Osaka University Knowledge Archive

Title	局在電子系における電子ー格子相互作用
Author(s)	高岡, 陽一
Citation	大阪大学, 1979, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32224
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【43】

氏名・(本籍)	高岡陽一（たかおか よういち）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 4632 号
学位授与の日付	昭和54年3月24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	**局在電子系における電子—格子相互作用**
論文審査委員	(主査) 教授 吉森 昭夫 (副査) 教授 成田信一郎 教授 中村 伝 助教授 望月 和子

論文内容の要旨

局在電子系における電子—格子相互作用を調べる。局在電子系では電子—格子相互作用の機構として格子振動による（a）結晶場の変調と（b）交換相互作用の変調が重要である。機構（a）に関してはPart Ⅰと Part Ⅱで，機構（b）に関してはPart Ⅲで議論される。

異なる軌道状態間の励起（エキシトン）は結晶場と直接相互作用する電気多重極子の変化を伴い，このためエキシトンとフオノン間に機構（a）による強い相互作用が働く。Part Ⅰ では MnO 中のMn^{2+}イオンの$^6A_1 \rightarrow {}^4T_1$（Aバンド），$^4T_2$（Bバンド）遷移によるマグノンサイドバンドについてエキシトン—フォノン相互作用の効果を調べる。実験で観測されているA，Bバンドの形状の違いはこの相互作用の強さの違いによって説明される。

Part Ⅱでは $KCoF_3$ でのマグノン—フォノン相互作用を調べる。Co^{2+} イオンは残留軌道モーメントを持つので，磁気励起（マグノン）は電気多重極子の変化を伴う。従ってマグノン—フォノン相互作用の機構として機構（a）は重要である。またこの機構とスピン軌道相互作用を二次摂動で組み合わせた新機構を提案し非弾性中性子散乱でみつかった強いマグノン—フォノン相互作用を説明する。

Part Ⅲではアルカリ TCNQ 塩の構造相転移を局在電子系の立場から一次元反強磁性ハイゼンベルグモデルを用いて調べる。このモデルはスピン—格子相互作用は交換相互作用のひずみ依存性から生じる（機構（b））。ハートリー・フォック近似と断熱近似のもとでひずみ，比熱，帯磁率の温度変化を計算し，この物質でみつかっている一次の構造相転移を説明する。

論文の審査結果の要旨

本論文は局在電子系磁性体における電子格子相互作用を研究したもので3部分からなっている。第1に電子励起にともなって生じる格子との相互作用の問題をとりあげている。反強磁性MnO結晶中のMnイオンはスピン波をともなう励起子光吸収を起こすが，この実測されている吸収帯の格子波による微細構造を説明することに成功した。第2に反強磁性$KCoF_3$結晶はCoイオンの残存軌道角運動量のために強い電子格子相互作用をもつが，この相互作用の新しい機構を提案し，スピン・格子混成波の問題を取扱って，中性子散乱の実験との比較を含め満足すべき結果をえた。第3に最近興味をもたれているアルカリ—TCNQ塩結晶の重合転移について，局在電子系の立場から研究を行っている。この系は準一次元ハイゼンベルグスピン系と考えられるが，断熱近似の範囲内で格子の変形を考慮して，スピン系の自由エネルギーを計算し，重合転移についていくつかの重要な結果をえた。

以上本論文は局在電子系の電子格子相互作用について新しい知見を加えたもので学位論文として価値あるものと認める。