

平成24年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：XMASS 検出器の構造改良研究

英文：Study for upgrade of XMASS detector

研究代表者 東京大学宇宙線研究所神岡宇宙素粒子研究施設 助教 安部 航

参加研究者

研究成果概要

これまでの研究で確認されていた、現在のXMASS 800kg 検出器に残るバックグラウンドを大幅に減らすための、現検出器に対する改修構造の設計を行った。前年度までに案として決定されていた、現検出器でのバックグラウンド源となっている光電子増倍管のアルミ部分と隙間について、アルミ部を覆い、隙間を埋めるリング構造について、詳細な設計を行った。

これまでの研究で調整を重ねてきたシミュレーションプログラムを用いて、リングとさらにそのリングを覆うプレートを含む構造について、複数案の評価を行った。

実際の解析で使用される、エネルギー閾値の異なる2つの領域について、

- ① 全領域で得られるエネルギースペクトル
- ② 自己遮蔽効果をいかす中心領域のみでのエネルギースペクトラム

の両方について構造による影響の差を詳細に評価した。

中心領域での解析を行うため、位置再構成プログラムについても新しい構造に適した形になるよう修正を行った。構造上発生してしまう隙間の広さによる影響、表面に残る可能性のある不純物からのバックグラウンド等が非常に大きく結果に影響することを確認し、総合的に最もバックグラウンドを少なくすることのできる構造を確定した。

使用する素材についてGe 検出器を用いて、放射性不純物の量を調べて材料の選定を行った。この結果も構造設計へと反映されている。

構造設計は現在の検出器に対する改修に関してのものだが、研究で得られた知見は次期計画として大型化する際における構造設計研究にもいかすことのできる成果である。

整理番号