

## ヘリウム資源の完全再利用が可能な小型希釈 冷凍機の開発

総合理工学部 准教授 本山 岳

ヘリウムガスは、医療・研究などの超電導磁石や半導体製造などに利用され、未来の産業を支える重要な資源であるが、資源としては国内にはなく完全に海外に依存している。ヘリウムガスを寒剤（装置等の温度を冷却する）として利用する場合、蒸発潜熱や、状態の違いによるエントロピーの差を利用することとなる。そのため、ヘリウムを完全に再利用する閉じた系で冷却を可能にするためには、ヘリウムの液化とそれを利用した冷却を同時に進行しなければならない。我々が開発している希釈冷凍機は冷凍機本体の全長が1mの小型冷凍機で、ヘリウムガスのサイクル運転を実現している。長期間の継続した運転が可能であるが、運転サイクルが1日となるように設計された物性研究を行うために秀でた設計となっており、冷凍機のスイッチを入れてから、物性測定を行いながら6.5時間で最低到達温度200mKに達する。

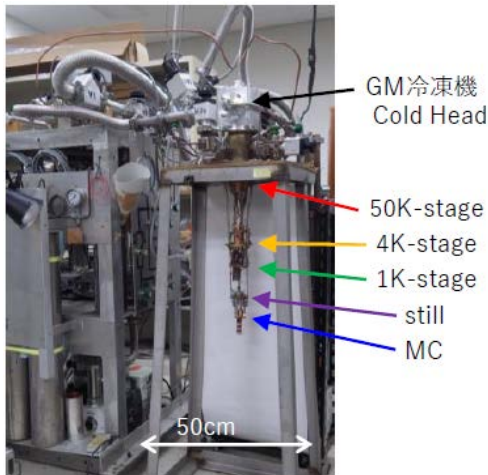


Fig. 1 液体ヘリウムフリー希釈冷凍機

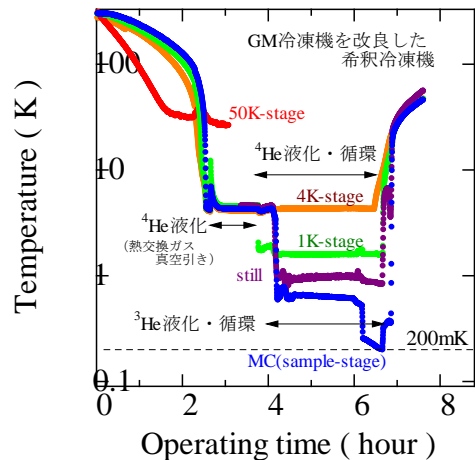


Fig. 2 冷却時間および最低到達温度