

## APD を用いた金星雷・大気光イメージングカメラの開発

### Development of the lightning and airglow camera using an APD detector for the Venus Climate Orbiter

# 吉田 純[1]; 高橋 幸弘[1]; 福西 浩[1]; 堤 雅基[2]; 牛尾 知雄[3]

# Jun Yoshida[1]; Yukihiko Takahashi[1]; Hiroshi Fukunishi[1]; Masaki Tsutsumi[2]; Tomoo Ushio[3]

[1] 東北大・理・地球物理; [2] 極地研; [3] 大阪府大・工・航空宇宙

[1] Dept. of Geophysics, Tohoku Univ.; [2] NIPR; [3] Aerospace Eng., Osaka Pref. Univ.

<http://pat.geophys.tohoku.ac.jp/indexj.html>

我々は金星気象衛星(VCO: Venus Climate Orbiter)に搭載する雷・大気光カメラ(LAC: Lightning and Airglow Camera)の開発を行っている。LACは世界で初めて金星夜側ディスクで起こる雷放電発光の時間変動を捉え、また金星夜間大気光を連続撮像するという、前例のない観測を実現する。VCOは金星低緯度を周回する長楕円軌道(近金点: 300 km, 遠金点: 13Rv)をとるが、雷観測に関しては、地球の平均的雷発光強度の1/100レベルのものまでを検出することを、一方、大気光に関しては発光強度100RのものをS/N比=10を確保して検出することを設計目標とする。

LACは衛星搭載条件上、大幅な重量削減の要求を受け入れ、最低限の科学目標を達成可能とする最小限の機器構成を考案し、再設計した。その結果、観測期間は衛星日陰時のみに制限されるものの、高い性能を維持しつつ、光学系・電気系合わせて約1.5 kg(従来のものより約3.7 kgの減量)という重量を達成することができた。まずLACは全角16度の視野を持つ単レンズ光学系を用いる。雷観測時には波長777 nm[01]の干渉フィルターを採用し、50 kHzのプレトリガーサンプリングでデータを取得する。一方、大気光観測時には波長551 nm[02], 558 nm[01]で連続サンプリングを行い、10 secで1枚の画像を作成する。いずれのフィルターも半値全幅は8 nmであり、フィルターホイールのような駆動機構を用いず、それぞれセンサー受光面直前に分割して取り付ける。対物側最前面には観測波長付近の光のみを透過させるワイドバンドパスフィルターを設置して、(観測は実施しないが)衛星日照時における過大な入力光を防ぐことを検討している。

LACのセンサーとしては、アバランシェ・フォトダイオード(APD: Avalanche Photo-Diode)を検討している。APDは固体素子であるため振動に強く、また高温・低温条件下でも使用に耐えうるという特長を持つ。現在、2 mm角のピクセルサイズを有する8x8フォーマットの2次元配列素子を想定しており、メーカーと共同で開発中である。解像度は高度1000 kmで約35 km, 3Rvで約850 kmとなる。性能評価用として、コマーシャル品である2x2フォーマット(1 mmを4分割)の素子を購入し、その光学特性試験や電気系プリント基板モデルを用いたトリガー回路実証試験を実施する予定である。本発表では、LACの新しい設計コンセプトとその開発状況について報告する。