

6. マイクロコンピュータによるX線回折の解析

那波 孝

X線回折において、回折像をX線フィルムで観測することは、色々な点で優れた特性を持っている。写真法を定量的な測定に用いるには問題が多い。最近回路素子の発達に伴って、X線テレビカメラ、位置敏感SSD、シリコンイメージセンサ、などの撮像素子が開発された。それらを用いて、直接X線を観測しようという研究が進んでいる。しかし、像をリアルタイムにとらえ、かつ、コンピュータへオンラインで入力するという事は、まだ十分に行なわれていない。

本研究では、CCD (Charge Coupled Device) イメージセンサーがX線検出器として、可能性があるかと検討し、それを用いて、二次元の回折像を得るために、結晶を中心として回転させる方法をとった。この得られた二次元の像をA/D変換し、256ドット×198ドット(1ドット8ビット)のマイクロコンピュータのビデオRAM上に記憶させる方法をとった。像はリアルタイムでCRT上に写し出される。メモリ上に記憶されたデータは、マイクロコンピュータにより、ただちに処理できる。

又、このシステムを、フロッピーディスクシステムを持った別のマイクロコンピュータTALOS-IIに接続している。これにより、二次元フーリエ変換など高級言語を用いた処理もオンラインで利用でき、X線回折像の定量的解析が早く、かつ正確にできる様に工夫されている。

7. $\text{YFe}_2\text{O}_{4+x}$ ($x = -0.10 \sim 0.00$) の電子線回折

金子 明

YFe_2O_4 は1975年に君塚・桂両氏によりはじめて作成された化合物である。結晶構造は空間群 $R_{\bar{3}m}$ に属し、 $\text{YO}_{3/2}$ 層と $\text{Fe}^{2+}\text{Fe}^{3+}\text{O}_{5/2}$ 層が交互に重なった層状構造をしている。Stoichiometricな YFe_2O_4 は室温で常磁性を示し、220K付近で相転移を起こす。一方、non-stoichiometricな YFe_2O_4 はNeel温度以下で寄生フェリ磁性を示す。

秋光氏等は、non-stoichiometricな単結晶を用いた中性子線回折において(1/3, 1/3,

l) etc. に diffuse streak を見い出した。これは, basal plane 内では長距離スピン秩序が存在し, c 軸方向には無秩序であることを示している。後に, 同じ streak がX線回折でも見い出され, この streak が磁気構造だけでなく結晶構造の欠陥を伴うものであることが確認された。松井氏は電子線回折像上で, YFe_2O_4 の non-stoichiometric な結晶からはX線と同様の streak を, stoichiometric な結晶からは $(1/3, 1/3, n/2)$ etc. [n : 整数] に extra spot を観察した。照射電子線の強度を強め試料温度を上げたところ streak や extra spot が消え, streak の場合試料温度を下げて, 2度と現われなかった。ただし, この場合試料温度は測定されていない。

本研究では non-stoichiometric な YFe_2O_4 と YbFe_2O_4 の単結晶を用いた反射電子線回折と, stoichiometric な多結晶を用いた透過電子線回折を行なった。又, 反射回折用高温試料台を作成し, streak の温度変化を観察した。これらの結果を要約すると, 以下の様になる。(1) $(hh\bar{l})$ 逆格子面には stoichiometric な YFe_2O_4 からの成分のずれの割合に応じて $(1/3, 1/3, l)$ の streak 上に extra spot $(1/3, 1/3, n/2)$ が現われる。(2) $(h0\bar{l})$ 逆格子面には $(1/4, 0, l)$ etc. に extra spot が新たに見い出された。(3) streak の強度は 100°C 付近まで変化はないが, その後温度上昇とともに急に下がる。又, streak は, 200°C 付近から温度上昇とともに twist する。これらの温度変化は室温から 350°C の温度範囲では可逆的であった。

○ 名古屋大学工学部応用物理学教室

- | | |
|---|-------|
| 1. $\text{SC}(\text{NH}_2)_2$ と $\text{Li}_2\text{Ge}_7\text{O}_{15}$ の高圧下における構造相転移 | 折原 宏 |
| 2. 四軸型X線回折計のオンライン化による合金のSRO 散漫散乱の測定 | 恩田 正一 |
| 3. LAT-LTT 混晶の誘電率および弾性率の測定 | 上条 泰裕 |
| 4. X線回折実験用モノクロメーターについて | 河端 謙治 |
| 5. 遠赤外レーザー干渉計用水晶エタロンの特性 | 近藤 道雄 |
| 6. 脂質二重層膜の相転移における比熱 | 鈴木 弘一 |
| 7. メタノールの光音響セルによる吸収分光と遠赤外発振線の解析 | 鈴木 俊夫 |
| 8. スピングラスの熱統計理論 | 永津 昭人 |