

の振動がより安定化されるという結果を与える。これは寧ろ当然であって、SCEが原子間の運動の相関と原子の運動の異方性を無視している事に起因する。そこで次にSCEを拡張して運動の異方性を考慮した近似を用い、上記の矛盾が除かれるか調べる。低温展開の範囲で結果は否定的で、(温度の上昇とともに)原子の運動が激しくなると、各原子の感じる平均的ポテンシャルがゆるやかになるという素朴な描像は斥力のみでは成り立たない事を示唆している。

6. SQUID・NMRの技術開発及びその超低温研究への応用の試み

竹内 稔

SQUID magnetometer (Super conducting Quantum Interference Device の略)は超高度の磁束計として知られ、多くの分野で応用されている。我々の研究室でも素子自体の製作、並びにいくつかの応用を行ってきた。SQUIDの磁束計としての感度は核の静的磁化を直接検出するのに充分であり、これと核種選択性のあるNMRを組み合わせたSQUID・NMRは広い応用が考えられる。SQUID・NMRはさまざまな特色を持つが、特に「低周波領域に於て従来のNMRに比べ高感度である」という性質上、低周波NMRが必要とされる超低温研究の分野で強力な測定手段として期待される。その反面、「目的核以外の磁化の変化も検出する」「外部からの振動、磁場の変化を雑音として受け易い」等、問題も多く実用化には困難が予想される。そこで今回我々は研究を二段階に分け、第一段階として「比較的高温(4.2 K)での基礎技術の確立」第二段階として「超低温(mK領域)への応用」の2つの実験を行った。前者では試量にKcl-Fを用い、 ^{19}F のNMRを定常法とパルス法で観測、核磁化の磁場変化、スピン-格子緩和時間 T_1 の測定等に成功した。問題となる雑音については未だ定量的な解析はできていないが、基礎技術開発としての一応の成果は上げることができた。後者では試量にPt線を用い、磁化の大きさ、 T_1 を測ることによる「SQUID・NMR温度計」の実験を試みているが、NMR用高周波磁場のための発熱等、前者にはなかった困難のため現在の所、実用化には至っていない。