

小型冷凍機を用いた HPGe ガンマ線分光計の軽量化

The research of lightweight HPGe GRS by using small cooler

早稲田大学先進理工学研究科¹, 早稲田大学理工学研究科² ○安達 拓人¹, 長谷部 信行²,
長岡 央², 内藤 雅之¹

School of Advance Science and Engineering, Waseda University¹, Research Institute for Science and
Engineering, Waseda University², ○Takuto Adachi¹, Nobuyuki Hasebe^{1,2}, Hiroshi Nagaoka²,
Masayuki Naito¹

E-mail: takuto.a-a.p@ruri.waseda.jp

月や小惑星の表面には常時宇宙線が降り注いでおり、表面物質と様々な反応を経てガンマ線放出されている。また、天然放射性核種からもガンマ線が放出されている。これらのガンマ線を宇宙機の軌道上から測定することで、表面の元素組成を特定することが出来る。人工衛星に搭載されるガンマ線分光計 (GRS) は、天体の成り立ちの解明や資源探査において重要な役割を果たす観測装置である。

近年、小型衛星による惑星探査の重要性が再認識されている。本研究では、小型冷凍機 K508 を用いて装置全体の軽量化を図り、小型衛星に搭載可能な GRS の開発を行っている。本 GRS ではエネルギー分解能に優れた高純度ゲルマニウム (HPGe) を使用するため、液体窒素程度の温度に冷却することが重要となる。そこで、①HPGe を 90K 以下に冷やせること、②打ち上げ時の振動に耐えうる強度があること、③装置全体の重量が 3.7kg 程度となることを試験モデルを作製して確認した。(図 1) ①に関しては HPGe200cc 程度の銅製ダミーと K508 を用いて冷却実験を行った。

装置の構造を図 2 に示す。銅製ダミーは上下 2 つのサポートによって固定されており、上側のサポートは冷却時の収縮により銅製ダミーから離れる構造となっている。また、熱経路は

銅素線で作製されており冷凍機の振動低減効果が期待できる。一連の実験結果について報告する。

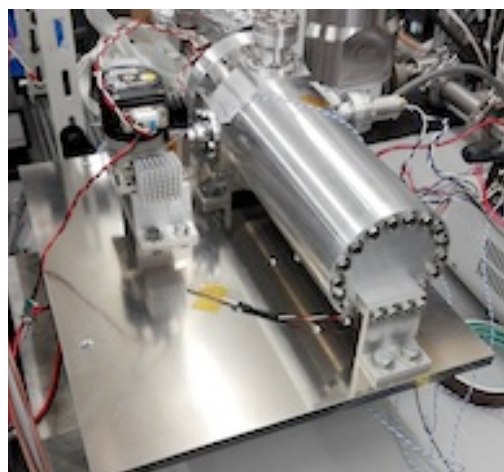


図 1 試験モデル GRS

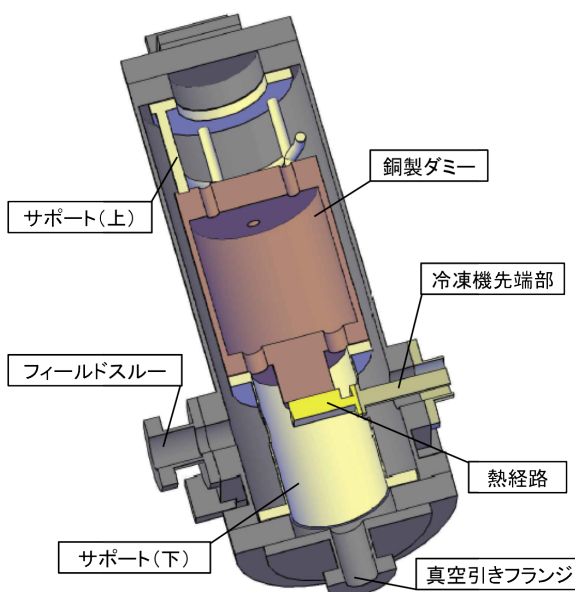


図 2 GRS 断面図