については、全国の種苗店にお問い合わせください。  
なお、宇宙実験で使用するアズキは、株式会社 渡辺採種場  
(電話番号:0229-32-2221、担当:佐藤様)から購入したものです。

## 2. アズキの種子を観察しよう

アズキの種子は、長い方で 7 mm、  
短い方で 5 mm くらいの大きさです。  
中央の白い線は、「へそ」といいます。



さあ、実験を始めよう。



この部分から芽が出ます。  
ここを上にして、植えると、きれいに芽が出ます。

種子の中には、葉や茎が  
入っているよ。

### 3. 種子の植え方

①スポンジをカッターナイフで半分に分けます。2つに分けることで、実験が2回できます。



②スポンジに種子を植える場所のしるしをマジックでつけます。

③マジックでしるしをつけたところに、カッターナイフで種子がちょうどかくれるくらいの深さに穴を開けます。

④穴にアズキの種子を植えます。植えたら、スポンジを容器の中に、入れます。

⑤スポンジに、じゅうぶんに水をくわえます。

⑥容器にフタをして、アルミホイルで包んで、暗くして、アズキを育てます。

(「きぼう」での生育温度は、22~23度です。)

カッターナイフで、右と左から切ると、簡単だよ。むずかしい人は、おとなしに切ってもらってね。



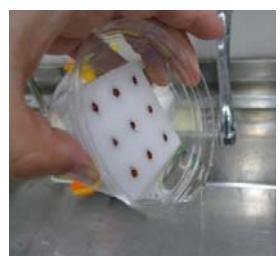
カッターナイフを使うときは、手を切らないように注意してね。



横に3つ、縦に3つの合計9個つけたもの。



種子の芽が出るところを上にして、スポンジの中にしっかりと差し込んでね。



スポンジが吸わなかつた水は、容器を横にして、捨ててね。



アズキの芽が伸びてきたら、フタに当たらないように、フタを取って、またアルミホイルで暗くしてね。光を通さない箱を被せててもいいよ。

次のページに観察のかいたが書いてあるよ。



## 4. 観察のしかた

はじめに根が出て、次に、茎が伸び始めます。定規を使って長さなどを測ったり、スケッチしたり、写真を撮ったり、いろいろなことを記録してみましょう。暗い所で育てたときは、光を当てすぎないよう、観察の時間を少なくしましょう。

水やりをしてから、どれくらいで芽が出るでしょうか？  
芽が出たあと、どのような変化がみられるかを観察しましょう。

【ヒント】暗い所で観察をするときは、懐中電灯に  
緑色のセロファンを付けるといいよ。



エンドウが成長していく様子

## 5. 応用編

この手引きでは、宇宙実験と同じようにアズキの種子の芽が出るところを上にして、スポンジに植えましたが、

- ・ へその位置を下にしたり、横にしたりして、種子を植える方向を変えると、どのような変化が起きるでしょうか？ 根や茎の伸びる方向に違いが出るでしょうか？
- ・ 明るいところと暗いところに置いたもので、育ち方にどのような違いが起きるでしょうか？

その他にも、いろいろと工夫をして調べてみよう !!



はじめに、種子から  
根が出てくるよ。



次に、種子から茎が  
伸びてくるよ。

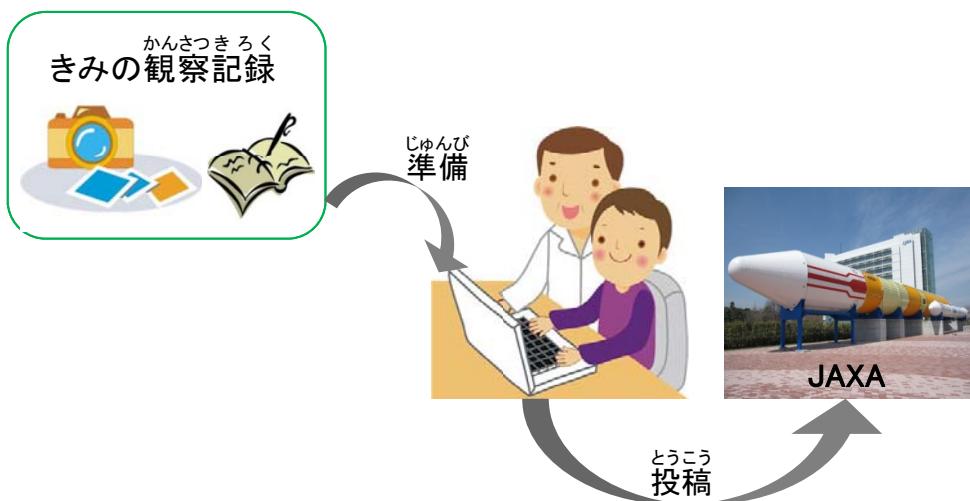
アズキの実験が終わったら  
植木鉢や土に移しかえて、  
育て続けてみよう。

# じっけんけっか ていしゅつ 実験結果の提出 のしかた



そだ  
きみが育てたアズキの  
かんさつきろく ていしゅつ  
観察記録を提出しよう。

★ レポートをメールで提出してね。  
SSAF2013@jaxa.jp



① レポートを書いて、PDF ファイルにしてください。

※提出されたレポートはそのまま JAXA のウェブサイトに掲載される可能性があります。公開されたたくない情報はレポートに書き込まないでください。

② 作った PDF ファイルを<SSAF2013@jaxa.jp>まで送りましょう。

注意) ウェブに公開された PDF 文書の内容に関して、万一法律上の問題等が生じた場合は PDF 作成者の責任と負担において、その一切を解決していただきます。

いろ かたち おお うちゅうじっけん  
色、形、大きさなど、宇宙実験とは、どこが違うかを観察して、  
ちが かんさつ  
なぜ、そうなったのかを考えてみよう。



みんなの結果と  
くらべてみよう。



うちゅう そだ  
宇宙で育ったアズキ  
くらと比べてみよう。



こくさいうちゅう  
国際宇宙ステーションには  
くに ひと  
いろんな国の人人が  
たの  
たくさんいて楽しそう。

こんどこくさいうちゅう  
今度国際宇宙ステーションの  
せんちょう わかたうちゅうひ こうし  
船長になる若田宇宙飛行士  
です。よろしくね。

くんれんちゅう あたら  
訓練中の新しい  
うちゅうひ こうし  
宇宙飛行士です。  
おうえん  
応援してね。

# JAXA

きみも宇宙での植物実験に  
参加しよう！

## ご注意

宇宙実験の正確な情報は JAXA  
ホームページを見てください。

[http://iss.jaxa.jp/en/kuoa/kibo\\_abc/ssaf\\_event.html](http://iss.jaxa.jp/en/kuoa/kibo_abc/ssaf_event.html)

監修： 宇宙航空研究開発機構 (JAXA)

協力： 大阪市立大学 曾我康一  
大阪市立大学 生物部

製作： 株式会社エイ・イー・エス

ロゴデザイン： マレーシア宇宙庁 (ANGKASA)  
タイ国立科学技術開発庁 (NSTDA)

