

様式 8

令和 3 年度 (2021) 共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名	和文 : CTA 小口径望遠鏡用カメラの開発 英文 : Development of camera for CTA small-sized telescopes
研究代表者:	田島宏康
参加研究者:	
佐野 栄俊	
立原 研悟	
早川 貴敬	
福井 康雄	
山本 宏昭	
奥村 暁	
若園 佳緒里	
芳賀 純也	
窪 秀利	
片桐 秀明	
手嶋 政廣	
野田 浩司	
吉越 貴紀	

研究成果概要

デュアル光学系を採用した小口径望遠鏡では、量子効率や耐久性で利点のある SiPM を光検出器に採用しており、我々のグループはその基本性能の測定や動作条件の最適化、性能の向上に取り組んでいる。SiPM の特徴の一つに PMT のような経年劣化がないことがあり、月夜観測が可能となる。ただし、月夜観測では背景光強度が数十倍となるため、1 GHz 程度の検出頻度となる。それに伴って、SiPM の出力電流が増加し、直列抵抗による電圧降下によって、印加電圧が低下する。また、電流値の増加による温度上昇によって、SiPM の降伏電圧が上昇し、超過電圧(=印加電圧-降伏電圧)が低下する。さらに、増幅セルに背景光入射後 100 ns 程度はセル内の印加電圧が低下する。印加電圧や超過電圧が低下すると、アバランシェ増幅率や光検出効率が低下する。その結果、信号光による出力パルスの波高も低下する。したがって、月夜観測の背景光強度における SiPM の出力波高低下を測定し、上述の出力波高低下要因の寄与を評価した。下図は SiPM の出力波高の背景光強度依存性を示す。黒丸は、SiPM の出力波高と背景光なしの波高値の比の測定値を示す。青三角は、SiPM の出力電流増加に伴う電圧降下の寄与を、緑逆三角はさらに温度上昇の効果も加えた場合、赤四角は増幅セル内の背景光入射後の電圧降下の効果を加えた場合を示す。測定値は、上述の 3 つの効果でほぼ説明可能であり、未知の効果による大きな波高低下がないことを確認した。

