



JAXA大気球実験を通じた宇宙教育

水村好貴, 森英之, 田村誠, 福家英之 (JAXA 宇宙科学研究所 大気球実験グループ)

JAXA宇宙科学研究所では毎年、**宇宙科学研究のための成層圏気球(大気球(だいききゅう))**を利用した飛翔機会を公募により提供しています。全国の大学・研究機関等から多くの研究者・大学院生が大気球実験に参加し、多様な宇宙科学研究を実施しています。このポスターでは、大気球実験の概要と**宇宙教育現場としての魅力**と成果をお伝えします。

1. 大気球(だいききゅう)実験の概要

飛翔体における気球の位置付け

- ・成層圏に滞空できる唯一の飛翔体
- ・航空機で到達できない**宇宙の「入口」**

特長

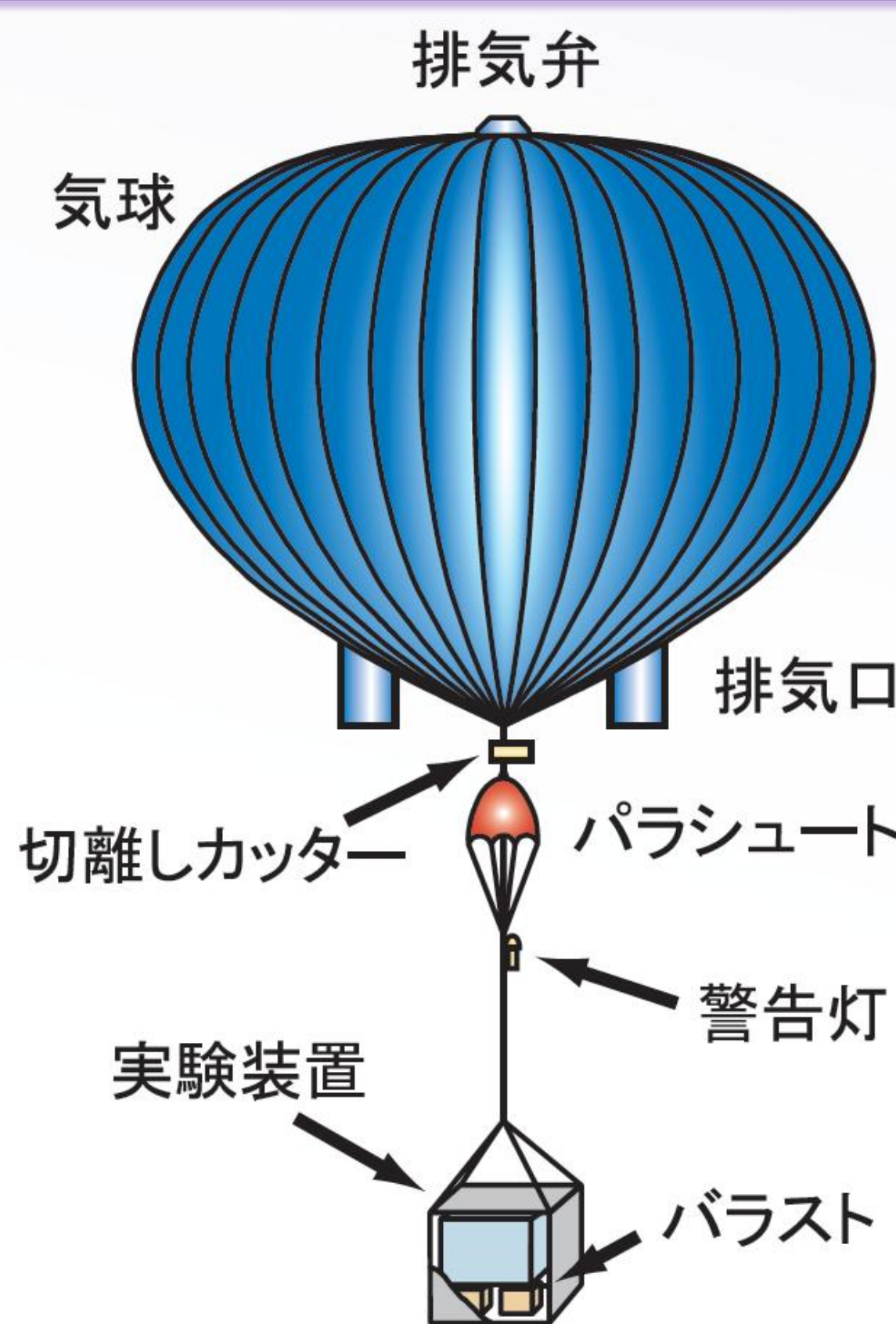
- ・提案から**最短1年程度**で実現可
- ・制約条件が相対的に厳しくない(大きさ, 形状, 重量, 耐振動, 耐環境など)
- ・実験装置の回収が可能
- ・自ら製作した装置の飛翔も可

