

## V218a 中間赤外線冷却中空ファイバーの開発I

伊藤良太, 平原靖大 (名古屋大学), 横山裕二, 松浦裕司 (東北大学医工学研究科), 片桐崇史 (富山大学), 中川広務, 笠羽康正 (東北大学理学研究科), 山崎敦 (ISAS/JAXA)

我々は、マウイ島ハレアカラ山頂に建設予定の1.8m軸外し型グレゴリアン式望遠鏡PLANETS(Polarized Light from Atmospheres of Nearby Extra-Terrestrial Systems)に、N-band(波長7.5–13.5 $\mu\text{m}$ )全域を観測域とする高分散( $\lambda/\Delta\lambda 40,000$ )冷却エシエル分光器GIGMICS(Germanium Immersion Grating Mid-Infrared Cryogenic Spectrograph)を搭載することで、中間赤外域での惑星大気の連続的な観測を目指している。

本研究では、GIGMICSをPLANETSに搭載・運用するための新型のファイバーの開発について報告する。従来は波長3 $\mu\text{m}$ より長波長の領域では透過効率が低い( $< 70\%/m$ )AgS多結晶ファイバーのみであったが、近年、東北大学医工学研究科において開発された中間赤外線中空ファイバーは、内径1mm程度のチューブ内面に、波長10 $\mu\text{m}$ 近辺で高反射率となる金属と誘電体の2層薄膜を内装した構造を持つ新しいデバイスで、医療関連での応用がされつつある。

本研究では、中空ファイバーの伝送効率の向上( $\sim 95\%/m$ )のための液体窒素冷却構造の開発と、冷却時の透過率の測定結果について報告する。直径12mm、長さ1.5mのフレキシブルな3重管に、ポリイミド外皮、直径0.8mmのAg/AgI中空ファイバーを保持し、端面を直径2mmのARコートGe窓を接着したSMAコネクタで終端した。 $\sim 10^{-2}\text{Pa}$ に真空減圧ののち、液体窒素を流入して77Kに冷却のうえ、波長10.4 $\mu\text{m}$ 、 $\sim 5\text{mW}$ の量子カスケードレーザー光をf/20で導入したところ、透過率が10%程度上昇した。この結果は銀(Ag)の薄膜の低温における電気伝導度、および中空ファイバー内の光の伝搬に関するドルーデモデルと整合的である。