

## V112b サブミリ波観測装置のための0.8K冷凍器の開発

久保大樹(東邦大学), 松尾宏, 江澤元(国立天文台), Q.J. Yao(中国紫金山天文台)

我々の研究グループでは、遠方銀河の観測のため超伝導検出器(SIS光子検出器)を用いたサブミリ波カメラ(SISCAM)を開発している。SISCAMは、32素子SIS光子検出器とGaAs-JFETを用いた極低温で作動するAC結合電荷蓄積型積分回路(AC-CTIA)を組み合わせたものである。SIS光子検出器は熱励起による暗電流を抑えるために0.8 K以下に冷却する必要がある。また、低雑音信号読み出しのため32chの読み出し回路の熱負荷( $350\mu\text{W}$ )でも0.8 K以下に冷却が可能な冷凍器の開発を行う必要がある。そのため、我々は $^4\text{He}$ ガスを用いた吸着式冷凍器を設計した。このタイプの冷凍器を用いる理由は $^4\text{He}$ は $^3\text{He}$ に比べて蒸発潜熱が高いので、従来用いていた $^3\text{He}$ ガス冷凍器よりも冷却能力に優れているからである。

この吸着式冷凍器でガスの放出・吸着を活性炭の温度コントロールにより行い、 $^4\text{He}$ の液化・減圧により0.8 K程度まで冷却する。今回の設計では特に次の2点に留意した。(1) 実験室で8インチ低温冷却装置(クライオスタット)に搭載可能な小型冷凍器であること。(2) オリフィスを用いて2.2 K以下の超流動状態の液体ヘリウムの這い上がりを抑制すること。以上を考慮し設計を行った結果、我々が開発した $^4\text{He}$ ガス吸着式冷凍器は32chの熱流入 $350\mu\text{W}@0.8\text{ K}$ の熱流入で1.6時間程度まで0.8 Kを保持できると期待される。また、この冷凍器2台の交互運転により長時間の0.8K冷却が可能になる。本講演ではこの冷凍器の設計の詳細について報告する。