

[ポスター 7]

有機導体 θ -(ET) $_2$ X における 3 倍周期電荷秩序と電荷揺らぎによる超伝導の可能性

渡部 洋： 東京大学大学院理学系研究科物理学専攻

有機導体 θ -(ET) $_2$ X という一連の物質群は、X にあたる物質を変えることで様々な物性を得ることができる。この電子系は、quarter filling の 2 次元異方的三角格子と見なすことができるが、half filling から大きく離れているため、スピン自由度に加えて電荷の自由度も考慮しなければならない。特に興味深いのは、長距離のクーロン相互作用が重要な役割を果たすことである。そこでこの系を記述するモデルとして最近接サイト間のクーロン斥力 V_{ij} まで取り入れた拡張ハバード模型を用いた解析がなされてきた。妹尾による平均場近似での解析は、X=RbZn で確認されたストライプ型の電荷秩序状態（絶縁体）をよく再現し、このモデルの妥当性を支持している。これに対し、X=CsCo の金属相においてストライプ型とは異なる 3 倍周期型の電荷秩序の存在を示唆する実験結果が報告されている。また、X=I $_3$ で見られる超伝導の起源は未だ明らかにされていない。我々はこの点に着目し、拡張ハバード模型に変分モンテカルロ法を適用して、この系における電荷秩序と超伝導についての解析を行った。その結果、電荷秩序に関しては V_{ij} の異方性によるストライプ型と 3 倍周期型の競合が見られた。また、3 倍周期的な電荷ゆらぎから新たな超伝導状態が実現する可能性を見出すことができた。

[ポスター 8]

擬一次元導体の超伝導，密度波，磁氣的性質

伏屋 雄紀： 名古屋大学理学部

擬一次元有機導体 (TMTSF) $_2$ X の超伝導相は SDW 相に隣接しており、反強磁性スピンゆらぎによる d 波一重項超伝導 (SS) が期待されていた。しかし近年、この物質群において三重項超伝導 (TS) を強く示唆する実験がいくつも報告され、その超伝導機構が大きな謎となっていた。我々はくりこみ群の方法を用いて、この物質特有の一次元性と長距離斥力（特に次近接斥力 V_2 ）により、 f 波 TS が発現しうることを明らかにした。本研究で用いたくりこみ群の方法では、従来のくりこみ群では扱いが困難であった異方的超伝導を扱え、摂動論、RPA、FLEX 近似では考慮しきれない一次元ゆらぎの効果を考慮することができる。また、相関関数の計算は実験で確認された SDW と CDW の共存とも矛盾しない結果を与える。更に我々は一次元ゆらぎと長距離斥力が金属状態の磁化率に及ぼす影響を調べた。非対数項と前方散乱を適切に考慮した結果、これまで磁化率には無関係とされていた最近接斥力 V_1 が磁化率を大きく増大させることが分かった。実験との比較から、短距離斥力に加えて (TMTTF) $_2$ X では V_1 が、(TMTSF) $_2$ X では V_1 と V_2 が有効であることが分かった。以上のことから、磁化率の温度依存性、電荷秩序、SDW・CDW 共存、 f 波 TS 発現機構が「一次元ゆらぎと長距離斥力」という観点で統一的に理解できることが分かった。