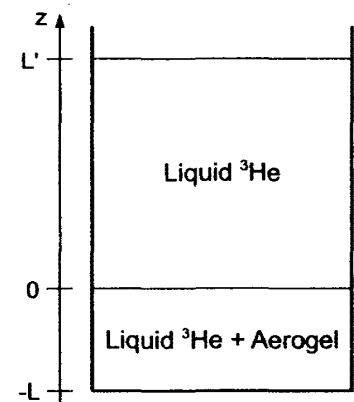


エアロジェルを含む超流動ヘリウム3の近接効果

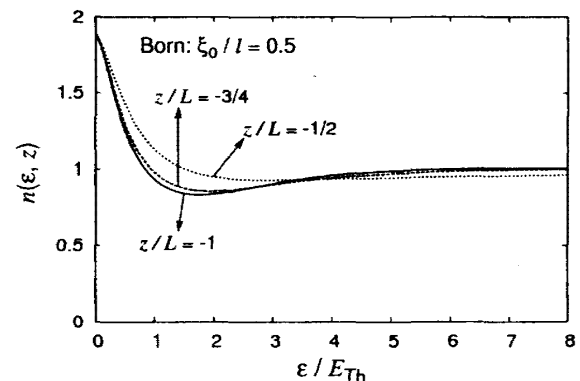
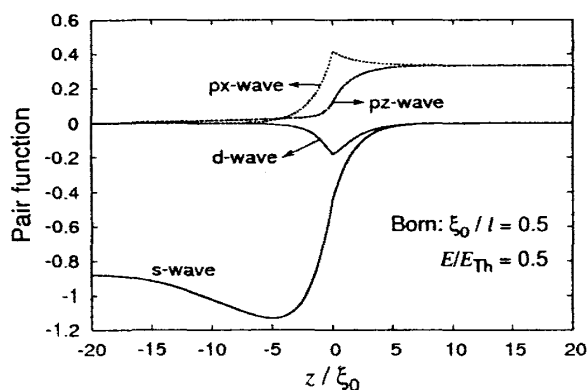
広島大学総合科学研究科 東谷 誠二、永井 克彦
 広島大学情報メディア 長登 康

ダーティー常伝導金属 / スピン3重項超伝導金属 (DN / TS) 接合の近接効果が最近注目を集めている。DN 層の内部では不純物散乱が異方的なクーパ対を壊してしまうため、DN 層中にしみ出した超伝導秩序は s 波対に支配され、結果、この系の DN 層では奇周波数・スピン3重項・s 波超伝導が実現すると期待される。

本研究では、右図のような、エアロジェルを含む超流動 ^3He を考え、この系の近接効果について、準古典的グリーン関数法を用いた解析を行った。よく知られているように、液体 ^3He ではスピン3重項 p 波状態が実現する。一方、エアロジェルはシリカの鎖状高分子がランダムなネットワークを形成している物質で、液体 ^3He 中に導入すると不純物の役目をして、 ^3He の超流動を壊してしまう。結果、図のような系は、理想的な DN / TS 系となる。



左下の図は、エアロジェル層にしみ出した対関数(松原グリーン関数の非対角要素)の空間依存性を数値計算した結果である。一般に、境界付近には任意の部分波成分が存在するが、エアロジェル層の内部では s 波ペアだけが生き残っていることがわかる。右下の図は、エアロジェル層での局所状態密度である。境界から遠くはなれた容器の底 ($z = -L$) 付近にも、局所状態密度の低エネルギー領域に構造が現れることが見て取れる。この構造は s 波ペアがエアロジェル層内部までしみ出していることを反映している。



ξ_0 はコヒーレンス長、 l は平均自由行程、 E_{Th} はサウレスエネルギー