

多体電子系における熱・電氣的輸送現象の微視的理論

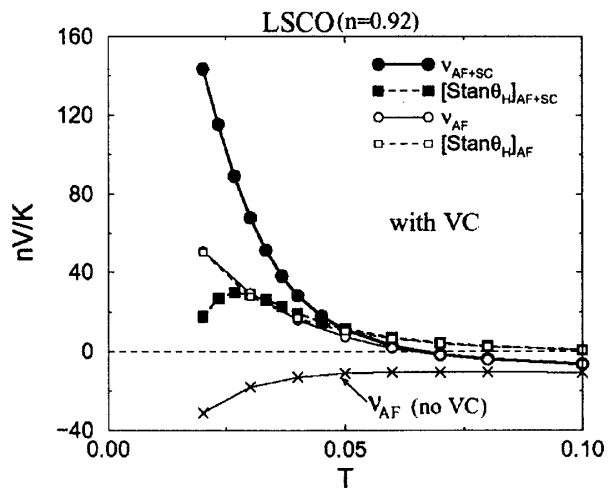
埼玉大理 紺谷 浩

強相関電子系における磁場中（熱的）輸送係数は、系の電子状態を敏感に反映する大変重要な研究対象である。その計算ではボルツマン近似を超えて、カレントに対するバーテックス補正を正しく取り入れる必要があることが、最近の研究で明らかになってきた。

最近Ong達は高温超電導体のNernst係数 ν （磁場中横熱起電力）が擬ギャップ領域で急激に増大する事実を発見し、擬ギャップ現象の本質を反映する挙動として注目された（Nature 406 ('00) 486.）。

我々は擬ギャップ領域におけるNernst係数の増大を「準粒子起源」と考え、バーテックス補正を考慮した理論計算を行った[1]。まずはじめに $O(\tau)$ の範囲で厳密な ν の理論表式を久保公式に基づき導出した。バーテックス補正を考慮した場合、電流 J_k と熱流 J_k^Q は一般に平行ではないが、我々の得た ν の表式によればこのとき、「緩和時間近似」の表式では見落とされてきた種類の寄与が存在し、その項の存在がOng達の観測したNernst係数の急激な増大を与えることがわかった。conserving approximationによる解析の結果、カレントに対するバーテックス補正として「超伝導揺らぎ」と「磁性揺らぎ」が協力的に働く時に J_k に特徴的な振る舞いが起き、その結果Nernst係数のみが著しく増大することがわかった。

今回の研究により、Nernst係数の急激な増大は擬ギャップ領域において超伝導揺らぎが急激に増大するという描像に基づき、フェルミ液体として自然に理解できることがわかった。また、ホール係数や磁気抵抗、熱起電力など様々な輸送係数との統一的理解が可能である。



バーテックス補正を取り入れて計算した ν , $\text{Stan}\theta_H = S\sigma_{xy}/\sigma B$. $T=0.1$ は約350K.

参考文献

[1] H. Kontani: J. cond-mat/0204193; to be published in PRL (2002).

E-mail: kon@phy.saitama-u.ac.jp