

ト晶においては必ず晶内を貫通している{112}内部双晶が観察されるのに対し、(C)の型においてはそれ以外に双晶、転位を含まないマルテンサイト晶が観察された。

電子顕微鏡観察ではbcc及びbctマルテンサイト中にfcc-fct変態の前駆現象として出現するトゥードパターンと類似のコントラストを見いだした。このコントラストはトゥードのような確固とした方向性はなく、 $\langle 112 \rangle$ 方向のまわりに分散して存在する。さらにbcc(bct)マルテンサイトにおいて電子線回折図形に熱散漫散乱と類似の散漫散乱が観察されたが、この散漫散乱には顕著な温度依存性は見られず、その起源を原子の熱振動に求めることはできなかった。あらゆる晶帯軸方向から散漫散乱を観察した結果、それらは、逆格子空間内で3次元的に分布しており、ほぼ逆格子空間の{111}面に乗っていることが明らかになった。これはbctマルテンサイトの $\langle 111 \rangle$ 方向の原子列が僅かに変位していることを示唆している。

これらの結果からFe-Pd合金のbcc(bct)マルテンサイト変態においては、変態の際に必要な格子不変変形の一部が局所的な弾性歪によって緩和される機構が存在することが示された。

グラファイト層間化合物(MCl_2 -GIC)の秩序化の動的側面 - スピングラスとの類似性について -

田中信幸

$CoCl_2$, $NiCl_2$ をインターカレートしたグラファイト層間化合物(MCl_2 -GIC)は二次元(2D)XY強磁性体の格好のモデルとして活発に研究されてきた。これらの系は良い2D性に加えて MCl_2 層が有限サイズ"クスタ"でできているために、特徴的な二段階の逐次相転移(無秩序 \rightarrow 面内(2D)秩序・面間無秩序 \rightarrow 面間(3D)秩序)を示すことが知られている。二つの秩序相で見出された熱残留磁化(M_r)の温度変化(記憶現象)や低周波での動的磁気ゆらぎ等は単純な強磁性体の秩序相とは異なり、スピングラスの秩序相(SG相)における振舞いと大変似ている。

本研究では $M\text{Cl}_2\text{-GIC}$ の秩序化の詳細を機構的に明らかにする目的で、その動特性、とくに $M\text{r}$ の緩和過程とその温度依存性、零磁場冷却後に磁場誘起される磁化 (M_i) の緩和過程を系統的に調べることで $M\text{r}$ の記憶現象の新たな側面を観測し、スピンガラスとの現象的類似性をより詳しく検討することを試みた。

その結果、 $M\text{r}$ の緩和は、夫々の温度でほぼ対数的時間変化を示すこと、その温度依存性をまとめると、 $M\text{r}$ が -1 の変数 $T \ln(t/t_0)$ の関数として一定温度領域では -1 の曲線上に乗ることが分った。このような関係は、実は、SG 相の動特性を記述する目的で提案された二準位クラスター集合系 (TLS) モデルに基づいて導出され、 CuMn 系スピンガラスの実験結果を良く説明することが分っている。また M_i の緩和過程も同様である。ところで上記では T_c の近く ($\frac{2}{3}T_c < T < T_c$) では 10^{-35} sec 程度となり、素過程の時定数として短かすぎるという困難が生じた。しかし類似の事情が CuMn 等でも指摘されてきており、クラスター間相互作用を考慮に入れた別のアプローチが必要で、 T_c 以上の中間温度域での秩序相の解明とともに、今後の課題として残された。

$M\text{N}_3\text{MC}$ ($M = \text{Zn}, \text{Ga}, \text{In}, \text{Sn}$) の電子状態と磁性

永井秀康

$M\text{N}_3\text{MC}$ ($M = \text{Zn}, \text{Ga}, \text{In}, \text{Sn}$) はペロブスカイト型の磁性体である。これらには、構造相転移をともなった様々な磁気秩序があり、 $M\text{N}_3\text{ZnC}$ と $M\text{N}_3\text{GaC}$ の常磁性帯磁率は Curie-Weiss 則に従うが、 $M\text{N}_3\text{InC}$ と $M\text{N}_3\text{SnC}$ は Curie-Weiss 則からのずれを示す。そこで、これらの物質の磁性の解明を目的として、常磁性における電子状態を Self-consistent APW 法で計算した。

エネルギー分散と状態密度を計算した結果によれば、 $M\text{n}$ の 3d 軌道と C の 2p 軌道で作られるバンドは 3つの部分からなっている。それらは低エネルギー側から順に、 $M\text{n}$ の 3d 軌道と C の 2p 軌道の混成バンド (bonding バンド)、ほとんど $M\text{n}$ の 3d 軌道からなる幅の広いバンド (non-bonding バンド)、 $M\text{n}$ の 3d 軌道と C の 2p 軌道の混成バンド (anti-bonding バンド) である。フェルミレベルは non-bonding バンドのほぼ中央にきている。また M の s バンドは bonding バンドの低エネルギー側にあり、 $M\text{N}_3\text{ZnC}$ 、 $M\text{N}_3\text{GaC}$ 、 $M\text{N}_3\text{InC}$ では bonding バンドとわずかに重なっているが、 $M\text{N}_3\text{SnC}$ で