実施の枠組み

- ・公募により実験を選定(年に3-7機)
- ・全国の大学/研究機関等から**多くの研究者や大学院生**が参加

実験分野の例

- ・宇宙の観測(ガンマ線・赤外線観測, 宇宙粒子線の観測, 太陽の観測, など)
- ・「その場」の観測(オゾン層や温暖化ガスの採取, 極限微生物の探査, 大気構造や循環システムの研究, など)
- ・飛翔環境の利用(微小重力実験, 火星探査用飛行機の実験, DNAの成層圏環境耐性の研究, など)
- ・次世代技術の開発(サンプルリターンカプセルの開発, ソーラーセイル展開実験, 新型電池やセンサの飛翔実証, など)



大気球システムの概要

気球	
膜材	ポリエチレンフィルム (膜厚 2.8μm~20μm)
体積	約5千m ³ ~50万m ³
直径	約20m~100m
ガス	ヘリウムガス

実験装置 (ペイロード)

大きさ	数cm~数m
形状	比較的自由
重量	数kg~数百kg (海外実験では~2t)

飛翔環境

飛翔時期	国内だと主に5月~9月 (高層風の季節変化を利用するため)
飛翔時間	国内だと数分~数時間 (海外実験では十数時間~数週間)



2. 実践的宇宙教育現場としての大気球実験の側面・魅力

特長: 比較的小規模 & 短いミッションサイクル ⇒ 飛翔体**システム全体**を俯瞰しやすく, **提案から成果創出まで短期間に経験可**

この特長から, 最先端の科学成果を生み出すとともに, 新たに**宇宙科学分野に参画する研究者の入り口**となってきました。(それぞれの実験にはJAXA職員が担当につき, 短期間での円滑かつ着実な飛翔の実現のための連携・調整が行われます。)

JAXA宇宙科学研究所の考え (大気球実験の公募文「2026年度以降の気球実験の公募について」より抜粋)

~~ また, 大気球実験は比較的小規模な実験であることが多いため, 参加する**若手研究者や大学院生が実験全体を理解, 把握して, プロジェクトを実現することを学ぶ人材育成の場**としても活かされてきました。

将来大規模な**科学衛星計画をリードする研究者**は小型飛翔体実験(大気球実験, 観測ロケット実験)への参画を通じて**こうした経験を積むことが不可欠である**と宇宙科学研究所は考えています。~~

3. 実験ユーザーとして参加する大学院生と, 研修として参加するJAXA職員, 将来

実験ユーザーとして参加する大学院生

各種設計(構造・環境耐性・電磁適合性・信頼性・作業安全・冗長性担保など)やマネジメント・文書管理・審査会など, **学術研究だけでない宇宙開発の入り口としての経験**を得ます。システム設計・フライト品の製造・飛翔データからの成果創出まで総合的に担うケースや, I/Fを区切った要素責任での担当など様々な密度での参加がみられます。

研修として参加するJAXA職員

実践的な基盤技術力の向上および将来プロジェクト推進を担う人材育成を目指し, 普段の業務で得にくい経験・スキルを得る機会として, 大気球実験をJAXA内での現場実習・プロマネ入門研修・新人研修などに活用しています。

対外機関との連携・調整, 柔軟性と即応力を要するチームプレー経験, 研究現場の理解, プロマネの体系的な知識を俯瞰しやすい規模で適用して理論と現実の対応関係を意識するなど, **具体的なミッション遂行の場ならではのスキル獲得**を目指しています。

部門やJAXAを超えた取り組みに向けて

将来的には大学等や, JAXAの様々な部門が宇宙人材の育成に関するノウハウを共有し, 体系化されたプログラムを構築・実現できれば, 宇宙開発に携わる人材輩出を加速できると考えられます。現実的な出口戦略(広く裾野を広げる/深いキー人材の育成)に留意して, 日本の宇宙開発技術力の底上げに貢献したいと考えています。

図や写真, 文章等の引用元

- ・JAXA宇宙科学研究所, 「観測ロケットと大気球 ~小型飛翔体実験へのいざない~,」リーフレット(https://www.isas.jaxa.jp/missions/balloons/files/small_launch_vehicle.pdf)
- ・JAXA宇宙科学研究所, 「大気球」および「トピックス(大気球)」, Webページ(<https://www.isas.jaxa.jp/missions/balloons/>), (<https://www.isas.jaxa.jp/topics/keywords/balloons/>)
- ・JAXA宇宙科学研究所, 「2026年度以降の気球実験の公募について」, (<https://www.isas.jaxa.jp/researchers/application/balloons/index.html>)
- ・水村好貴, 「大気球実験と教育」, 第11回小型衛星の科学教育利用を考える会(招待講演)
- ・森英之 他, 「大気球を通じた人材育成の試み」, 2023年度 大気球シンポジウム (isas23-sbs-045, <https://jaxa.repo.nii.ac.jp/records/2000166>)

