

ESR 測定条件 **磁場掃引幅**

関連製品：電子スピン共鳴装置(ESR)

■ ESR 測定条件の最適化

最適な状態で ESR 測定するためには、次の項目の検討が重要となります。(1)～(3)の詳細については、アプリケーションノート ((1): ER220001、ER220005、(2): ER220003、(3): ER220004) をご参照ください。

- (1) マイクロ波パワー
- (2) 磁場変調幅
- (3) 掃引時間と時定数
- (4) 磁場掃引幅

■ 線形と信号の範囲

ESR 信号の線形は試料の状態に影響を受けます。一般的に、溶液試料と比べて固体試料の方が広い線幅を示します。表 1 に各種試料とその ESR 信号の範囲を示します。溶液中のラジカルは速い分子運動のため、その異方性が平均化されて対称的でシャープな信号を示します。通常、溶液中の有機フリーラジカルは $5\ \mu\text{T} \sim 50\ \mu\text{T}$ 前後の狭い線幅を示します。固体中の有機ラジカルは $0.1\ \text{mT}$ 以上の線幅となり、多結晶の固体試料では磁場に対してさまざまな配向を持つラジカルの信号が重なり合うことで異方性が現れ非対称な信号となります。粘性の高い溶液中のラジカルは分子運動が抑制されるため、溶液と固体の間隔的な線形になります。

表1. 各種試料の ESR 信号の比較
(①、②：溶液、③～⑥：固体(粉末)、⑦：気体)

番号	試料	ESR 信号の範囲 (mT)	アプリケーションノート
①	ペリレン	4	ER220004
②	TEMPOL	5	ER220001
③	炭素	3	ER220005
④	ウルトラマリン	25	ER200002
⑤	硫酸銅	100	ER220001
⑥	酸化クロム (III)	600	ER200003
⑦	酸素	> 1000	ER230006

■ 磁場掃引幅の設定

ESR 信号が観測される磁場は、共鳴条件式 $h\nu = g\mu_B H$ によって決まります。下記に各種試料の目安となる磁場掃引幅の値を示します。観測される信号に対して磁場掃引幅が広くなりすぎると、信号の応答性も悪くなります。

○ 有機ラジカル、N、O、Si などの試料の場合

$335 / 325 \pm 10\ \text{mT}$ (共鳴周波数：9.4 / 9.1 GHz 付近のとき)

○ 金属錯体などの試料の場合

$300 \pm 250\ \text{mT}$

ν : 共鳴周波数、 H : 共鳴磁場、 h : プランク定数、 μ_B : ボーア磁子、 g : g 値

*温度可変装置などのアタッチメントを使用する場合には、共鳴周波数と共鳴磁場が変わりますのでご注意ください。

この資料に掲載した商品は、外国為替及び外国貿易法の安全輸出入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。