

アンフォールディング手法を用いた 低エネルギーミュオンスペクトルの導出

Derivation of low-energy muon spectra using unfolding method

九大総理工¹ ○(D)佐藤 光流¹, 金 政浩¹, 渡辺 幸信¹

Kyushu Univ.¹, °Hikaru Sato¹, Tadahiro Kin¹, Yukinobu Watanabe¹

E-mail: h.sato@aes.kyushu-u.ac.jp

近年、巨大な物体の内部構造を非破壊で透視する「ミュオグラフィ」という技術が注目されている。これまでミュオグラフィはピラミッドや火山などの大型構造物に用いられてきたが、本研究室では、小・中規模なインフラ設備の維持管理への拡張に向けた検出器の開発を行っている。現在、計測時間短縮に向けて、低エネルギーのミュオンを用いて行う「エネルギーウインドウ型ミュオグラフィ」の開発を進めている。

この手法でミュオグラフィを行うためには、地上における低エネルギー領域のミュオンのエネルギースペクトルが必要となる。そのため、これまで低エネルギーミュオンスペクトロメータ Full Absorption Muon Energy Spectrometer (FAMES) を開発してきた (Fig. 1)。この検出システムでは、75 MeV 以下のミュオンを停止させることでそのエネルギーを計測することができる。これに加えてより高エネルギー領域まで計測を行うため、Top 検出器と Center 検出器の間に鉛を置き、ミュオンのエネルギーを減衰させて最高約 400 MeV までのエネルギースペクトルを取得してきた。しかし、鉛を通過する際にミュオンは散乱するため、鉛通過後のエネルギーは一意に決まらない。そこで本研究では、散乱の影響も考慮するためにアンフォールディング手法を用いた検出効率補正を提案してきた。この手法を用いて、最高 400 MeV までのミュオンのエネルギースペクトルを導出した。

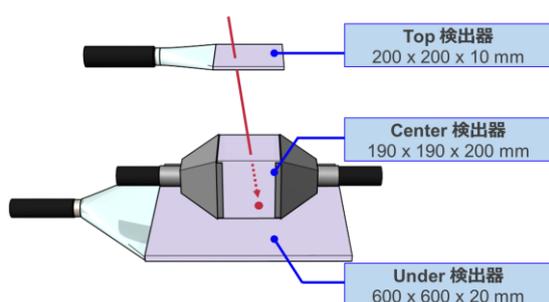


Fig.1 Schematic view of FAMES

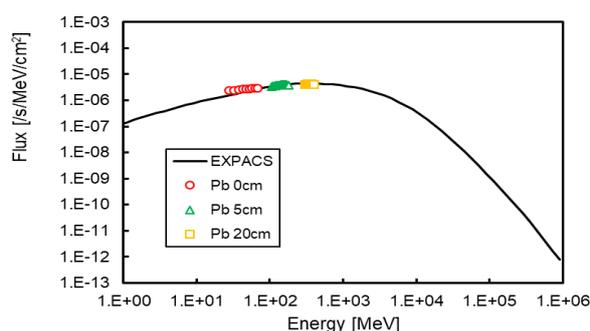


Fig.2 Comparison of the measured spectrum with EXPACS [1]

参考文献

- [1] T. Sato, Analytical Model for Estimating the Zenith Angle Dependence of Terrestrial Cosmic Ray Fluxes, PLOS ONE, 11(8): e0160390 (2016)