

V111b 南極 10 m テラヘルツ望遠鏡広視野光学系の基本設計 (2)

今田大皓, 中井直正, 久野成夫, 瀬田益道, 永井誠 (筑波大学), 都築俊宏, 新田冬夢, 関本裕太郎 (国立天文台), 北本翔子, 小林和貴, 朝倉健 (筑波大学), ほか (南極天文コンソーシアム)

南極大陸内部のドームふじ基地 (標高約 3800 m、平均気温 -54°C) は晴天率が高く、水蒸気が極めて少ないため、地上最良の安定したサブミリ波、テラヘルツ波観測サイトとして期待されている。冬季には 1 THz を越える帯域でも観測可能である。我々はドームふじ基地にサブミリ波銀河の掃天観測を主目的とした口径 10 m のテラヘルツ望遠鏡の設置を計画している (2013 年秋季 V120b)。10 m 鏡は電波望遠鏡としては前例のない視野 1 度の確保を目指している。

本講演では 10 m 鏡の光学設計案を報告する。2014 年春季 V130a, V131b では、Ritchey-Chrétien に非点収差を補正する鏡 1 枚と、それに続く自由曲面鏡 4 枚からなるリレー光学系で構成する系を報告した。この光学系は 850 GHz で視野 1 度を確保できたが、鏡同士の物理的な干渉、リレー光学系の精度維持など、10 m 鏡の光学系として採用するには不都合な点がいくつか判明してきたため、光学設計を再度検討することになった。一番の課題はリレー光学系の設計で、視野の端のビームを伝送するのに必要な大きさの鏡を限られた空間の中にいかに配置し、かつ、光学性能を出すかである。ここでは従来から検討をしてきた Ritchey-Chrétien を含め、Classical Cassegrain の望遠鏡も検討した。光学系の評価は Strehl 比だけではなく、開口能率による評価も行った。それぞれの設計解のメリット、デメリットを整理し、どれが候補になりうるか議論する。