



Title	クライオスタッフシリーズ(3) 1k以下のESR用クライオスタッフ
Author(s)	伊達研究室
Citation	大阪大学低温センターだより. 1975, 11, p. 12-13
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/8763
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

クライオスタッフシリーズ(第3回)

1 K以下のESR用クライオスタッフ

理学部 伊達研究室 (豊中 2473)

我々の研究室では以前から ESR による低次元磁性体の研究を手掛けてきたが、これらの物質の 3 次元磁気転移温度が 1 K 以下になるものが多い。そこでこれら低次元磁性体の転移温度前後の ESR を観測する為、より実用的な 1 K 以下の ESR クライオスタッフを設計、製作した。

本装置の冷却系は先ず one shot type で He^3 を液化し、更にこれから断熱消磁する方法をとった。ESR 測定系に関しては 34 GHz 带反射型を基本にし、Cavity を取り換えることによって使用導波管 (WRJ320) の遮断周波数以上での ESR を可能にした。

図の a が純銅をくりぬいて作られた同心円筒(約 1.8 cc)の He^3 液溜で界面熱抵抗をへらす為に内壁にひだをつけその表面積を増している。9.5 φ の He^3 排気管 d の下端で radiation trap をつけ、これから 3 φ の Cu-Ni 管で He^3 液溜につながれている。この細管による熱伝導は約 4 μW 程度である。 He^3 の排気は約 4 l のガス溜のついた大皿真空技研製 150 l/min の油回転ポンプで行われた。ガス溜に簡単なコンパウンドゲージを取り付け、これによって He^3 の液化量及びガスリークをモニターしているが、約半年の運転でリークは認められない。e は断熱セル排気用の 12.5 φ のステンレス管で、マイクロ波導波管 C がその内部に通されている。導波管には排気のコンダクタンスを上げる為数箇所スリットが切られ、更に排気管との相互の熱収縮を調整する為スリーブを使い相互の伸縮による歪を避けている。尚導波管上部入口での気密は透明石英板をアラルタイト付けすることによって保たれている。導波管自体による熱流入が非常に大きいので先ずくの字型に曲げた radiation trap 部分で g によって 1.2 K に thermal anchor し、更に cavity 部分 h とは約 1 mm 切り離した。矩形 cavity h の底の部分は純銅で二段型の円柱状に作られ、これを He^3 pot の円筒に差し込み Apiezon N grease でとめられている。測定試料は cavity の底から $1/4$ 波長の位置に作ったり合わせにより h の上部を取りはずし cavity の底に Apiezon N grease でセットする。温度測定は He^3 蒸気圧を回転式マクレオード真空計で測り、同時に二次温度計として Speer 炭素抵抗を使った。抵抗測定用のリード線は g で stycast を使い thermal anchor し、これより素子まで 0.05 φ のマンガニン線でつないだ。f は ESR 用超電導磁石、i, j は将来この装置を断熱消磁に発展させる為の消磁用超電導磁石及び消磁壠の為の断熱空間である。本装置の特徴はこの様に一台のクライオスタッフ

で広い周波数帯の E S R をカバーしたこと、更に断熱消磁法のみによると消磁塩に吸着されたガス分子の離脱のため一般に H_e^3 温度範囲を安定に使うことがむつかしいので、 H_e^3 と断熱消磁を組合せたことである。

現在 H_e^3 の段階まで完成し、 0.4~1.2 K の範囲で 3 周波数帯 (26, 34, 42 GHz) の E S R 測定が非常に快調に行われている。

(奥田喜一、大嶋孝吉)

