

GPS ラジオゾンデを使った成層圏の撮影と観測機器回収

清水健作、金子直紀、金古哲也（明星電気株式会社）

1. はじめに

無線伝送不可能な大容量データを取得する各種観測機器の成層圏への飛揚及びその観測機器（観測データ）の回収は、過去にも行われてきた。しかし回収のための設備と体制が大掛かりになるなど、観測手法としてコスト高が課題であった。明星電気㈱は、日本テレビより撮影協力依頼を受け、2007 年 05 月に民生用ビデオカメラによる成層圏から見た地球の動画撮影及び、回収に安価な GPS ラジオゾンデを用いて挑戦した。

本発表では、今回採用した低コストで実現できる GPS ラジオゾンデを用いた成層圏からの観測機器回収手法、及び撮影された成層圏の映像について紹介する。

2. 成層圏撮影用カメラ

カメラは安価な民生品ビデオカメラ使用し（SANYO 電気製「DMX-HD2(K）」）、それを KC02 型オゾンゾンデ用筐体を改造した特殊ケースに収納して飛揚した。飛揚には 2000 g 及び 3000 g の自由気球を用いた。特殊ケースは器機が気温の低い圏界面を通過する事、海上で回収する事、また目標到達高度が 30 km である事から、耐寒性能、耐圧性能、防水性能を考慮して製作した。写真 1 は今回製作したカメラ（横向き）の外観である。（以下成層圏撮影用カメラ）発泡スチロール筐体内に減圧弁を持つ防水ケースが組み込まれている。この他に、上向きと下向きの成層圏撮影用カメラも製作した。



写真 1：成層圏撮影用カメラの外観。内部には防水、耐圧用のケースが入る。

3. 観測手法と回収

成層圏撮影用カメラは 5 時間以上の観測が可能な GPS ラジオゾンデ RS-06G と共に茨城県守谷市より飛揚し、GPS 位置情報を頼りに銚子沖で待機する漁船によって回収した。表 1 の飛揚結果に示す。

表 1：飛揚結果

放球日時	結果	備考
2007/05/07 12:30	×	偏西風が強く、見失う
2007/05/09 09:00	○	GPS ゾンデのみ
2007/05/09 12:30	○	下向きカメラ
2007/05/22 09:00	○	横向きカメラ
2007/05/22 13:00	○	上向きカメラ

2007 年 05 月 07 日の放球は漁船より速い約 80 m/s の非常に強い偏西風があり、また、海も時化していたので追跡が不可能であった。その他の 4 回は高層風等の天候をみて飛揚

した為、容易に回収することができた。GPS 位置情報と実際の落下地点は、視認できる距離であった。

4. 高度 32 キロからの画像

写真 2 は高度 32 km から横向きカメラで撮影された画像である。水平線上に広がる薄い大気の層を確認することができる。写真 3 は、気球破裂の瞬間である。画像は 30 Frame/s で撮影されていたので、気球が一瞬にして繊維状ちぎれて飛び散る様子を捉える事が出来た。



写真 2：横向きカメラが撮影した高度 32km から見た地球。右下は日本テレビの番組キャラクターであるアリターマン。

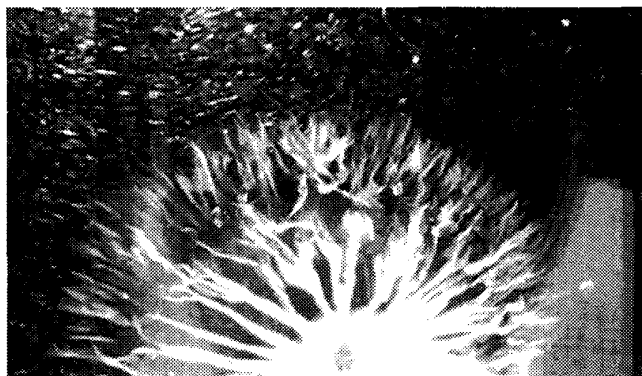


写真 3：上向きカメラが撮影した気球破裂の瞬間。

5. まとめ

GPS ラジオゾンデに成層圏撮影用カメラを連結し、成層圏からの動画撮影及び回収を行った。天候を考慮すれば、GPS ラジオゾンデの GPS 位置情報による観測機器回収は比較的高確率で成功しており、従来よりも安価な観測が可能となる。気球に搭載可能な機器の重量は到達高度にも依るが、高度 30 km を目標とする場合は約 2 kg までである。今後はこの観測手法をラジオゾンデの飛揚中の姿勢（振り子運動）と温湿度センサの関係の検証や、他の大容量データを取得する観測機器搭載などに流用していきたい。