

(Cation)[Pt(dmit)₂]₂ の量子液体相の磁場に依存する状態密度

藤山茂樹, 加藤礼三

理研・加藤分子物性研究室

金属錯体(Cation)[Pt(dmit)₂]₂ は、 $T = 150 \sim 200$ K で構造相転移に伴う金属-絶縁体を示す。これまでの我々の ¹³C NMR 測定から、絶縁相である $T < 50$ K で $1/T_1 \propto T$ が実現し、電荷励起にはギャップが開いているにもかかわらず、磁気励起はフェルミ-ディラック統計に従う連続スペクトルをもつことが示されている。これは、これまでに分子性量子スピン液体で観測されてきた $1/T_1$ の温度依存性とは異なり、新しい量子凝縮相である。

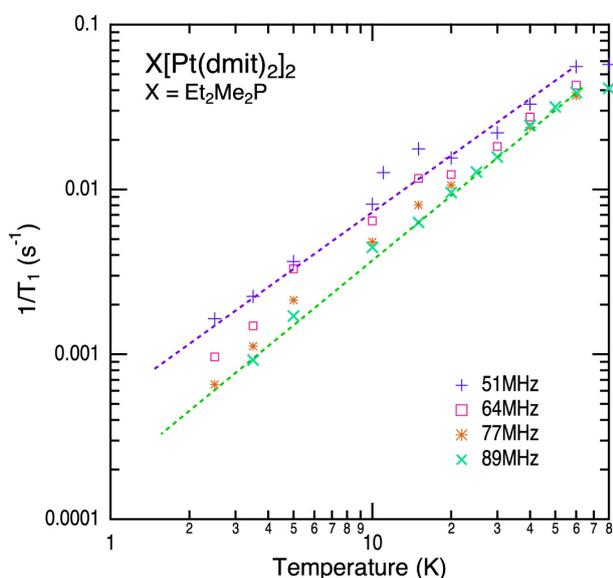
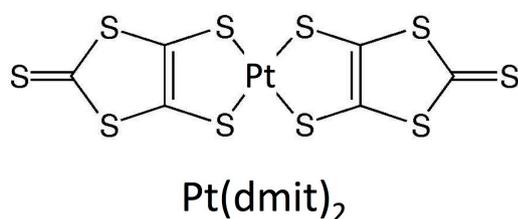
幾何学的フラストレーションに起源をもつと理解される量子スピン液体と比較し、本物質では以下の特徴がある。

- ・低温結晶構造を用いた第一原理計算はバンドギャップの存在を示すが、その大きさは $0.05 \sim 0.1$ eV 程度と評価され、典型的なバンド絶縁体のギャップより小さい。このため、電子の励起自由度が少なくとも局所的には活きている可能性がある。

- ・ゼロ磁場下の比熱測定において有限の電子比熱係数は主張されてこなかったが、磁場に誘起された電子比熱係数の可能性が指摘されている。

我々は今回、量子液体状態の安定性（たとえば励起粒子のフェルミ面の volume）の知見を得るため、最も反強磁性相関が強い Cation = Et₂Me₂P の $1/T_1$ の磁場依存性を測定した。

$T > 200$ K の $1/T_1$ は磁場に依存せず、強い反強磁性相関は外部磁場に依存しない。一方、 $T < 100$ K の量子液体相の $1/T_1$ は $1/T_1 \propto T$ のコリンガの関係を概ね保ったまま、 $1/T_1 T$ の絶対値は磁場印加にともない抑制され、外部磁場を 4.7 T から 8.3 T に変化させると $1/T_1 T$ は約 50 % に低下する。ゼロ磁場に近づくほどより大きな状態密度をもつ量子液体であることを意味し、また励起自由度のバンド幅はそれほど大きくない。これは、小さいバンドギャップ内でゼロエネルギー付近に凝縮した非自明状態密度である、というこれまでの描像と矛盾がない。



Et₂Me₂P[Pt(dmit)₂]₂ の $1/T_1$ の磁場依存性