

オーストラリア実験実施報告

ISAS/JAXA 濱田 要, 飯嶋 一征, 池田 忠作, 井筒 直樹, 梯 友哉, 加藤 洋一,
久木田 明夫, 齋藤 芳隆, 佐藤 崇俊, 田村 誠, 福家 英之, 松坂 幸彦,
山田 和彦, 吉田 哲也

1. はじめに

2015年4月7日から5月21日にかけて、かねてより計画していたオーストラリア気球実験[1]を実施した。この実験はオーストラリア連邦科学産業研究機構（CSIRO）との合意のもと、オーストラリア大陸中央付近に位置する Alice Springs にある Balloon Launching Station (BLS) を拠点として行われた。BLS はニューサウスウェールズ大学が管理する施設であり、アメリカ航空宇宙局（NASA）等も実験に使用している。

今回実施した実験は、エマルジョン望遠鏡による宇宙ガンマ線観測（GRAINE）である。GRAINE の今回の目的は観測機器の性能実証の為に Vela パルサーからガンマ線を検出することであり、観測高度は約 37 km、観測時刻は現地時刻で 14 時頃から 20 時 30 分頃である。これらの条件と例年の上層風を考慮して、Alice Springs の地上局とは別に、Alice Springs の東方約 1000 km に位置する Longreach にダウンレンジ局を設置した[2]。

本稿では今回実施したオーストラリア実験の全体について報告する。

2. 実験準備

BLS は図 1 に示すように Alice Springs 空港のほど近くにあり、放球場所については空港敷地内にある。BLS にはハンガー2棟といくつかのコンテナハウスがあり[3]、放球場所までの距離はおよそ 800 m である。

BLS には使用できる地上局、放球設備がないため、実験運用に係る機材すべてを日本から輸送する必要がある。これまで実験を行ってきたブラジルでは輸出入手続きの難しさが顕在化していたため[4]、今回のオーストラリアへの輸送についても幾分懸念があったが、結果として輸送上の問題は起こらず、2月3日に大樹航空宇宙実験場から発送した実験機材は、Longreach 行きの機材が3月16日に、Alice Springs 行きの機材が3月18日に無事に現地に到着した。

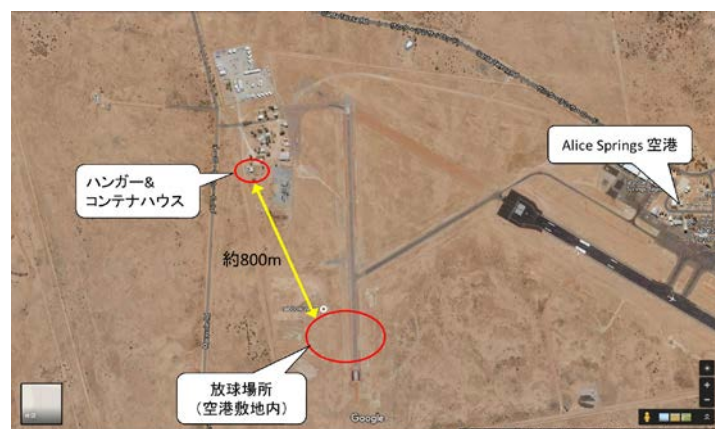


図 1: Alice Springs にある Balloon Launching Station (BLS)

気球実験班の多くは4月7日に Alice Springs 入りした。日本からの気球実験班は総勢16人（内2人は派遣技術者）であった。

到着翌日から3日かけて、現地での高所作業講習、フォークリフト講習を受講した。その後、機材の開梱を行い、放球装置[5]の構築、ヘリウムガス充填装置[6]の準備及びスプーラー台車[5]の構築、アンテナの設置、受信室の立ち上げ等を行った（図2～5）。また、Longreach においてもダウンレンジ局[7,8]の立ち上げを行った（図6～7）。

これらと並行して、PIの実験機材が4月13日に Alice Springs に到着し、4月15日にはPIが現地入りした。その後、PI機器の準備、PI側との噛合せ等を行った。

5月5日にはPIとの噛合せを主とした放球場所でのリハーサルを行い、また、5月10日にはB100型気球を用いた放球訓練を実施し、放球直前までの手順確認を行った。



図2: 放球装置を取り付けたクレーン車と GRAINE ペイロード



図3: ハンガー屋上に取り付けたアンテナ



図4: ガストレーラー車に接続されたスプーラー台車

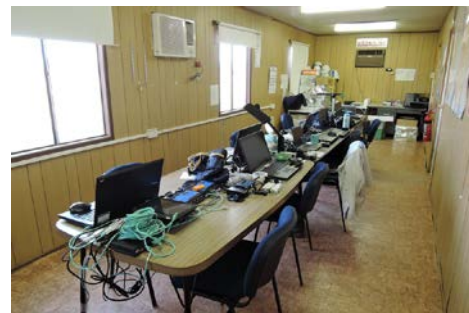


図5: Alice Springs の受信室（コントロールルーム）



図6: Longreach のダウンレンジ局



図7: Longreach のダウンレンジ局内部

3. B15-01 (GRAINE) の実施

B15-01 (GRAINE) の荷姿図を図 8 に示す。B15-01 では B300 型気球を使用した。搭載機器として国内実験との大きな違いは、パラシュートカッターとイリジウムシステム (IBO) である。パラシュートカッターは、ペイロードが地上に着地した後にパラシュートが風ではらんでペイロードが引きずられないようにするために搭載している。また IBO はイリジウム衛星通信を用いたテレメトリ・コマンドシステムであり [9]、地上局の受信限界を越えて飛翔した場合でも、バラスト操作や気球の切り離し等が行えるようにした。

