

## 2020年度の大気球実験概要

JAXA / ISAS / 大気球実験グループ 福家英之

2020年度の大気球実験は、6月から9月にかけて連携協力拠点 大樹航空宇宙実験場(TARF)にて実施された。本稿では、国内実験の経過、および、次期豪州気球実験に向けた準備状況等について報告する。

### 1. 国内気球実験の経過

#### 1.1. コロナ禍

今2020年度の国内気球実験は、大気球専門委員会によって2019年度中に行われた選定を踏まえ、表1に示す実験を計画し準備を進めた。

2020年に入り、新型コロナウイルス感染拡大(所謂コロナ禍)ならびにそれに伴う緊急事態宣言発令により、JAXAのBCP(事業継続計画)が発動され、3月下旬から5月末までJAXA相模原キャンパスでの実験準備の中断を余儀なくされた。BCPが解除された6月1日から相模原キャンパスでの準備を再開し、急ピッチで準備を進めた。それでも、相模原での準備期間確保のため、TARFでの作業開始は当初予定の5月18日から約1ヶ月遅い6月22日となった。

実験実施に際しては、新型コロナウイルスを想定した所謂「新しい生活様式」を実践するべく、所謂三密の回避、日々の検温、手指の消毒、マスク着用などは当然のこと、実験参加者一人一人が使用する部屋や車両に至るまで従来の運用方法を見直したり、実験参加者数を最小限に絞ったりして、感染拡大防止に努めた。

感染者数の多い首都圏から一定人数が出張することに関しては、幸い、地元の自治体や住民の皆様に温かく迎え入れて頂き、長年実験を続けてきたことによる絆の有難さを強く感じた。

コロナ禍において実験を遂行でき、また9月までの3ヶ月間に亘り1人の発熱者も出ずに無事に完了できたこと、ご協力頂いた関係者の皆様に深く感謝する。

#### 1.2. 実験実施

TARFでの準備を進めた結果、B20-03実験「皮膜に網をかぶせたスーパープレッシャー気球の性能評価」に関しては、7月13日に飛行準備確認会(FRR)を実施し、翌7月14日に実験を実施した。供試体であるスーパープレッシャー気球(体積2,000m<sup>3</sup>)が放球後に何らかの理由により想定通りに上昇しなかったものの、所定の手順により高度を維持しながら安全な海上まで飛翔させ、気球・搭載機器とも回収した。飛翔データや回収した気球皮膜の検査等により、原因の調査と今後への対策が進められる[1]。

B20-04実験「マルチクロックトレーサーによる大気年代の高精度化」は、7月21日にFRRを実施し、気象条件が整った7月25日に実験を実施した。飛翔高度・滞空時間ともに要求値を満たすフライトを実現でき、高度35kmまでの成層圏環境下で大気サンプリングが行われた。その後、取得サンプルの分析による

表 1 2020 年度気球実験飛翔概要

放球日時	実験番号	目的	高度	飛翔時間
7月14日	B20-03	皮膜に網をかぶせたスーパープレッシャー気球の性能評価	9.8 km	40分
7月25日	B20-04	マルチクロックトレーサーによる大気年代の高精度化	35.4 km	2時間55分
	B20-01	火星探査用飛行機の高高度飛行試験	コロナ禍で準備中断により見送り	
	B20-02	気球VLBI実験	気象不良により見送り	
	BS20-02	極薄ペロブスカイト太陽電池の気球飛翔	実験機器不具合判明により見送り	

大気年代の評価が行われている[2]。

一方、このほかに予定していた3つの実験は、相模原や大樹での準備を進めたものの、今年度の実施を見送ることとなった。

B20-01「火星探査用飛行機の高高度飛行試験」[3]はコロナ禍の影響により、特に大学所属メンバーの相模原での準備作業への参加が困難になり、準備作業を中断せざるを得なかった。供試体の飛行機は所謂ドローン規制法の対象となっており、ドローン規制法ならびにその運用の改正に適合するべく供試体の改変が適時行われている。

B20-02「気球VLBI実験」[4]は6月22日からTARFでの準備が行われ7月8日にFRR実施に至ったものの、その後、実験計画期間中に気球飛行運用に適した高層風を得られる見込みがなく、今季の実施を見送った。この実験には高層風の観点からは6月が適しており、コロナ禍で時機を逸することとなった。

