

## 【はじめに】

NMRによる研究では、核スピンスピン緩和率( $1/T_1$ )、及び核スピンスピン緩和率( $1/T_2$ )という2つの核磁気緩和現象を測定することで、系のスピンドYNAMIKSの考察が行われている。

一般的に、核スピンスピン緩和は格子系へのエネルギーの流れを表し、核スピンスピン緩和は核スピンスピン同士の直接双極子相互作用による磁場のゆらぎを表す。ところが、電子を介した核スピンスピン同士の間接結合が、核スピンスピン緩和に寄与する可能性があることが知られており、この実験では $\text{ND}_4\text{CuCl}_3$ で梯子を形成しているCuの電子状態についての情報を得るために、Cuの核スピンスピン緩和率を測定した。

## 【実験】

実験は東北大学金属材料研究所の横磁場6Tスプリットマグネットを用い、温度4.2[K]、周波数45.27[MHz]、磁場の掃引範囲2.4~5[T]、b軸//外部磁場という条件の下で行った。

測定にはスピンスピンエコー法を用いた。核スピンスピン間の相互作用のために、スピンスピンはXY平面内ではばらけ、エコー強度は弱くなるので、そのパルス系列 $\pi/2-\tau-\pi$ において、 $\tau$ を変えることでエコー強度の時間変化を追った。

強度測定には1/100の正確さが要求されるため、ボックスカー積分の原点はエコーが消失した後のデータ点から決定し、その上で $\pi$ パルスを反転させたものとの平均をとるという処理をパソコンで繰り返すことで、強度を測定した。

緩和率は得られたデータ点を $\exp(-2\tau/T_2)$ にフィットさせることで求めた。

## 【結果・考察】

結果の一部を下のグラフに示す。核スピンスピン同士の直接双極子相互作用から予想される $T_2$ の値はms(ミリ秒)のオーダーなので、この結果は電子スピンスピンを介した核スピンスピンの結合の存在を示唆している。さらに、低磁場側の信号4本に対してはほぼ同じ緩和率が得られたことから(Fig.1)、これらは同じ電子スピンスピン状態のサイトからの信号であり、残りの信号はまた別のサイトからの信号であると考えられる(Fig.2)。