およそ一か月かけて地上局の構築、放球装置の組み立て、気球搭載機器の動作確認等を行い、5 月 12 日に B15-01 を実施した。

放球当日は現地時刻の午前 1 時頃から準備に取り掛かり、ペイロードの放球装置への取付け、放球場所への移動、気球展開、ヘリウムガス注入、搭載機器のチェック等を行った。事前に放球訓練やリハーサルを行っていたこともあり、当日の放球準備はスムーズに進み、午前 6 時 3 分 (JST) (現地時刻 午前 6 時 33 分) に気球の放球を行った (図 10)。気球は約 14 時間 20 分の飛翔の後、午後 8 時 25 分 (JST) に Longreach の北方約 130 km の地点に着地した。飛翔経路及び飛翔高度を図 11 及び図 12 に示す。翌 13 日にはペイロードを無事回収した [10]。

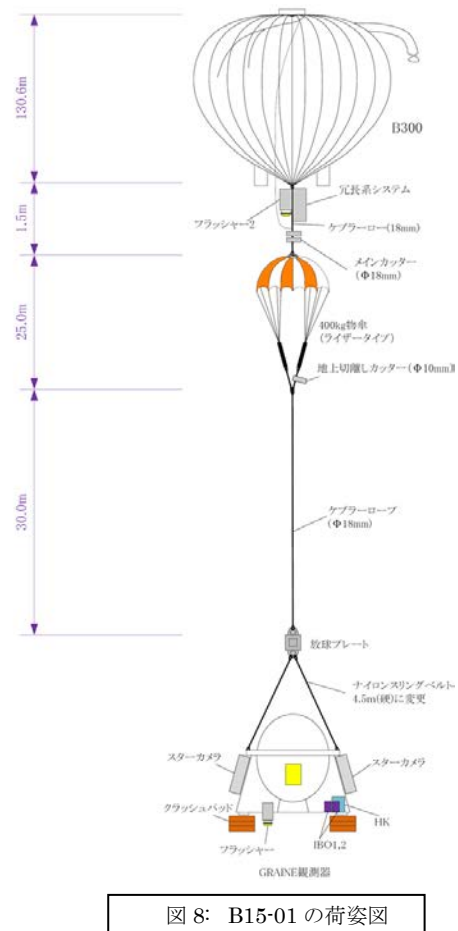


図 8: B15-01 の荷姿図



図 10: 放球直前の様子



図 11: 飛行経路

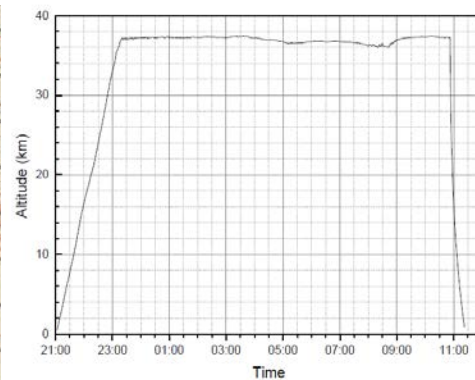


図 12: 飛行高度

4. まとめ

2015年4月から5月にかけてオーストラリアにて気球実験を実施し、B15-01の飛行も成功裏に終了した。今回の実験で得た教訓や経験を活かし、今後のオーストラリア実験に取り組んでいく所存である。

謝辞

今回のオーストラリア実験の実施にあたり、国内での準備段階から多くの方々にご支援を頂きました。また、ニューサウスウェールズ大学の Ravi Sood 准教授を初めとする現地関係各位にも大変お世話になりました。この場を借りてお礼申し上げます。

参考文献

1. 吉田 哲也、「オーストラリア実験の準備状況」、大気球シンポジウム（平成 26 年度）isas14-sbs-024.
2. 濱田 要 他、「オーストラリア実験の準備状況」、大気球シンポジウム（平成 25 年度）isas13-sbs-017.
3. 福家 英之 他、「オーストラリア実験検討の現状報告」、大気球シンポジウム（平成 24 年度）isas12-sbs-011.
4. 吉田 哲也、「平成 23 年度の大気球実験概要」、大気球シンポジウム（平成 23 年度）isas11-sbs-001.
5. 飯嶋 一征 他、「オーストラリア実験用放球設備の開発」、大気球シンポジウム（平成 26 年度）isas14-sbs-020.
6. 福家 英之 他、「オーストラリア実験用ヘリウムガス充填装置の開発」、大気球シンポジウム（平成 26 年度）isas14-sbs-021.
7. 佐藤 崇俊 他、「オーストラリア実験用移動観測局の開発」、大気球シンポジウム（平成 26 年度）isas14-sbs-022.
8. 齋藤 芳隆 他、「オーストラリア実験用移動観測局の検証」、大気球シンポジウム（平成 26 年度）isas14-sbs-023.
9. 永田 靖典 他、「イリジウム SBD による小型テレメータ・コマンドシステムの実証実験」、大気球シンポジウム（平成 24 年度）isas12-sbs-012.
10. 福家 英之 他、「オーストラリア実験回収作業報告」、大気球シンポジウム（本年度）