自作小型測定機器を用いた富士山頂での越冬観測試験

新田英智[1]、織原義明[1]、東郷翔帆[1]、須藤雄志[1]、鈴木裕子[1]、藤原博伸[2]、
稲崎弘次[3]、鴨川仁[1]
1. 東京学芸大学、2. 私立女子聖学院高等学校、3. 東山技研

1. はじめに

研究現場では、観測値を連続して記録するために、データロガーと呼ばれるデジタル自動記録装置を用いている。筆者らが開発したデータロガー(以下本ロガー)は安価で(5000 円程度)取扱いやすいものとした(鴨川ら, 2013)。また、2013 年の夏季には本ロガーを用いて富士山測候所(3776 m)で約 1 か月間の連続観測を行い、安定したデータが取得されていることを確認した(東郷, 2014)。本研究ではさらに本ロガーの過酷な環境下における長期安定性を確認するため、富士山測候所において越冬を含む 10 ヶ月間の観測を行った。

2. 観測方法

データロガーには電圧出力を単体で記録するものやパソコンに接続して記録するものなどがあるが、本ロガーは単体で動作・記録する仕様になっている。本研究では 2013 年 8 月から 2014 年 6 月まで、富士山測候所 3 号庁舎において西側の窓に張り付けた太陽光パネルの電圧、本ロガー充電池の電圧、3 号庁舎内の温度の 3 つを 10 分サンプリングで記録した(図 1)。データは本ロガー内臓の SD カードに記録される。なお、データ分解能は 10 bit である。太陽光パネルはロガー内の充電池につながっているが、万が一に備え外部バッテリーも充電池に接続した。本ロガーの安定性の検証は、日置電機株式会社の LR5043 Voltage Logger(以下市販ロガー)を用い太陽光パネルの電圧を同時に記録し、この市販ロガーが正確な値を記録しているものとして、それぞれの結果の比較により行った。また、温度と内部電池の電圧については、太陽光パネルデータとの比較によりその安定性を検証することとした。

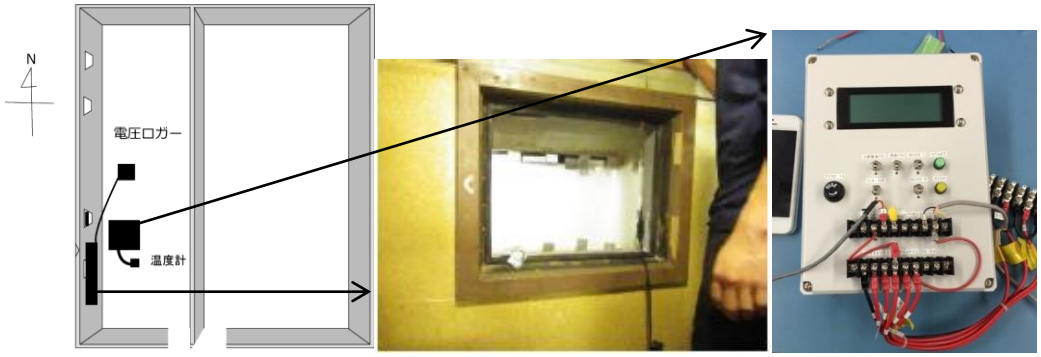

図 1 設置概要図　窓に取り付けた太陽光パネルと本ロガー

3. 観測結果とデータの検証

図 2 は太陽光パネルによる発電電圧の日変化の典型例として、2013 年 9 月 21 日のデータを示している。電圧変化の特徴は、5 時 30 分頃と 12 時頃の急激な上昇と、18 時頃の急激な低下である。5 時 30 分頃は日の出の時刻、12 時頃は西向きの窓に直射日光が当たり始めた時刻、そして、18 時頃は日の入りの時刻と考えられる。この日の富士山測候所の日の出時刻は 5 時 22 分 31 秒で、日の入りの時刻は 17 時 55 分 46 秒である。これは 10 分サンプリングの本ロガーのデータと一致する。図 3 は本ロガーと市販ロガーとのデータの相関を示している。相関係数は 10 か月の平均で 0.9907 であり、本ロガーは市販のロガーと比べてもほぼ同じ値を記録しているといえる。

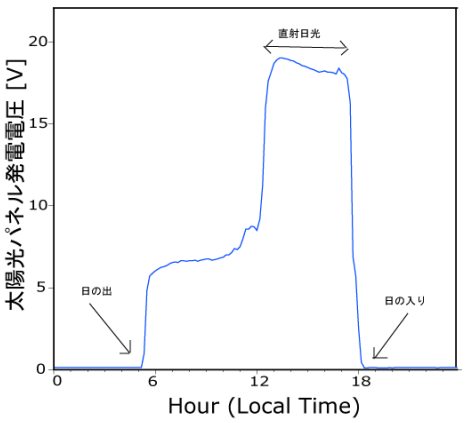

図 2 2013 年 9 月 21 日の太陽光パネルの発電

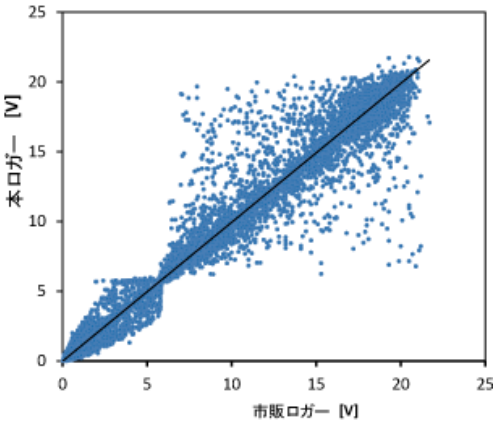

図 3 市販ロガーと本ロガーの相関関係

4. 結論

本研究では、開発されたデータロガーの安定性を検証した。富士山測候所における越冬観測という過酷な環境下でも、安定してデータを取得することができた。これにより本ロガーはその安価性と扱いやすさに加え、長期的な安定性も確認することができた。本ロガーを用いた自動測定によって今までよりも安価に連続観測の実験が可能になる。

謝辞

本研究は文部科学省科学研究費挑戦萌芽研究「教育現場での即応を目指した現職教員用放射線研修カリキュラムの開発」、一般財団法人新技術振興渡辺記念会による平成24年度科学技術調査研究助成（上期）「富士山体を利用した福島原発起源の放射線核種の輸送に関する調査研究」および公益財団法人東京応化科学技術振興財団「科学教育の普及・啓発助成」にて行った。また、本研究は NPO 法人「富士山測候所を活用する会」に観測場所の提供をしていただいた。ロガー製作では（株）テクニカ社の多大なる協力を頂いた。記して感謝申し上げる。

参考文献

KAMOGAWA, M., FUJIWAEA, H., INAZAKI, K., ORIHARA, Y., IWASAKI, H., KAWAHARA, Y., SUZUKI, Y., OHORA, K., DOKIYA, Y. (2013) 小型化した環境データ記録システムの製作, 東京学芸大学環境教育研究センター研究報告, 第22号, pp.3-10

TOGO, S., SUTO, Y., ORIHARA, Y., TANAKA, R., NAKAMURA, M., FUJIWARA, H., INAZAKI, K., IWASAKI, H., KAWAHARA, Y., DOKIYA, Y., KAMOGAWA, M. (2014) 開発された小型測定機器による環境データ観測-富士山測候所における試験観測-, 東海大学海洋研究所報告書 第35号, pp. 35-41

*連絡先：新田 英智（Hidetoshi NITTA）、a120349w@st.u-gakugei.ac.jp