

V61a 大型低温重力波望遠鏡 KAGRA の建設・設計状況

三代木伸二 (東大宇宙線研), KAGRA Collaboration (KAGRA)

現在、大型低温重力波望遠鏡 (KAGRA) 計画が、東京大学宇宙線研究所が中心機関となり、国内外あわせて 60 以上の大学・研究機関の協力のもと推進されている。KAGRA は、岐阜県飛騨市神岡町池の山の山裾の地下 200 メートル以上の深度に掘削中の、基線長が 3km の L 字形のトンネルの中に設置することで、地上に比べ $1/100 \sim 1/1000$ の低振動環境の利点を生かし、安定的継続運転と外乱の少なさからもたらされるデータの品質の向上を目指している。さらに、目標感度を制限する、装置の一部である鏡とその鏡の懸架振り子の熱雑音を、その両者を 20K 程度に冷却することで低減することで克服し、2017 年～2018 年頃に目標感度を達成し、270Mpc 離れた所で起こる連星中性子星の合体から発生する重力波を年に 1 回以上の頻度で検出することを目指している。ただ、その前に、iKAGRA として 2015 年の終盤に Fabry-Perot マイケルソン干渉計としての運用と短期重力波観測を目指している。施設としてのトンネルの掘削は、2013 年 3 月には、そのほぼ半分の部分が完了している予定である。KAGRA では鏡を冷却するために、直径 220～250 ミリの単結晶サファイアを鏡の基材として利用するが、その大型鏡基材の調達と、鏡としての高品質研磨・コーティングの品質検証も進行中である。鏡を防振する懸架振り子も、7 段～6 段の多段振り子となる複雑なものだが、デジタル制御による制御系を投入し、寄生共振のダンピングをしつつ鏡の位置制御を行う開発を行っている。鏡を冷やすために必要なクライオスタットの建造も進み、2013 年 3 月までには、4 台分すべてが完成する予定である。干渉計を格納する真空ダクトも、腕部に関する 6km 分に関して、単位長さ 12m、直径 0.8m のダクト約 500 本のほぼすべてが準備される予定である。上記以外にも、様々なサブグループの進行状況を交えながら、KAGRA 計画の進捗状況について講演する。