

今なお進化しつづけ、宇宙への最前線に位置する

大気球実験

◆大気球って何？

大気球は、人工衛星や観測ロケットと並ぶ、科学観測と宇宙工学実験のための飛翔体です。

宇宙科学用の大気球は一般的に知られる熱気球とは違い、極薄のポリエチレンフィルムで作られており、ヘリウムガスで膨らませる無人気球です。気球は高度30～50km（飛行機が飛ぶ高度の3～4倍）の成層圏に実験装置を運びます。気圧の低い飛翔高度では、気球の直径は約100mにまで膨らみます。

日本での宇宙科学用気球実験は、1940年頃から行われています。1971年から2007年までは、岩手県の三陸大気球観測所を拠点に、400機以上の大気球が打ち上げられ、さまざまな実験が行われてきました。2008年からは、実験場所を北海道広尾郡大樹町の大樹航空宇宙実験場に移し、実験を行っています。

◆大気球で何を研究するの？

宇宙や地球がどのようにしてでき、この先どうなっていくのか、どのようにして宇宙の最前線に行くのか、などの宇宙科学研究のために、気球特有の利点を活かして、例えば以下のような実験が行われています。

- ① 高層大気の観測 《地球物理学》
 - ・ オゾン層や温暖化ガスの継続観測
 - ・ 大気の構造と循環システムの研究
 - ・ 極限微生物の探査
- ② 宇宙の観測 《天文学、宇宙物理学》
 - ・ X線、ガンマ線、赤外線などによる天体の観測
 - ・ 宇宙粒子線の観測による宇宙物理の研究
 - ・ 新しい測定器技術の検証
- ③ 宇宙工学実験 《実験実証、“実験室”》
 - ・ 高高度から実験装置を落下させる実験
 - ・ 空気が薄いことを利用した膜展開などの実験
 - ・ 燃料電池など新しい宇宙技術の環境試験

◆何がすごいの？

大気球実験では、実験装置の大きさや重さに対する制限や、打ち上げ時の振動や衝撃などの搭載条件が、ロケットや衛星に比べて厳しくありません。また、実験にかかるコストは、衛星やロケットに比べて、はるかに小さく、多くの飛翔機会を提供できます。そのため、最新鋭の実験装置を用いた野心的な実験が数多く行われています。実験の後で実験装置を回収できることも大きな特徴で、回収される実験装置に少しずつ改良を加えて、新しい成果を生み出すこともできます。

気球実験で実績を積んだ搭載装置は、人工衛星での実験に利用されることもあります。そして、大気球実験で萌芽的な研究をスタートさせた多くの若手研究者が、後に最先端の宇宙科学研究をリードしています。



◆次世代の気球はどうなるの？

「より大きくて重いものを」「より高く」「より長時間」「より色々な場所で」飛ばすことが永遠のテーマです。

重いものを高く上げるためには、単に気球を大型化するだけではなく、気球の設計を最適化したり、気球自体を軽量化したりしています。私たちは超薄膜の気球フィルムの開発を進めており、世界で最も薄い2.8ミクロン（1000分の2.8ミリ）のフィルムも開発しました。2013年には、成層圏を越えて中間圏の高度53.7kmに到達し、無人気球到達高度の世界記録を更新しました。

日本国内での運用飛翔時間は、数時間から1日間程度ですが、南極の白夜などの特殊な環境下では、40日間以上も飛翔させることができます。極域以外の場所でも、長時間の飛翔を可能にするために、“スーパープレッシャー気球”という新型の気球の開発も進めています。



◆関係者から一言

大気球実験室長の吉田 哲也です。

数100kgの実験装置とともに上昇して、航空機の数倍の高度を浮遊する大気球は、他の飛翔体とは違った力強さとしなやかさを兼ね備えています。

宇宙や地球についての知識を上げていくために、実験技術を磨き、研究者を育て、研究の糸口を見出す場としての大気球実験を応援してください。

◆もっと詳しく知りたい人のために

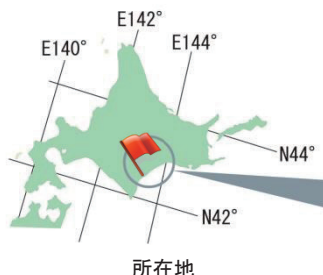
<http://www.isas.jaxa.jp/j/enterp/ball/index.shtml>

大樹航空宇宙実験場

◆どこにあるの？何の実験を行うの？

大樹航空宇宙実験場は、北海道広尾郡大樹町の大樹町多目的航空公園の中にあります。

大気球などの宇宙科学実験のほか、航空技術の研究のための実験用航空機を用いた飛行実験などが行われています。



◆何があるの？

大気球実験の準備や気球飛行中の追尾・受信管制などを行うため、大気球指令管制棟があります。また、大気球の打ち上げに用いるための、巨大な格納庫と、世界でも唯一のスライダー放球装置があります。

このほかにも、航空機実験のための管制棟や、気象観測設備などがあります。



大気球指令管制棟(中央)と JAXA格納庫(左)。JAXA格納庫内でヘリウムガスを注入した大気球を、スライダー放球装置で屋外に移動している様子。

◆気球実験は いつ行うの？

大気球実験は、毎年おもに、5月～6月と8月～9月の上空の風の状態が実験に適している時期に行っています。

◆もっと詳しく知りたい人のために

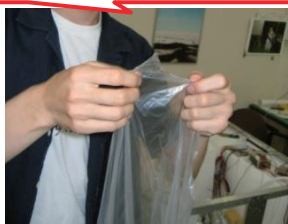
<http://www.jaxa.jp/about/centers/taiki/index.j.html>

気球フィルムサンプルの ふくらませ方

このサンプルは、元々長いチューブ状のフィルムを切って、切り口を熱でくっつけ、四角い袋状にしています。

フィルムで窒息したりしないように気をつけてね！

① まず、端(はし)を探してね



② 端を少しやぶいて小さな穴を開けよう



③ 2枚のフィルムが重なっているので、ゆっくり ゆっくり しんちょうに



④ 穴から風を入れて、ふくらませよう



⑤ 端をねじって、くっつけて、しばろう



⑥ はい、できあがり！



⑦ もちかえるときは、とばされないように、たたもう

(フィルムはポリエチレン製です。)

