

卒業論文・卒業研究の要旨

論文題目	デスクトップ検出器による宇宙線ミュオン測定
氏名	小川さくら
メジャー	物理学
マイナー	環境学
<p>(要旨)</p> <p>本研究は、デスクトップ型ミュオン検出器「Cosmic Watch」を用いて、宇宙から飛来する放射線である宇宙線由来の素粒子ミュオンの測定とその性質を確認することを目的としたものである。部品の表面実装によって Cosmic Watch の組み立てを行い、ミュオンの天頂角分布やシンチレーター間の距離依存性を確認するメイン実験と、付随したバックグラウンド検証を行った。</p> <p>得られた天頂角分布は理論的に期待される $\cos^2\theta$ の形状に誤差範囲内で一致し、Cosmic Watch の角度分解能が 20° 以上あることを確認した。また測定時間を延長することで誤差を低減できることも示した。2枚のシンチレーター間距離を調整し受容立体角の変化による効果を調べた結果、理論曲線とは完全に一致しなかったものの、距離増加に伴うカウントレート減少の規則性は確認できた。また、シングル測定とコインシデンス測定の双方を実施し比較したところ、コインシデンスカウントを得ることで自然放射線によるイベントを除き、ミュオンイベントを効率よく抽出できることが分かった。外気温を変化させてカウントを取得した結果より、SiPM の温度依存性の影響についても考察した。</p> <p>Cosmic Watch を用いた測定では、検出面積が小さく検出粒子数が限られる点やノイズ源特定の難しさなどデスクトップ検出器ならではの制約も明らかとなったが、角度・距離の細分化測定、複数回測定による系統誤差低減、閾値の最適化などを行うことで、さらなる精度向上が期待できる。本研究より、Cosmic Watch は簡易的だが必要な機能が揃っており、宇宙線ミュオンの基本的性質を学ぶ学生実験や教育研究に有用な検出器であることを実証した。</p>	
<p>(指導教員の推薦のコメント)</p> <p>本卒業研究では、宇宙線由来のミュオン粒子を測定するための小型測定器の作成と関連する測定を行っている。論文では測定器の原理や宇宙線の基本的な性質の紹介から始め、検出器の性能評価と宇宙線の性質に関わる測定とその誤差の評価、そして温度依存性に関する半導体物理に踏み込んだ考察など、非常に高度な議論を展開している。また、まとめとして物理教育の視点も交えて測定器の利点なども議論され、理科教職を通して得たバックグラウンドも活かされている。</p> <p>卒業研究としては申し分ない完成度であり、優秀論文として推薦する。</p>	