

学生による富士山頂における宇宙線測定の実行

○関根恵、大沼侑司¹⁾、会澤雄基¹⁾、阿久津達也¹⁾、森脇滉¹⁾、中島宏昌¹⁾、
飯島竜司¹⁾、矢野倉伊織¹⁾、八重樫拓也¹⁾、松澤孝男²⁾、保田浩志³⁾
北大院工 1) 茨城高専ラジオ部学生 2) 茨城高専 3) 放医研

1. 背景

簡易放射線測定器「はかるくん」による国際線機内の線量測定値と FAA の CARI-6、放医研の JISCARD の航空線量計算値とでは 20~30 倍も開きがあった。これは、巡航高度における二次宇宙線の存在と、「はかるくん」の検出器のエネルギー特性が原因である。この飛行線量の測定値と計算値の 20~30 倍もの乖離から、二次宇宙線の高所・定点・継続測定の必要性を感じた。2007 年、気象庁より NPO 法人「富士山測候所を活用する会」への測候所の貸与が開始され、放医研の研究者の好意で共同研究者として富士山測候所の利用の機会を得た。私たちは、貸与の前年の 2006 年から 2009 年まで毎年夏季に日本最高峰の富士山山頂まで登山し、富士山山頂で γ 線、ミューオンの高度依存性を測定した。

2. 実験と結果

(1) 気圧高度計の高度補正

測定点の高度は、ある場所の気圧をもとに高度を割り出す腕時計型の機器(気圧高度計 EMPEX, Field MESSE および MESSE III)を使用した。理科年表で米国標準大気のパラメータを用い、片対数グラフ用紙の横軸に気圧の常用対数、縦軸に高度をとると、地表から高度 4000[m] 程度の範囲ではほぼ直線関係があることを利用して高度補正を行った結果、測定高度の誤差が少ない測定が可能になった。

(2) はかるくん、GM管による γ 線の測定

高度が上がるにつれて「はかるくん」および GM 管測定による線量率も増加の傾向にあるように読み取れる。

(3) 自作 GM 管による γ 線の測定

本キットは、出力をパソコンの USB 端子より入力させパソコンに表示・記録させる仕様になっている。富士宮 5 合目登山口より山頂まで計数率が上昇した。

(4) 平地におけるミューオンの測定

GM 管 (RM-80) を 2 台重ね、夫々の出力を AND 回路 (C-Box, Aware 社製) につなぎ簡易型の同時計測回路とした。同時計測回路の計数率の鉛天頂角依存性は、天頂角 $\cos^2 \theta$ に対する計数率の値が直線に乗り、宇宙線の $\cos^2 \theta$ 則にはほぼ対応していた。

(5) GM 管 2 台によるミューオンの測定

平地に比べ、富士山山頂のミューオンの計数率は上昇した (図 1)。

(6) 自作 GM 管 2 台での同時計測装置の試作

同時計数計測を行い、その結果を出力しパソコンでデータを蓄積できる自作 GM 管 2 台での同時計測装置の作成に成功、機能を確認した (図 1)。

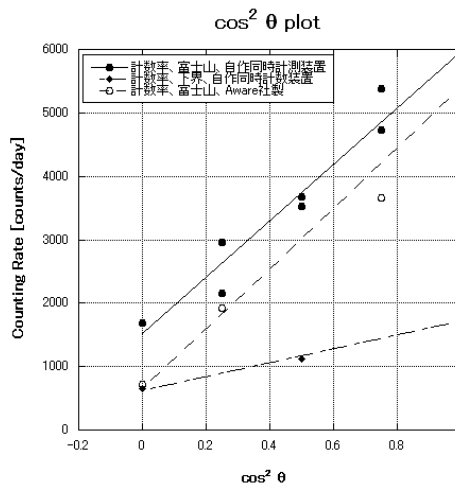


図1 2種類の同時計数回路の比較、自作および Aware 社製市販同時計測回路

参考文献

- [1] 関根恵他、学生による飛行機・富士山における宇宙線測定の実行、環境放射能研究会 proceedings pp. 19-30(2009).
- [2] 松澤孝男他、富士山頂における科学教育の実行、茨城高専研究彙報、第 45 号、pp. 21-32(2010).