BS20-02「極薄ペロブスカイトの気球飛行」[5]は、コロナ禍に伴うスケジュール変更により、当初相模原キャンパスで予定していた嚙合せ試験の一部を実施できなくなった。同様の実験をBS19-02として昨年度も実施した[6]ことに鑑み嚙合せ試験をTARFにて実施することとし、8月下旬に嚙合せ試験を実施したところ、実験機器の不具合が判明した。不具合を解消する目途を得られず、今季の実施を見送った。

以上のとおり、3つの実験を見送った直接の原因は様々だが、いずれもコロナ禍が一因であった。

このほか、ピギーバック実験として採択された「ピギーバック分散配置9 軸姿勢ロガー群による飛行中の気球各部の挙動測定」[7]がB20-04実験に搭載された。

一方、同じくピギー実験として採択された「高精度変位計測装置の実証 (DREAM)」[8]は、親実験として想定していたB20-01の見送りに伴い、今年度の実施が見送られた。

今後も、適宜ピギー実験を計画し、限られた飛行機会の中で科学成果を最大化することを目指したい。

### 1.3. 飛行機会の拡大に向けて

2018年末から日本国内でのヘリウムガスの入手困難が顕在化し、2019年度実験は大型気球1機分の量しか確保できなかった[9]。この困難にあたり、水素ガスの代替使用も検討したが、とりわけ大型気球への適用に関して、安全面で解決すべき課題が残されており、今すぐの水素ガスの代替利用は非現実的である。そこで、2020年度はヘリウムガスの調達に十分な期間を確保する方針をとり、ガス販売会社の負担軽減を図った[9]。その結果、必要量のヘリウムガスを確保できた。2021年度も同様の方針により、必要量のヘリウムガス確保を目指す。

ジェット気流の蛇行など近年の異常気象により気球飛行に適した機会が減少している状況[9, 10]も依然として続いている。また、活発化する大樹町での各種航空宇宙活動との調整[10]も引き続き必要である。従って、飛行機会が限定的である状況は続いており、今後も数少ない飛行機会を確実に捉えるべく、着実に準備することが重要である。

一方で、中長期的には、飛行範囲の拡大や放球条件の緩和によって飛行機会を増やす努力[9]も継続的に進めていきたい。

## 2. 次期豪州気球実験

2021年3月～5月に次回の豪州気球実験を実施するべく、豪州当局および現地施設保有者であるNASAとの調整や実施候補実験チームとの連携など、準備を進めてきた。

しかし、コロナ禍に伴い、豪州との往来や機材の輸出入など実験実施に不可欠な幾つかの観点において極めて不透明な状況となった。実験準備や各種契約締結の観点も含め、コロナ禍の影響を見極めた結果、2021年の実施を見送り2022年3月～5月の実施に向けて調整を進めることを7月15日に決定した。

既に豪州当局とは、実験の1年延期に必要な協定の改訂に合意済みである。

豪州気球実験実施に向け、引き続き、コロナ禍の影響を見極めつつ、準備を進めていく。

### 3. その他

コロナ禍は各国の気球実験にも少なからず影響を与えており、たとえばNASAは2020年度の気球実験計画全体の1年延期を余儀なくされている。

一方で、気球を（とりわけ小型気球を）教育目的や商用目的に利用しようとする動きは各国のみならず日本国内でも高まっている。大気球シンポジウムは、こうしたJAXA外の活動と大学共同利用関係者との交流の機会ともなるであろう。

今年度は、大気球実験グループ所属メンバーの入れ替わりのタイミングが重なったことなどから、例年になくフレッシュな陣容となっている。関係各位のお力添えを賜りながら、引き続き大気球実験事業を着実に推進する所存である。

#### 参考文献

1. 斎藤芳隆 他, 大気球シンポジウム (本シンポジウム抄録) isas20-sbs-024.
2. 菅原 敏 他, 大気球シンポジウム (本シンポジウム抄録) isas20-sbs-015.
3. 大山 聖 他, 大気球シンポジウム (本シンポジウム抄録) isas20-sbs-030.
4. 河野裕介 他, 大気球シンポジウム (本シンポジウム抄録) isas20-sbs-014.
5. 金谷周朔 他, 大気球シンポジウム (本シンポジウム抄録) isas20-sbs-031.
6. 金谷周朔 他, 大気球シンポジウム (2019年度) isas19-sbs-010.
7. 莊司泰弘 他, 大気球シンポジウム (本シンポジウム抄録) isas20-sbs-026.
8. 石村康生 他, 大気球シンポジウム (本シンポジウム抄録) isas20-sbs-027.
9. 吉田哲也, 大気球シンポジウム (2019年度) isas19-sbs-001.
10. 吉田哲也, 大気球シンポジウム (2018年度) isas18-sbs-001.