

ギー極限では、散乱角とビーム軸が一致し $\theta \approx 0$ となると考えられ、 $\beta \rightarrow \frac{2}{3}$ となっている。 $\beta = 0$ で角度分布は等方的になる。

Fig. 9は積分断面積 (ICS) である。aの曲線はするどいピークがあり、ごく限られた所で励起が起こっていると考えられる。fの曲線は2 keV 付近にピークがあるが、高エネルギー側で一たん下がってまた上がっている。これは、fの励起は、動径結合 (全軌道角運動量の分子軸成分の変化 $\Delta l = 0$) によるが、エネルギーが高くなって回転結合 ($\Delta l = \pm 1$) による励起経路が開かれたためと思われる。total (●印)はa, d, e, fのICSの和であり、ほぼ $2s^2 2p^4 n l n' l'$ の2電子励起の断面積を表す。高いエネルギー (≥ 15 keV) 領域でのデータがある³⁾のでFig. 10にそれを示した。△印は以前に我々の研究室で測定されたものである。Olsen らの引いた直線上にうまく乗っており、妥当な値が得られたと思われる。

References

- 1) N. Andersen and J. Ostgard Olsen, J. Phys. **B10**, (1977) L719.
- 2) J. F. Williams and A. Crowe, J. Phys. **B8**, (1975) 2233.
- 3) P. Bisgaard, J. Ostgard Olsen And N. Andersen, J. Phys. **B13** (1980) 1403.

○埼玉大学理学部物理学専攻

- | | |
|-----------------------------------|------|
| 1. マグネタイト低温相の電氣的磁氣的性質 | 稲生俊雄 |
| 2. 高分解能NMRにおける結合スピン系への弱い rf 磁場の効果 | 小泉潤一 |

1. マグネタイト低温相の電氣的磁氣的性質

稲生俊雄

マグネタイト (Fe_3O_4) は、逆スピネル構造をもつフェリ磁性体で、約 125 K でいわゆる Verwey 相転移を起こし、立方晶からより低対称な結晶形へ変わる物質である。この相転移については、現在なお数多くの研究がなされており、低温相においては、まだ、その結晶構造

埼玉大学理学部物理学専攻

さえ確定されていない。さらに10年ほど前から、10 K付近において、種々の物理量に異常が見出されて来た。そして現在では、マグネタイトは、Verwey点以下で、フェリ磁性と強誘電性とが共存している珍しい物質であるということが認められている。低温相での電気磁気(ME)効果は、1975年Radoらによって見出された。以後、77 Kおよび30 K以下で測定されており、4.2 Kでは三斜晶であるが、77 Kではac面がほとんどミラーである三斜晶であると報告されている。我々は、4.2 Kと77 Kの間の対称性の変化と10 K付近の異常の関連性に着目し、我々の装置で検出できる最大の温度範囲(4.2 K~60 K)で、静的ME効果を測定した。

マグネタイトの低温相には数種類の双晶が存在することが知られている。試料の特定の方向に圧力を加えた上で、磁場中冷却を施すことにより、これらの双晶をコントロールした。ac, bc各面内で磁場を回転させた際に、それぞれb軸方向、a軸方向に誘起される電気分極 P_b , P_u を各温度において測定した。得られた波形から分極の最大値と最小値の差 ΔP , すなわち磁化の回転による部分と、磁化の回転によらない部分 B_0 を読みとり、それぞれの温度依存性を調べた。 B_0 は、マグネタイトの自発電気分極に相当するものであり、 ΔP , B_0 ともに結晶の対称性に従って変化する量である。

今回の測定から、以下の結果を得た。

1. ΔP , B_0 ともに6 K付近で異常を示す。この温度は、既に報告されている自発電気分極およびME効果の異常を示す温度と一致する。しかし、10 K付近での大きな対称性の変化は観測されなかった。
2. 45 K付近で新たに異常が見い出された。この異常は、マグネタイト低温相でのa軸からb軸へのスイッチングとして説明できる。ME効果の測定によって、マグネタイトのa-bスイッチングが観測されたのは、これが初めてである。

2. 高分解能NMRにおける結合スピン系への弱いrf磁場の効果

小 泉 潤 一

^{13}C をenrichした蟻酸(H^{13}COOH)は、結合電子を介在したスピンスピン間接結合を $^1\text{H}-^{13}\text{C}$ の核スピン間にもつ。この $^1\text{H}-^{13}\text{C}$ の結合核スピン系は、ラーモア周波数の差が、スピンスピン間接結合定数 J よりもはるかに大きい、いわゆる弱い結合の2スピン系である(A X スピン系ともいう)。このような系では、 ^1H の遷移と ^{13}C の遷移がエネルギーレベルを共有しており、 ^1H にあてたラジオ周波数磁場(rf磁場)の効果が直接 ^{13}C の共鳴線にあらわれ、また、緩和の効果も ^1H と ^{13}C に対して独立ではないことなど、二重共鳴のNMRの実