



第121回エンレイソウの会

場所：工学部3階 A3-62(物理工学系会議室1)

日時：平成20年 1月 29日(火曜日)

16:00 ~ 17:30

講演者： 得能 光行 氏

(東京工業大学理工学研究科)

題目：『1次元ボース凝縮体中の密度パケットの輸送現象：
YジャンクションにおけるAndreev反射と
リング型干渉計でのAharonov-Bohm効果の不在』

要旨： ボース・アインシュタイン凝縮に関する研究の課題のひとつに、凝縮体の形状や運動を人工的に制御することが挙げられる。この取り組みは、原子チップとよばれる微細加工された基板上的電流回路により作られる磁場ポテンシャルを用いる事により実現され、現在この原子チップによる凝縮体の制御が盛んに研究されている。特に、Y字型の磁場ポテンシャルは凝縮体を分岐させるための重要な役割を担っている。現在では、原子チップによりY字型の磁場ポテンシャルをつくり、かつ凝縮体をY字型ポテンシャル中にトラップすることが実験的に実現している。[1]

我々はこの実験の進展を背景とし、Y字型のボース凝縮体上の密度パケットの輸送現象について議論した。Y字にトラップされたボース系を理論的に取り扱うために、3つの1次元系が境界条件によって接合しているジャンクション系(Yジャンクション)として理想化し、Tomonaga-Luttinger(TL)液体理論の枠組みで密度パケットの時間発展を解析的に計算した。[2]その結果、低エネルギー領域におけるジャンクションでのパケットの散乱にAndreev反射に類似した負のパケットの反射が見られることが分かった。さらに我々はY字型ボース凝縮体の議論をリング型干渉計の場合に拡張し、リング内にボソンと結合する仮想的な磁束を導入したときにパケットがどのように振舞うかについても議論した。この系は電子系でよく知られるAharonov-Bohm(AB)リングと同じものである。パケットを単一の粒子と見なして1粒子の議論を適用するならば、AB効果によりパケットに干渉効果が現れることが期待される。しかし、TL液体の枠組みからは、低エネルギー領域では磁束が全くパケットの運動に影響せずAB効果が現れないことが分かった。

講演では、本研究の核となる1次元ボース系におけるTL液体理論についても簡単に紹介する。

[1] D. Cassettari et al., Phys. Rev. Lett. 85, 5483 (2000).

[2] A. Tokuno et al., arXiv:cond-mat/0703610.

エンレイソウの会連絡先

〒060-8628 札幌市北区北13条西8丁目

北海道大学大学院工学研究科C-355号室 鈴木

21世紀COEプログラム「トポロジー工学の創成」における事業推進部

TEL 011(706)6154(代表)内線6154

Email: suzuki@topology.coe.hokudai.ac.jp