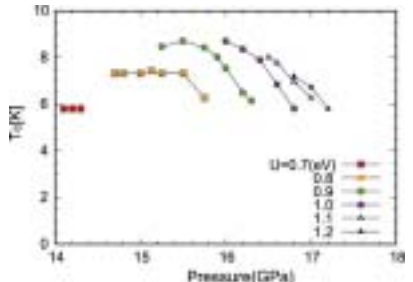
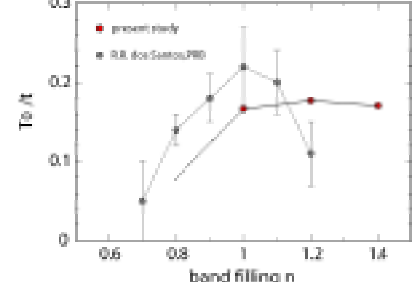


## 修士論文の和文要旨

大学院 電気通信学研究科		博士前期課程		量子・物質工学専攻	
氏名	中野 諭人			学籍番号	0333029
論文題目	低次元電子系における多体論的アプローチによる超伝導転移温度の評価				
<p>本研究は2次元電子系を扱った2つの研究から構成される。1つは実際の擬2次元超伝導物質を扱った研究であり、もう1つは次元性そのものを対象にした基礎論的な研究である。</p> <p><b>1. 2バンドFLEXによる超伝導の圧力相図</b></p> <p>有機物質<math>\beta'</math>-(BEDT-TTF)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>(以下<math>\beta'</math>-ET)は8GPa以上の圧力印加により、圧力-温度相図上で反強磁性絶縁体(AFI)相に隣接してET層内で伝導する超伝導(SC)相を持ち、AF的スピン揺らぎに起因する超伝導であると考えられている。理論的には木野、紺谷らにより単位胞に分子が2個あるこの物質がダイマー化していることから、その極限である1バンドHubbard模型でFLEX近似を使用し<math>T_c</math>を調べ、実験よりも高压側で定性的によく似た圧力相図が得られた。しかし高压側ではダイマー化は強くない。そこで本研究では2バンドHubbard模型においてFLEX近似を展開し<math>T_c</math>を求めた(図1)。その結果1バンド近似とほぼ同じ圧力で実験よりやや低温の領域に<math>d_{xy}</math>波のギャップを持つSC相が得られた。ギャップの対称性そのものは変化しないが圧力によるギャップ関数の連続的变化が見られた。</p> <p><b>2. 2次元引力Hubbard模型におけるKosterlitz-Thouless(KT)型超伝導転移温度の量子モンテカルロ法における評価</b></p> <p>1.の研究のように擬2次元系を理論的に扱う際、多くの場合2次元模型を使用するが本来純2次元系では長距離秩序は存在せずKT転移による準長距離秩序のみ存在する。多くの理論的研究で有限の転移温度が得られる原因は平均場近似の使用にある。2次元模型上で平均場理論を展開した結果を擬2次元系の結果とみなす事の妥当性を議論するには、まず純2次元系での厳密な計算結果が必要になる。そこで引力Hubbard模型において補助場量子モンテカルロ法(AFQMC)を使用し、超伝導相関関数を求めKT転移温度<math>T_0</math>を解析した。過去にも同様の研究が行われているが、いずれもサイズが小さく(<math>8^2</math>site程度)その影響が考えられるため、本研究では<math>12^2</math>siteまで増やした。<math>T_0</math>の解析には有限サイズスケールリング(FSS)と熱力学的極限への外挿による方法を採用し解析手法の比較も行った。その結果、特に三角格子において過去の研究とは異なりhalf filling以降で<math>T_0</math>が一定になり、この結果がエネルギースケールを別にすれば平均場理論(BCS弱結合理論)の結果によく似ている事がわかった。この類似性の起源についてはまだよくわかっていない。またFSSは有限サイズ効果を受けやすく、外挿法はその影響を受けにくい事もわかった。</p>					
					
図1. 2バンドFLEXによる $\beta'$ -ETの $T_c$ の圧力依存			図2. AFQMCによる三角格子における $T_0$		