

NMRにおける二量子コヒーレント現象

小 沢 敏 郎

最近レーザーの開発に伴い二光子吸収が分光学的手段として広く利用されるようになった。しかし二光子遷移に伴うコヒーレント現象についてはまだ研究の余地が多い。

ところで二光子コヒーレンスの研究は必ずしも光領域で行う必要はなく，propagationを考えないlocalなコヒーレント現象に関する限り，むしろ不等間隔多準位系NMR（電磁波領域）を用いた方が精密な知見が得られる。この観点から我々は Al_2O_3 中の Al^{27} 核（ $I=5/2$ ）をつかいNMRを用いて二光子コヒーレンスに関する実験を行った。

二量子共鳴の理論はすでに量子光学の分野でいくつか得られているが，ここでは従来とやや異なった方法を用いて，中間状態に対して off-resonance が充分大きい場合には一量子共鳴と同様に Bloch 型の方程式によって記述されることを示す。そしてこの理論から予測される二量子transient nutation, free decay, spin echo, rotary echo等の現象についての実験を説明する。二量子共鳴コヒーレンスには振動磁化が伴わないので，一量子共鳴の場合のように直接磁氣的に観測することはできない。そこで我々は，一量子共鳴に伴うコヒーレンスの移行現象を用いて，二量子コヒーレンスを検出した。

これらの実験結果は一般に理論の予測とよく一致している。

固体表面における陽子， He^+ の電子捕獲の測定

木 村 健 二

陽子が固体を通過した場合，一般に H^+ ， H^0 ， H^- の3種類の荷電状態となり固体から現われる。この事を説明する理論は，固体内では陽子は電子を捕える事ができず，表面以後で固体表面からしみ出した電子を捕えるとする理論と，固体内でも電子を捕える事ができ，固体内の電子との衝突により電子の捕獲と損失をくり返して荷電分布が決定さ

れるとする理論がある。これらの理論によれば、陽子の固体からの出射角度を変えた場合、前者の理論では表面近くに滞在する時間変るため、荷電分布が変化する事が期待される。一方、後者の理論では荷電分布は変化しないはずである。

そこで蒸着炭素薄膜と蒸着金薄膜に 100～200 keV の陽子と 700 keV の He^+ を入射させ、標的の薄膜を傾けて荷電分布を測定する実験を行った。その結果、荷電分布の出射角度依存は実験の誤差の範囲内でみとめられなかった。この事から、出射角度に依存するような表面での電子捕獲の確率は小さいものと考えられる。

ところが、上述の表面以後で表面からしみ出した電子を陽子が捕えるという考えにより、Trubnikov¹⁾は表面以後での陽子による電子捕獲の確率を計算してかなり大きな値を得ている。このことは今回の実験と矛盾する。しかし、Trubnikov は陽子のエネルギーが低い時 (< 10 keV) に成立する近似式を使って計算を行ない、高エネルギーの領域にまでその結果を適用していた。今回、計算機により正確に計算を行なったところ、実験を行なったエネルギー領域では、Trubnikov の結果よりずっと小さい電子捕獲確率が得られた。この事は今回の実験結果と一致しており、Trubnikov 流の表面での電子捕獲確率は非常に小さい事が分った。

参 考 文 献

- 1) B. A. Trubnikov and Yu. N. Yavlinskii, Sov. Phys. JETP 25 (1967) 1089.

延伸ポリオキシメチレンの 00ℓ 禁制反射

猿 山 靖 夫

高分子結晶による X 線回折は、結晶粒が小さく且つ乱れを含んでいること、および延伸による配向の不完全性等のために、反射強度を精度よく測定することは困難である。従って構造のわずかな乱れを強度測定から知ることは難かしいが、この場合禁制反射が観測されれば有力な手がかりになる。

ポリオキシメチレン分子鎖 $\text{[-CH}_2\text{-O-]}_n$ の結晶中でのコンホメーションは $\frac{9}{5}$ 螺旋