

## V214a SPAD イメージセンサーが切り拓く可視光天文観測

酒向重行, 倉島啓斗 (東京大学), 東京大学アタカマ天文台 (TAO) グループ, 東京大学木曾観測所グループ

1990年代に登場した CCD イメージセンサーは既存の光検出器の性能を凌駕し華々しい科学成果を生み出してきた。そして、2005年頃にはシリコンの物理限界にせまる究極の可視光静止画センサーが実現されるようになった。2010年頃から高速な読み出しが可能な CMOS イメージセンサーの天文観測での利用が始まり、木曾シュミット望遠鏡 Tomo-e Gozen や岡山せいめい望遠鏡 TriCCS などにて、CCD 天文学がカバーできなかった短時間の時間軸天文学の前進に大きく貢献した。現在、我々のグループでは CCD, CMOS に次ぐ革新的なセンサーとなりうる SPAD (Single Photon Avalanche Diode) イメージセンサーの世界初となる天文観測への導入を目指す研究を進めている。SPAD イメージセンサーは、光電子の大電圧加速で大量の 2 次電子を生成するなだれ効果型の可視光センサーである。なだれイベントの回数をカウントするため、CCD や CMOS イメージセンサーと異なり読み出しノイズを実質的にゼロにすることができる。現在、我々のグループが評価対象としている SPAD イメージセンサーは裏面照射型の  $2k \times 1k$  の大フォーマットを実現しており、感度、画素数ともに天文観測への早期導入が可能な状況にある。このセンサーは十分なフレームレートと画素カウンタのサイズを持つため一般的な天文観測の範囲では複数フォトンの検出が重なる影響は少なく、補正も可能である。また、SPAD イメージセンサーはイベントの回数をカウントする方式であるため宇宙線イベントによる影響も極めて少ないと考えられる。本講演では SPAD イメージセンサーを読み出しノイズが支配的となりやすい高速撮像装置や高分散装置に搭載した場合の感度の向上について示すとともに、予定しているセンサーの試験観測や観測装置への搭載計画についても紹介する。