

V230a 大型低温重力波望遠鏡 KAGRA の補助光学系の開発 IV

阿久津 智忠 (国立天文台), 片山 純子 (お茶大), 関口 貴令 (東大宇宙線研), Simon Zeidler, 麻生 洋一, Matteo Barsuglia (国立天文台), ほか KAGRA 補助光学系グループ

大型低温重力波望遠鏡 かぐら (KAGRA) は、基線長 3km のレーザー干渉計を岐阜県神岡の地下に建設するプロジェクトである。一般に、重力波は極めて微弱な信号であり、これを地上の検出器でとらえるためには、あらゆる雑音源を想定して対策をほどこさなければならない。たとえば、干渉計を構成する鏡の地面振動によるゆらぎも重力波検出器にとっては雑音源であり、これには干渉計を地面振動の静かな場所 (神岡地下) に設置し、かつ多段の防振系を用いることで対策しようとしている。また、鏡の熱雑音によるゆらぎも問題となりうることから、これを避けるために、KAGRA ではメインの鏡を 20K まで冷却する予定である。この他、観測にかかるほどの大きな重力波イベントは稀であることから、これを逃さぬよう、重力波検出器は長期的に安定に運転する必要がある。たとえ干渉計の状態が悪化しても即座に復帰できるようにすることが求められる。

国立天文台および KAGRA 補助光学系グループでは、干渉計内の散乱光による雑音の対策や、長期安定稼働の実現に必要なさまざまなサブシステムを担当している。たとえば散乱光の対策に関しては、バッフルの配置やバッフル本体、バッフル表面の素材などさまざまな設計開発が必要になる。長期安定稼働のためには、さまざまな光軸やミラーの姿勢を安定かつ低雑音に監視し、この情報をメインの干渉計へ feedback する必要がある。この目的で、個々のミラーには光テコによるモニターを、3km 光軸に対しては透過光モニター用の大型望遠鏡を用意する予定である。本講演では、これらの設計開発の現状について報告する。