

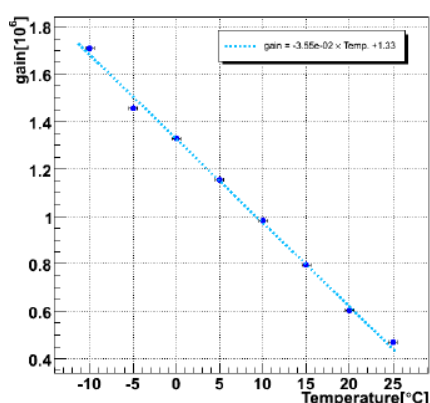
平成22年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：次世代大気チェレンコフ望遠鏡のための新しいフォトン検出器の開発
英文：Development of advanced photon counter for the future IACT

研究代表者 東海大・理 西嶋恭司
参加研究者 東海大・理 榎田淳子
東大宇宙線研・教授・福島正己
KEK・准教授・吉村浩司
KEK・准教授・田中真伸
KEK・助教・中村勇
東海大理・D2・水村好貴
東海大理・M2・小谷一仁
東海大理・M1・高橋政人
東海大理・M1・馬嶋響子
東海大理・M1・若塚昌彦

研究成果概要

3 mm×3 mm MPPC(50 μm pitch)の2×2モノリシックアレイの基礎特性を試験し、ゲインのバイアス電圧特性と温度特性を調べた。絶縁破壊電圧は、個体により0.1V程度の違いがあるが、同じチップ上のチャンネル毎の差は0.1 V以下で十分そろっている。温度依存性は平均で $5.6 \times 10^{-2} \text{ } ^\circ\text{C}$ 、チップ間の差は3%程度でチャンネル毎の差は2%程度以下であった。その結果としてゲインの超過電圧特性は温度によらずほぼ一定で $6.0 \times 10^5 \text{ V}$ であり、チップ間、チャンネル間のばらつきとも2%以下という安定した結果が得られた。ゲインの温度特性は、70.3Vのバイアス電圧に対しておよそ $-3.0 \times 10^4 \text{ } ^\circ\text{C}$ と得られ、これは、 10^6 ゲインに対して約3%/ $^\circ\text{C}$ の変動幅に対応する。これらの値は1チャンネルMPPCの場合とほぼ同じで、アレイにしたことによるゲインへの影響等は見られなかった。上に測定例を図で示す。



3 mm×3 mm MPPC (50 μm pitch)の4×4アレイについても基礎特性を調べた。基本的な特性は単体のMPPCと変わらないことを確認できたが、チャンネル間の不感領域が大きく、実用化には問題がある。

夜光の暴露試験は継続中である。視野の広さにもよるが、夜光のレベルとダークカレントのレベルは似たオーダーで、大気チェレンコフ望遠鏡の焦点カメラとして実用化するためには、大型MPPCにおいては時間分解能の改善が必要であることが明らかになった。

一方高速読み出し回路はSPIROC-Aチップを入手し、性能評価を開始したところである。

整理番号