

| | |
|---------------|--|
| 氏 名 (本 籍) | 栗 田 進 (静岡県) |
| 学 位 の 種 類 | 理 学 博 士 |
| 学 位 記 番 号 | 博 乙 第 75 号 |
| 学 位 授 与 年 月 日 | 昭和56年10月31日 |
| 学 位 授 与 の 要 件 | 学位規則第5条第2項該当 |
| 審 査 研 究 科 | 物理学研究科 |
| 学 位 論 文 題 目 | Fine Structures of ^{14}N NQR Lines in Hydrazine Derivatives (ヒドラジン誘導体における窒素 ^{14}N の核四重極共鳴線の微細構造) |
| 主 査 | 筑波大学教授 阿 部 聖 仁 |
| 副 査 | 筑波大学教授 松 浦 悦 之 |
| 副 査 | 筑波大学教授 澤 田 克 郎 |
| 副 査 | 筑波大学助教授 長 沢 博 |

論 文 の 要 旨

本論文は、分子内にN—N結合をもつ三種類のヒドラジン誘導体—1,2—ジホルミルヒドラジン、1,2—ジアセチルヒドラジン、一水化ヒドラジン—について行った窒素 ^{14}N 核の核四重極共鳴(NQR)線のスロービート変調の観測とその詳細な解析をまとめたものである。

パルス波NQR分光器により、 90° および 180° パルス波を連用してNQR線を検出するとスピンエコー信号が観測できる。この信号強度はパルス間隔の増加とともに次第に減衰するが、共鳴線に微細構造があるとその包絡線は周期的に振動しながら減衰する。これをスピンエコー信号の包絡線のスロービート変調という。変調周期と共鳴線の微細構造との間の関係については、固体窒素 $\alpha\text{-N}_2$ のような簡単な分子について報告があるがまだ非常に少ない。

三つのヒドラジン誘導体は、いずれもN—N結合に直交しその中心を通る二回の回転対称軸をもつので、分子対の二つの窒素原子は結晶学的に等価な位置を占める。著者はこの二つの窒素原子による二粒子系を考え、個々の窒素原子の核四重極相互作用に二粒子間で働く窒素の核磁気双極子相互作用による摂動効果を考えてエネルギー準位を計算した。その結果 ^{14}N のNQR線は微細構造をもち、左右対称に配置された6本のスペクトルに分離できる事が明らかにされた。さらにこのようなスペクトルをもつNQR線のエコー信号では、その包絡線がスペクトルの周波数差に等しい周期の変調を示すことを指摘した。実験結果と理論計算は非常によく一致を示し、窒素核をとりまく電場勾配(EFG)テンソルの主軸系決定に関し次のような結論が得られた。i) 平面的分子構造をもつ1,2—ジホルミ

ルヒドラジンではEFGテンソルのZ軸はN—N結合の方向とほぼ一致する。ii) 一部の水素原子を除き、他の原子が平面構造をとる1,2-ジアセチルヒドラジンではEFGテンソルのZ軸は分子平面の法線の方向を向く。iii) 一水化ヒドラジンの三本のNQR線について観測される複雑なスロービート変調曲線は、分子内の二つのアミノ基がゴーシュ型配置をとる事で説明できる。

審 査 の 要 旨

本論文は電場勾配テンソルが軸対称を欠く場合について、三つの異なったヒドラジン誘導体の間で観測された窒素 ^{14}N 核のNQR線のスロービート変調の対照的な違いがN—N間における窒素の核磁気双極子相互作用の差で説明できる事を明らかにしている。この考察の過程で、二粒子系の粒子の交換を考える時に生ずる相互作用の対称性に着目し、複雑な計算を大幅に整理し簡単にまとめたことはすぐれた着想といえる。また、NQR線のスロービート変調が検出できると、窒素核のEFGテンソルの主軸系が決定できる事を指摘し、三つの化合物について窒素 ^{14}N 核のEFGテンソルの主軸系の分子内配置を決定した。この成果により、問題点として残されていた1,2-ジホルミルヒドラジン及び1,2-ジアセチルヒドラジンの窒素 ^{14}N 核のNQRにおける分子内電荷移動効果による電場勾配テンソルへの寄与が実証された。

著者がこの研究によって挙げた以上のような成果は固体物理学の研究に資する事が多く、今後この分野の研究発展に貢献することが大であると考えられる。

よって、著者は理学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。