

## W50a アバランシェ・フォトダイオードによる低エネルギー $\gamma$ 線シンチレーション検出

五十川 知子、片岡 淳、谷津 陽一、河合誠之(東工大)、森 國城(クリアパルス)、釜江 常好、田島 宏康、水野恒史(SLAC)、深沢 泰司(広島大)、石川 嘉隆(浜松ホトニクス)

フォトダイオードは光電子増倍管(PMT)に比べて量子効率が100%近くと高く、コンパクトで頑丈でありまた磁場の影響を受けないといった点で優れている。しかしながら内部に増幅機能を持たないため、低エネルギー領域ではエネルギー分解能が悪く微小な信号は回路雑音に埋もれてしまう。もし半導体検出器の内部に増幅機能を持たせることができれば、低エネルギー領域の性能を大きく改善し、PMTを上回る性能が期待できるに違いない。その一つの応用が、アバランシェ・フォトダイオード(APD)である。APDは光通信でデジタルカウンタとして利用されているが、近年の半導体技術の進歩によりリニアデバイスとして物理計測にも応用可能になった。

今回、我々は浜松ホトニクス社製と共同で $5\times 5$  mm,  $10\times 10$  mmの大面積APDを開発し、詳細な性能評価を行なった。本APDは特に低エネルギー領域での光検出器として優れた性能を発揮し、CsIシンチレータと組み合わせた場合では、20degにおける59.5keVの $\gamma$ 線に対するエネルギー分解能(FWHM)9.4%、122keVの $\gamma$ 線に対するエネルギー分解能(FWHM)7.4%を達成した。また、エネルギー閾値は20degにおいて4.6keV、-20degにおいて1.1keVを得た。これらはAPDにおける世界最高記録である。

APDのようなコンパクトな検出器は、5 kg級の超小型衛星にも搭載可能であり、今後の宇宙物理実験においても大きなインパクトを与える。我々は、APDを2006年打ち上げ予定のCubeSat IIに搭載する予定であり、宇宙利用を意識した開発をすすめている。これについても、時間が許せば報告したい。