

でも $\text{Fe}^{4+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{Fe}^{5+}$ の解離が起こるかも知れないとされ、本研究を行うことにした。

常温での SrFeO_3 に対する高圧実験結果から、常圧で常磁性成分のみが観測されたが、平均圧 18GPa で磁気分裂した成分が現われ始め、圧力とともに内部磁場が大きくなり、平均圧 53GPa で飽和し、かつ磁気分裂した成分のみが観測され、鉄は 4 価のままである。また、高圧下 X-ray 回折実験から、40 GPa まで構造相転移は起こらない。このことから、高圧下では Fe-O-Fe の距離が縮むことによって鉄同志の超交換相互作用が強まり、ネール温度が室温まで上昇したことが考えられる。同様の実験を CaFeO_3 に対しても行った結果、20GPa まで常磁性成分のみが観測されたが、30GPa で磁気分裂を示す成分が現われ始め、圧力を上げて内部磁場の大きさはかわらず、50GPa まで鉄は 4 価で内部磁場 16T の磁気分裂したスペクトルを示す。High-Spin 状態での 4 価の鉄の内部磁場の値 33T よりずっと小さい値を示している。また、高圧下 X-ray 回折実験から、30GPa 付近で構造相転移が観測された。 CaFeO_3 は SrFeO_3 とは異なる挙動を示し、構造相転移によって、磁気分裂が起こったと考えられる。

これらより高圧下の 4 価の鉄の磁性について議論する。

1) M.Takano, Bulletin of the Institute for Chem. Res., Vol.61, No.5~6, 1983

3. NaCl(100)表面での内殻励起子による共鳴光電子放出

井 上 万理子

NaClをはじめとする多くのアルカリハライドについて光電子分光法を用いた内殻励起子の研究がなされており、表面内殻励起子による共鳴光電子放出が観測されている。励起光のエネルギーを内殻励起子生成エネルギー付近で変化させてやると直接光電子放出の他に内殻励起子状態を中間状態とする共鳴放出が起こる。表面ではバルクとは異なった内殻励起子準位が生じているため、CIS及びCFSスペクトルではバルクとは異なったエネルギー位置に表面内殻励起子によるピークが見られる。そして、NaClでは $2p \rightarrow 3s$ の遷移によって内殻励起子が生じるが、バルクのNaイオンが O_h 対称の結晶場に支配されているのに対し表面では C_{4v} の結晶場に支配されているため、表面内殻励起子の準位は分裂し、その各々に共鳴する放出のピーク強度は入射光の偏光に依存する。[1]

この表面内殻励起子による共鳴光電子放出は、表面の情報を多く含んでおり、表面の電子状態を知る大きな手がかりとなる。今回の研究では、表面状態が実際に観測されるスペクトルにどの様に反映されているか調べるために、NaCl(100)表面での表面状態を近似的に求め、特に偏光依存性に重点をおいて、放出強度の角度分布、角度分解EDCスペクトル、角度分解CISスペクトルの計算を行なった。

GaAsの内殻励起子による共鳴光電子放出の場合[2]と同様に、共鳴過程による角度分解光電子強度は主に、励起光の偏光及びエネルギーによってきまる中間状態の性質と終状態の正孔の波動関数の表面第一層での振幅及び方向性によって決まるということがわかった。また直接放出の場合にバルク結晶における波数の表面に垂直な方向の成分が保存されるところでははっきりしたピークが現れることも分かった。これはGaAsの場合にはあまりはっきり現れなかったが、NaClの場合バンドが単純なこともあってこの準波数保存則が見出されるものと考えられる。

参考文献

- [1] O. Aita, K. Ichikawa, and K. Tutumi: Phys.Rev. B 38 (1988) 10079.
- [2] 竹田 康彦: 修士論文 (1988年度).

4. NMR STUDY OF MAGNETIC PROPERTIES IN HEAVY FERMION SUPERCONDUCTOR CeCu_2Si_2

NMRによる重い電子系超伝導体 CeCu_2Si_2 の磁性の研究

岩 井 大 介

Abstracts

In order to investigate the relationship between the superconductivity and magnetism in the heavy fermion (HF) superconductors, we have measured the Cu NMR and NQR of a typical HF superconductor, CeCu_2Si_2 , and its related compounds, $(\text{Ce}_{1-x}\text{Th}_x)\text{Cu}_2\text{Si}_2$.

For $\text{CeCu}_{2.02}\text{Si}_2$ with $T_c = 0.72$ K, in finite applied fields above the superconducting upper critical field, H_{c2} , Cu NMR intensity reduces rapidly below about 1 K without a broadening and shift of the spectrum, and the spin-echo decay time, T_2 , decreases with decreasing temperature below 1 K. The behavior may be ascribed to the onset of some complex magnetic ordering. The magnetic state is considered to coexist with the superconductivity below T_c . We present a magnetic phase diagram in the field-temperature plane for $\text{CeCu}_{2.02}\text{Si}_2$.

Furthermore, in order to get more information on the magnetic state in CeCu_2Si_2 , we have also investigated the Cu NMR and NQR of $\text{Ce}_{1-x}\text{Th}_x\text{Cu}_2\text{Si}_2$ ($x =$