

## 擬 1 次元系 He の量子凝縮

谷口 淳子

電気通信大学 情報理工学部 先進理工学科

$^4\text{He}$  をナノスケールの制限空間に閉じ込めることにより、超流動転移の抑制や局在した BEC など興味深い性質が見出されている。一定の孔径でまっすぐに伸びた 1 次元ナノ細孔に  $^4\text{He}$  を閉じ込めた系において、その次元性が  $^4\text{He}$  の量子凝縮に伴う物性にどのような影響を与えるのかは興味深い問題である。

これまでに我々は、孔径 2.8 nm、長さ 300 nm 程度の 1 次元細孔を有するナノ多孔体 FSM16 に  $^4\text{He}$  を加圧して閉じ込めた系において、ねじれ振子、比熱などの測定手段を用いてその物性を調べてきた。図 1 に細孔中  $^4\text{He}$  の超流動成分の温度変化を示す。低圧領域において、超流動成分は、BEC に由来すると思われる比熱異常の起こる温度  $T_B$  付近から現れ、温度を下げるにつれ非常に緩やかに成長し、 $T_2$  で急な立ち上がりを示す。加圧により、 $T_2$  は  $T_B$  に比べ強い抑制を受け、高圧領域では超流動の急な立ち上がりは観測されなくなる。

上記のような超流動の 2 段階成長は、従来の 3 次元連結を有する多孔体では観測されておらず、擬 1 次元系特有の現象である可能性がある。ねじれ振子による超流動的応答には必ずしも長距離にわたる位相の相関は必要なく、観測にかかるのは位相スリップの動的振舞であることはよく知られている。 $T_2$  での超流動の立ち上がりは散逸のピークを伴っており、擬 1 次元系特有の位相スリップの動的抑制が観測にかかっている可能性がある。最近開始した超流動的応答の周波数依存の実験結果も含めて、超流動の 2 段階成長について報告する。

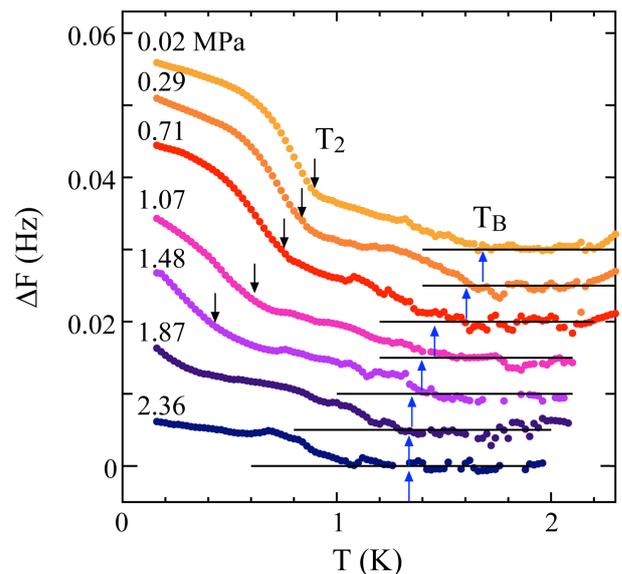


図 1 : 細孔中の超流動成分による共振周波数のシフトの温度変化。