OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	Anharmonic Effects on the Elementary Excitations in the Ordered Solid Hydrogen
Author(s)	五十嵐, 潤一
Citation	大阪大学, 1979, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/79
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【4】

氏名・(本籍)	五十嵐(いがらし)　潤一(じゅんいち)
学位の種類	工学博士
学位記番号	第4461号
学位授与の日付	昭和54年1月23日
学位授与の要件	基礎工学研究科　物理系専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	**固体水素の秩序相における素励起におよぼす非調和効果**
論文審査委員	(主査) 教授 中村　伝 (副査) 教授 吉森　昭夫　教授 成田信一郎　助教授 望月　和子

論文内容の要旨

固体オルソ水素の秩序相における素励起である，リブロン(J=1の励起) やロトン(J=3の励起) は，調和近似では実験とひどい食い違いを示すことがわかっている。1つの励起が2つの励起に分かれる過程による非調和効果が大きいのである。(ここでJは水素分子の角運動量量子数。) 同様の非調和効果は，パラ水素が不純物として入った場合に，パラ水素近くに局在したJ＝2のロトンに対してもきわめて顕著である。この非調和項を考慮して広範に励起の研究をしたのが本論文である。

関連するグリーン関数をつじつまの合った方法で決定する方法を提案する。これは，米国のハリスたちの非調和近似理論がリブロンだけでしか使えないのに対し，ロトンの場合をおおうことのできる一般的なもので，完全結晶におけるリブロン，ロトンの統一的理論の展開を可能にした。

さらに，J＝1水素固体にJ＝0水素が不純物として含まれる場合に拡張する。

いずれも得られた結果はハーディたちの実験と満足すべき一致を示す。

さらに分極効果をとり込むことによって，理論と実験との一致はさらによいものとなることが示される。

論文の審査結果の要旨

秩序相の固体オルソ水素（パラ重水素）の回転振動的及び回転的素励起には非調和効果が顕著である。調和近似理論は実験との比較にたえない。本論文はリブロン（J＝1励起)，ロトン(J＝3励起)

及びオルソ水素（パラ重水素）内に僅かに入ったパラ水素（オルソ重水素）に伴なう局在ロトン（J＝2励起）を統一的に論じたものである。ここで重要な非調和項は1つのリブロンが2つのリブロンに分かれたり，1つのロトンがロトンとリブロンの一対に分かれる，3次の非調和項である。1励起準位が2励起バンドと重なる場合，――ロトンの場合に有効でなかった既存の理論と違って，本論文は平均のグリーン関数のセルフコンシステントな解を求める方法を提案している。

得られた結果とラマン散乱データとの一致は満足すべきもので，とくに分極効果（ロトンの数を保存しないプロセスによる効果）を考慮した結果は実験ときわめて良い一致にある。本論文で固体水素の素励起の研究は終止符が打たれたものとおもわれる。じゅうぶん学位論文に値するものと判断する。