

## 温度可変装置(ES-13060DVT5)による長時間測定

関連製品：電子スピン共鳴装置(ESR)

### ■温度可変装置 (ES-13060DVT5)

温度可変装置 (ES-1306DVT5) はキャビティーと組み合わせることで $-170\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +200\text{ }^{\circ}\text{C}$ の温度範囲での ESR 測定が可能となります。液体窒素(低温側)、または空気(高温側)を加温して温度制御を行います。液体窒素デューワーは標準の 10 L デューワーのほかオプションで 30 L デューワーがあり、こちらを組み合わせることで長時間の温度制御にも対応できます。低温での連続運転時間は、10 L デューワーでは $-160\text{ }^{\circ}\text{C}$ で約 70 分、 $-150\text{ }^{\circ}\text{C}$ で約 90 分ですが、30 L デューワーではいずれの温度でも約 3 倍の長時間運転が可能となります。この装置では固定温度や温度を任意で変化させながら ESR 測定を行えます。測定温度を自動で連続的に変化させる場合は、温度ごとにマイクロ波条件(周波数や結合度など)の再調整が必要となりますが、ESR 装置の分光計に自動で行わせることも可能です。

### ■測定例

堆積物から抽出した石英にガンマ線を照射した試料を $-150 \sim 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ の範囲で $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ずつ昇温しながら自動連続測定を行いました。各温度でのマイクロ波条件の再調整を含めた測定時間は約 7 時間でした。10 L デューワーでは約 5 時間で液体窒素が枯渇したため測定は継続できませんでした。

$-150\text{ }^{\circ}\text{C}$ では、Al center と Ti-Li center が明瞭に観測されていますが、温度の上昇にともない、これらの常磁性中心の横緩和時間( $T_2$ )は急激に短くなり、広幅化による微細なスペクトル構造の消失と共に信号強度が低下し、 $24\text{ }^{\circ}\text{C}$ ではほとんど観測できなくなりました(図 1)。図 2 は $-150 \sim 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ までの全 ESR スペクトル(101 スペクトル)を等高線グラフで表示しました。この図より成分ごとの線幅や強度の温度依存性を俯瞰的にとらえることができます。このように、温度可変装置に 30 L デューワーをご使用いただくことで ESR 信号を低温にて長時間にわたり観測することが可能となります。

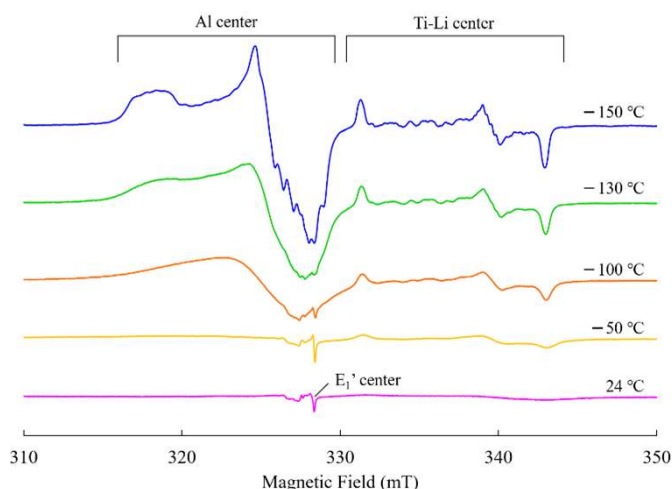


図 1. 石英の ESR 信号の温度変化

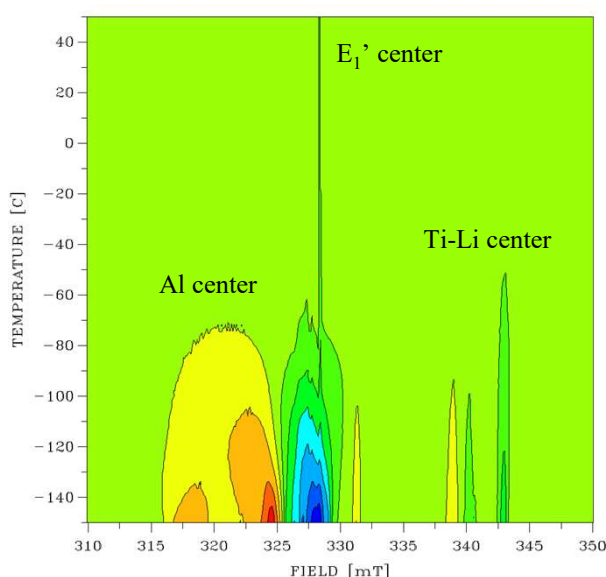


図 2. 石英の ESR 信号の温度依存性

このカタログに掲載した商品は、外国為替及び外国貿易法の安全輸出管理の規制品に該当する場合がありますので、輸出するとき、または日本国外に持ち出すときは当社までお問い合わせください。 Copyright © 2022 JEOL Ltd.

