

# 富士山山頂の環境を利用した教育プログラム Fuji-sat3 のデータ解析

## — 高大連携プロジェクト —

藤原博伸<sup>1,2,3</sup>, 鴨川仁<sup>3</sup>, 稲崎弘次<sup>4</sup>, 大河内博<sup>2</sup>

1. 女子聖学院高等学校, 2. 早稲田大学, 3. 東京学芸大学, 4. 音羽電機

### 1. はじめに

NPO 富士山測候所を活用する会の学生公募として Fuji-sat3 プロジェクトが東京学芸大学の学生によって 2016 年に行われ、模擬衛星が設置された。富士山測候所は、閉鎖環境で冬場は電源がなく、気温は-20 度近くまで気温が下がる。この環境で、大学小型衛星の教育プログラムとして、模擬衛星を運用し、初期成果については報告がなされた<sup>1)</sup>。本稿では、そのときに得られた越冬データを、高大連携プロジェクトの一環として解析を行った。

### 2. 観測

本模擬衛星の放射線測定機器部分以外は、著者の一人(稲崎)が設計・開発・製作を行った。放射線はガンマ線総カウント数をガイガー・ミュラー管による測定機器(CPI-SR002)を使用し RS-232C で通信を行った(図 1 の右下)。雷数は雷センサコンポーネント(AS3935)を組み込んだ。データロガー部分は ATOMEGA1294 のマイコンで動作させた。3G 回線を内蔵させ、1 日回のデータ送信を行った。送信データは SMS の機能を使い各々の日のデータで、雷はエネルギーの最大値、最小値、平均値、放電地点までの距離の最大値、最小値、平均値、放射線カウント数は最大値、最小値、平均値、および一日の総量、バッテリー電圧は一日の平均値である。太陽パネルは、SY-M30W-12 太陽電池モジュールを使用している。太陽パネルは 1 号庁舎 2 階の西向き、東向きの窓に 2 枚設置し(図 1)、蓄電池 3 個で動作させた。蓄電池は、国立環境研究所の同一製品のサイクロン G42EP である。

### 3. 結果と考察

図 2 は 2016/9/1 と 2017/2/18 の放射線カウント数とバッテリー電圧の時系列データである。2017 年 7 月の回収時に得られた 1 秒サンプリングのデータを 180 分平均した。一方、書き込まれたデータを見たところ、雷センサのコンポーネントは動作していないことがわかった。不具合の理由については現時点では不明である。またバッテリーは 2 月中旬で 5 V 未満になり、測定器が動作しなくなっていた。これについても、地上での消費電力の計算で 3 つのバッテリーで越冬動作することは確認していたが、低温によるバッテリーの低いパフォーマンスが理由と想定される。

図 3 に 2016 年の 9 月から 2 月の放射線の一日の総量と、気象庁が提供している富士山山頂の大気圧を示している。図

を見ると、この二つはおおむね逆相関であることがわかる。これは宇宙線が大気圧量によって吸収量が変動することが起因することを意味しており放射線計測は動作していたことは確認できた。



図 1 Fuji-sat3 の設置状況。1 号庁舎 2 階。

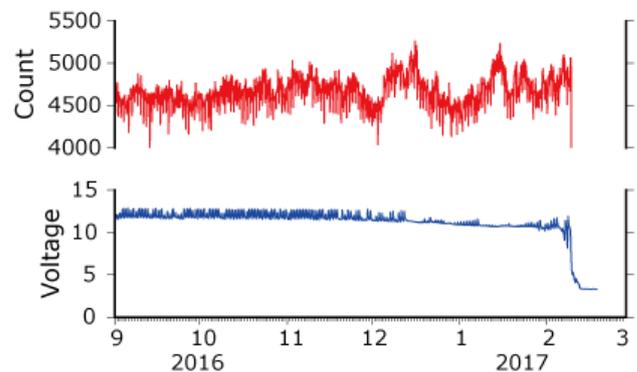


図 2 8/30 から 9/16 日までの SMS 通信によって取得したデータと気象庁日照系データ

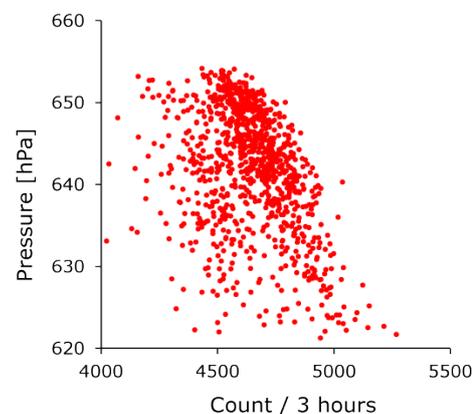


図 3 ガンマ線カウント数(3 時間平均)と気圧の散布図

## 参考文献

- 1) 新田英智, 織原義明, 東郷翔帆, 須藤雄志, 鈴木裕子, 藤原博伸, 稲崎弘次, 鴨川仁, (2016). 学校教育に導入

可能な小型測定機器を用いた富士山頂における長期測定実証実験, 東海大学海洋研究所研究報告37巻, 15-20.