

## W71a アバランシェ・フォトダイオードの宇宙利用と放射線耐性

五十川 知子、片岡 淳、谷津 陽一、齊藤 孝男、倉本 祐輔、古徳 純一、河合 誠之(東工大理)、石川 嘉隆、川端 信行(浜松ホトニクス)、岸本 俊二(高工研)、嶋 達志(阪大理)

アバランシェ・フォトダイオード (APD) は内部に 100 倍程度の増幅機能をもつ Si 半導体検出器であり、優れた量子効率と低電力、また数十光子レベルの微弱な光に対する感度など、光電子増倍管 (PMT) とフォトダイオード (PD) の両方の長を兼ね備えている。2002 年度より、東工大では浜松ホトニクス社と共同でシンチレーション検出器と組み合わせた「新しい」X 線・ガンマ線検出器の開発に着手し、エネルギー分解能で世界記録を達成するなど多くの成果を報告してきた (2003-04 年会: 五十川 et al. 齊藤 et al.)。しかしながら、APD は新しい半導体素子であるため、検出器として宇宙で利用された経験がなく、その放射線耐性については不明であった。また、増幅率の温度依存性が激しく (PMT の約 10 倍)、小型衛星などの温度変化が激しい環境での使用については詳細な検討が必要である。

我々は、本年度打ち上げ予定の CUTE1.7 に APD を搭載し、その宇宙放射線耐性を実機で調べることを目標とする。これに先立ち、昨年 11 月に CUTE 軌道で数年間に期待される量 (約 30krad) の陽子線照射を行い、暗電流や増幅率の変化などを詳細に調べた。さらに、バイアス電圧を自動制御することで APD の増幅率を一定に保つ機構を新たに開発し、CUTE 軌道上と同じ温度環境でも正しく動作することを示した。本試験の成果は、将来の大型衛星搭載をはじめ、多くの宇宙利用・放射線計測の場で APD の新しい可能性を切り拓くものである。

本講演では、NeXT 衛星用に設計した APD の開発進捗状況についてもあわせて報告したい。