

29pWL-6 準三角格子をもつ強相関電子系 Pd(dmit)₂ 塩 における電子状態制御

理研、科学技術振興機構

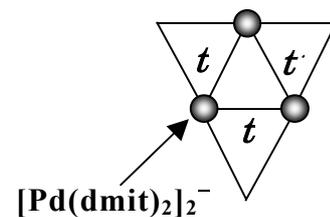
加藤礼三、田嶋陽子、中尾朗子、
田嶋尚也、田村雅史

Control of the electronic state in a series of Pd(dmit)₂ salts, a strongly correlated electron system with a quasi-triangular lattice structure

RIKEN, JST-CREST

Reizo Kato, Akiko Tajima, Akiko Nakao,
Naoya Tajima, Masafumi Tamura

金属錯体 Pd(dmit)₂ は、+1 価の四面体型閉殻カチオン (Me₄Z⁺, Et₂Me₂Z⁺; Z=P, As, Sb) を対イオンとして同形構造 (β'-型) を持つ一連のアニオンラジカル塩を形成する。単位格子は、結晶学的に等価な 2 つの伝導層を含み、各伝導層内では 2 量体 [Pd(dmit)₂]₂⁻ が準三角格子を形成している。これらの塩は、常圧ではモット絶縁体で、その静磁化率は、高温領域で 2 次元三角格子系スピン 1/2 Heisenberg 反強磁性体に特徴的な温度依存性を示し、スピンプラストレーションが物性に重要な影響を与えていることを示している。



(Cation)[Pd(dmit)₂]₂ における準三角格子

この 2 次元強相関電子系の特徴は、静水圧および 1 軸性ひずみによって、on-site Coulomb 相互作用 (2 量体上の実効的なクーロン相互作用 U_{eff})、バンド幅 (W)、フラストレーションの度合い (t'/t) を変化させ、超伝導を含む多様な電子状態を発現させることができる点にある。これらの圧力効果は、カチオンに強く依存する。カチオンは、伝導層内における Pd(dmit)₂ 分子の配列に影響を与え、カチオンの違いは U_{eff}/W と t'/t に反映されている。この系の電子状態は、 U_{eff}/W と t'/t をパラメータとした相図で表現でき、フラストレーションの効果によって、低温で絶縁相が金属相よりも不安定になると考えれば、圧力効果とそのカチオン依存性を説明することができる。また、静水圧および a, b, c^* 軸方向の 1 軸性ひずみでは金属化しない Me₄P 塩において、単位格子内の 2 つの伝導層が結晶学的に非等価に変形する方向 ($//a+b$) に 1 軸性ひずみをかけると、系が金属化することを見出した。これは、各々の伝導層に由来する伝導バンドが非等価となり、分散およびフィリングが異なってくるため、一種の self doping を起こしたためと考えられる。