



Title	稀薄なo-H <sub>2</sub> を含む固体HDの核磁気緩和の理論的研究
Author(s)	藤尾, 元哉
Citation	大阪大学, 1974, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/31100">https://hdl.handle.net/11094/31100</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	ふじ 藤	お 尾	もと 元	や 哉
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	3111	号	
学位授与の日付	昭和49年3月25日			
学位授与の要件	基礎工学研究科物理系 学位規則第5条第1項該当			
学位論文題目	稀薄な $\alpha$ -H <sub>2</sub> を含む固体HDの核磁気緩和の理論的研究			
論文審査委員	(主査) 教授	中村	伝	
	(副査) 教授	伊藤	順吉	教授 長谷田泰一郎 助教授 望月 和子

### 論文内容の要旨

稀薄な $\alpha$ -H<sub>2</sub>を含む固体HDの核磁気緩和時間の $\alpha$ -H<sub>2</sub>濃度依存性を、 $2 \times 10^{-2}$  から $10^{-4}$  にわたる濃度領域について理論的に研究した。その結果 cross-relaxation 及び spin-diffusion が相当の影響を与える事が解明された。中心に $\alpha$ -H<sub>2</sub>をもち、HDを媒質とする球内の nuclear magnetization の緩和定数を、cross-relaxation rate, spin-rotation relaxation rate 及び spin-diffusion を考慮し、斉次の積分方程式を解く事により求めた。上述の緩和定数から全系の緩和時間を求めるにあたって、二種類の近似を考えた。その一つは mean volume approximation であり、もう一つは、constant relaxation-time approximation である。後者は前者より一般的である。第一原理から決定した cross-relaxation rate 及び diffusion constant を使って  $3 \times 10^{-3}$  の $\alpha$ -H<sub>2</sub>濃度まで実験と一致する事が示された。spin-rotation transition rate は $\alpha$ -H<sub>2</sub>の配置の関数であるが、その評価は以前に得られたスペクトル密度関数を使っている。非常に低濃度 ( $\sim 10^{-4}$ ) の場合における核磁気緩和時間についても研究したが、その結果はきわめてよく低温での観測に一致する  $X^{-1/3}$  の濃度依存性 (X は $\alpha$ -H<sub>2</sub>濃度) を示す。

### 論文の審査結果の要旨

本論文では、固体H<sub>2</sub>における核磁気緩和時間の $\alpha$ -H<sub>2</sub>濃度依存性の理論的解析を通して、低濃度 $\alpha$ -H<sub>2</sub>を含む固体HDにおける磁気緩和にスピンの拡散と交叉緩和のきいていることが見出され、その詳細な理論的研究が展開されている。磁気双極子相互作用によるスピンの拡散で、diffusion barrier の存在しない例は他に見られず、本論文の対象は理論的にかなり明確な結論の得られる場合に当たっている。種々の方法を駆使して、異常の始まる  $2 \times 10^{-2}$  濃度から  $3 \times 10^{-3}$  までの $\alpha$ -H<sub>2</sub>濃度域での緩和時間

の、理論と実験の一致が得られた。 $3 \times 10^{-3}$ 以下の濃度域での理論は、主として実験振動数 ( $\sim 10^7$ ) 域でのスペクトル密度の取扱いに基づいて、複雑になってくるが、極低濃度 ( $\sim 10^{-4}$ ) 域での緩和時間が  $o\text{-H}_2$  濃度の $1/3$ 乗に逆比例する理論式を出し、実験とのよい一致を得ている。

よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。