

17. 強結合超伝導体 Nb_3Sn , V_2Hf の NMR による研究

柴田直也

V_2Hf , Nb_3Sn などの強結合超伝導体はかなり高い超伝導転移温度と第二臨界磁場を持つことから、古くから大きな関心を集めてきた。しかし、その超伝導のメカニズムは従来のBCS超伝導として捉えられてきた。ところが近年になって Anderson らは、これらの物質が従来のBCS超伝導体とはかなり異なる物性を持つことを指摘した。例えば、電気抵抗が高温において飽和したり帯磁率が強い温度依存性を示す。

松浦、三宅らはこれらの異常な物性が Heavy Fermion (HF) においても見られることより、理論の立場から強結合超伝導体がある種のHFとして扱った。HFにおいては、幅の狭いBandが形成され、その結果異常な物性が現れると考えられている。それに対して、彼らは強結合超伝導体において狭いBandが形成される起源として、局在スピンの二つの自由度の代わりに原子の位置の自由度を二つとして考えたTLSモデルを提示した。更にこのモデルでは超伝導ギャップがBCS理論から予想される等方的なものではなくHF超伝導体にみられるような異方的な超伝導ギャップが予想されている。

そこで我々は、この問題に答えるべく V_2Hf , Nb_3Sn の核スピン格子緩和時間 (T_1) を測定した。この際、特にゼロ磁場での超伝導状態における緩和を測定するために Field Cycle 法を用いた。その結果、 $1/T_1$ が温度の5乗に比例した振舞いを示した。これは、超伝導ギャップが点で消失する異方的超伝導であることを示している。