

赤外エシェル分光・撮像装置用 InSb アレイセンサ駆動系の開発

The development of an InSb array driving electronics for the infrared imager and the echelle spectrometer

野口 恵理子^{1*}, 宇野 健¹, 坂野井 健¹, 市川隆², 小谷光司³

Eriko Noguchi^{1*}, Takeru Uno¹, Takeshi Sakanoi¹, Ichikawa Takashi², Kotani Kouji³

¹ 東北大・理・地球物理学専攻, ² 東北大・理・天文学専攻, ³ 東北大・工・電子工学専攻

¹Geophys., Graduate School of Science, Tohoku Univ., ²Astronomy, Graduate School of Science, Tohoku Univ., ³Electronics, Graduate School of Engineering, Tohoku Univ.

惑星の大気圏・電磁圏は、多様な時間スケールで変動している。その顕著な例は木星をはじめとする惑星のオーロラ現象である。特に、赤外の木星 H3+, H2 オーロラ発光は、地球大気透過率の高い 2 μm や 4 μm といった窓領域の波長帯を通して唯一地上観測が可能であり、長期的な観測に適している。HST 等の宇宙望遠鏡や、SUBARU 望遠鏡等の大型公開望遠鏡では、観測に使えるマシンタイムが短いことから、長期の連続観測は難しい。このことから、惑星オーロラ発光の長期連続観測を行うためには、マシンタイムを確保できる中小型の望遠鏡と、独自の赤外観測装置を用いることが唯一の解である。

そこで本研究グループでは、主として木星赤外オーロラやイオ火山の観測から木星磁気圏のモニタリングを行うことを目標として、惑星観測に幅広く利用可能な赤外撮像装置 (高橋, 2005; 小鮎, 2008; 北見, 2010) および、赤外エシェル分光装置 (宇野, 2009) の開発を進めている。これらの装置はいずれも検出器に 256 \times 256 pixel の InSb アレイセンサを用いており、1 から 5 μm に感度を持つ。赤外撮像装置は赤外アクロマートレンズを用いた屈折光学系で、赤外 H3+オーロラ観測用に中心波長 3.414 μm 、半値幅約 10nm の狭帯域フィルターがフィルターターレットに搭載されている。赤外エシェル分光装置は、放物面鏡を用いた反射光学系で、波長分解能は約 20,000 である。これらはいずれも、ハワイ・ハレアカラ山頂 (標高 3000m) の 60cm 反射望遠鏡 (2013 年稼働予定)、および「惑星・系外惑星専用 1.8m (PLANETS) 望遠鏡」(2014 年稼働予定) に搭載し、木星、および他惑星の連続観測を行う予定である。我々は、これらの装置の InSb センサ駆動回路系の開発を中心に行なっている。本研究は、イメージセンサ読み出し回路を詳細に検討し、適切なセンサパイアス、クロックの長さを決定し、赤外撮像試験に成功した。残すところ雑音評価を含めたキャリブレーションのみである。又、センサを載せる fan-out-board の設計、製作も進めている。現在、素子のモデル作成からシミュレーション、試作回路の作成、評価までを行っている。本発表では、開発した駆動系について発表を行う。