

$^3\text{He} - \text{A}$ の流体力学的特徴

東北大 芦田 正 巳

$^3\text{He} - \text{A}$ の流体力学方程式は多くの人々により現象論的に、また微視的に導かれ、ほぼ確立された。これらの方程式は流体の異方性を反映して大変複雑である。この方程式を線形近似の範囲内で解き、異方性がどのような効果を持つか調べた。先づ、第一、第二音波については音波の減衰に異方性が現われる。また stress tensor の異方性は v_n を異方軸のまわりに回転させようとするので、transverse mode では mass current が異方軸のまわりでねじれてゆく。なお、異方軸は v_n の縦成分と独立に運動する。これらの特徴的な効果が実際に観測されるか否かは異方性の大きさに依るが、今のところ実験的に確かめられてはいない。

回転摂動下の Mermin-Ho 構造

和歌山大・教育 藤田 利 光

dipole coherence length に比べ充分大きな半径をもつ円筒容器の中では、 $^3\text{He} - \text{A}$ は Mermin-Ho (M-H) 構造をとると考えられている。M-H 構造では、 $\mathbf{l}$ -vector の曲がりにより円筒の軸周りの流れがあり、従って超流体は有限の角運動量をもつので、容器を回転させたとき texture は連続的に変化する。Williams-Fetter は一様な回転をしている容器中での texture を調べ、回転角速度 $\Omega \leq 10 (\hbar/2mR^2)$ rad/sec では M-H 構造のひずみがあらわれるが、それ以上の回転では M-H とは別の circular な構造への転移が可能であると指摘している。我々は現在、 Ω は小さいが時間的に変化しているような場合について、texture の振舞いを調べている。

dipole lock と weak coupling を仮定し、Brinkman-Cross の orbital dynamics を用いると、この場合の texture の応答は $\mathbf{l}$ vector が $z-r$ 面内で上下に揺れるような運動が主要なものであることがわかる。この $\mathbf{l}$ の運動は角運動量の変化を伴う。このため、たとえば容器ごと弾性糸でつるして微小な回転振動を与えるならば、その振動数は (常流体 + 容器) のみが振動している場合の振動数に比べてわずかにずれる。また、 $\mathbf{l}$ の運動が緩和的なものであるために減衰があらわれる。この振動数のずれと減衰は、もとの振動数の大きさにも依存するが、