

○ 広島大学理学部物性学科

題 目

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1. $(Y_{1-x}R_x)Co_5$ 金属間化合物の結晶磁気異方性 ($R = Pr, Sm$) | 安藤由和 |
| 2. 高分子電解質-色素系の吸収分光学的研究：主成分解析法による
DNA-アクリジン色素系の相互作用と結合色素スペクトル | 松田卓身 |
| 3. $Mn_{2.6}Ge$ の結晶構造解析 | 平山浩 |
| 4. 磁場中刷子陰極放電におけるヘリウム励起原子および励起イオンの径方向分布 | 田中一也 |
| 5. 多成分磁化プラズマにおける分散関係の数値解析システム | 浜松清隆 |
| 6. シートプラズマの固有振動 | Muhammad
Bashir Chaudhry |
| 7. 軸対称トーラスプラズマにおける MHD 不安定性に関する二次元固有値問題の数値解法 | 飯野一弘 |
| 8. 圧力ジャンプ法によるシリカーアルミナ表面へのカルボン酸の吸脱着の速度論的研究 | 池田哲哉 |
| 9. 硫酸グリシン粉末の誘電分散 | 茨木光一 |
| 10. 強誘電体 Tris-sarcosine Calcium Chloride の誘電臨界現象 | 田中國信 |

1. $(Y_{1-x}R_x)Co_5$ 金属間化合物の
結晶磁気異方性 ($R = Pr, Sm$)

安藤由和

希土類金属間化合物の結晶磁気異方性には主に 1°) R イオンに働く結晶電場によるもの (K_{SIA}) 2°) R イオン間の異方的相互作用によるもの (K_{TIA}) の 2 つが考えられている。R の磁性イオン濃度に対して K_{SIA} は濃度 x に比例し, K_{TIA} は x^2 に比例する。本研究は大きな結晶磁気異方性を有する $PrCo_5$, $SmCo_5$ 化合物の異方性のメカニズムを探るために, R を非磁性金属の Y で置き換えた $(Y_{1-x}R_x)Co_5$ ($R = Pr, Sm$) の単結晶を作製し, 4.2K での磁化測定を行い。その異方性を調べた。これらの化合物は $CaCu_5$ 型の六方晶構造をなしており, その異

方性エネルギーは $E_a = K_2^0 P_2(\cos \theta) + K_4^0 P_4(\cos \theta)$ で与えられる。ここで K_2^0 , K_4^0 は異方性定数で θ は c 軸と磁気モーメントのなす角である。 $P_n(\cos \theta)$ はルジャンドル関数である。異方性定数は磁化困難方向の磁化曲線から算出した。Fig. 1 は K_2^0 , K_4^0 の組成依存を示す。 $Y_{1-x}Pr_xCo_5$ では K_2^0 , K_4^0 は共に二次曲線的に変化し, $Y_{1-x}Sm_xCo_5$ では K_2^0 は直線的に減少している。 K_4^0 は小さいので無視している。これらの事から $PrCo_5$ では K_{TIA} の寄与があると考えられる。

この様子を見るために $Y_{1-x}R_xCo_5$ の異方性定数から YCo_5 の異方性定数を引いたものを ΔK_n^0 とし, $\Delta K_n^0 = xK_{nSIA}^0 + x^2K_{nTIA}^0$ より両辺を x で割って $\Delta K_n^0/x$ と x で plot すると (Fig. 2), $x=0$ を切るところから K_{nSIA}^0 が, 傾きより K_{nTIA}^0 が求まる。 K_{nSIA}^0 の値を評価するために結晶場ハミルトニアン $\mathcal{H} = B_2^0 O_2^0 + B_4^0 O_4^0$ を点電荷モデルで計算した。ここで O_n^0 はステイブンスの等価演算子で B_n^0 は次式で与えられる。 $B_n^0 = \langle J | \theta_n | J \rangle \langle r^n \rangle (1 - \sigma_n) V_n^0 A_n^0$, $\langle r^n \rangle$ は Freeman and Watson の H-F 近似の値を使った。計算の結果は $SmCo_5$ では実験値とよく合うが, $PrCo_5$ ではあまり一致せず, Pr-Co 間の異方的な交換相互作用の寄与があるものと考えられる。

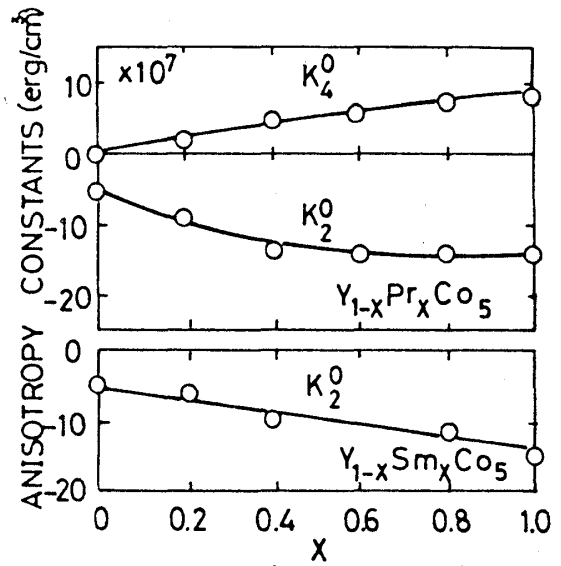


Fig. 1

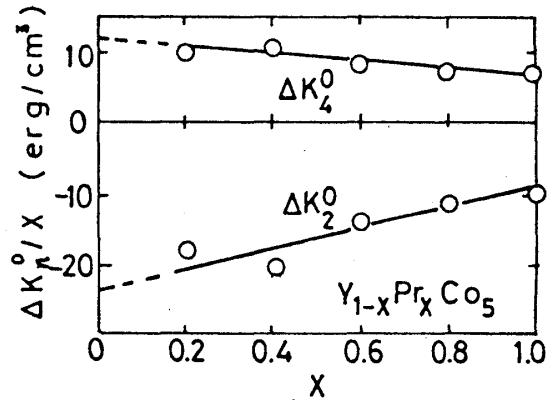


Fig. 2