

- | | |
|--|-----------|
| 12. 電解質溶液の表面張力 | 田 中 哲 郎 |
| 13. 非晶質合金における結晶化機構の電子顕微鏡による研究 | 布 垣 一 幾 |
| 14. チャネリング高速イオン後方散乱による結晶表面の研究 — W (100) 表面の再構成への応用 — | 畑 田 昌 幸 |
| 15. アントラセンにおける表面及びバルクエキシトン | 宮 本 克 比 古 |
| 16. 反強磁性相互作用を持つイジング三角格子系における 磁気相転移: $\text{NiNa}(\text{Acac})_3 \cdot \text{benzene}$ | 山 田 典 克 |
| 17. 多成分励起子のフォノン散乱 | 山 根 正 雄 |
| 18. 大出力遠赤外レーザーの製作と半導体の非線形分光への応用 | 油 谷 直 毅 |
| 19. 形状記憶効果を示す CuZnAl 合金の疲労特性 | 吉 田 典 生 |

1. 電子顕微鏡によるシリコンの格子欠陥の研究

朝 日 均

シリコンの格子欠陥については Watkins の V-O 複合欠陥の ESR による同定以来主に ESR, 電気抵抗, 準位測定による数多くの仕事が行なわれ, V (原子空孔) 型欠陥については, 多少ははっきりしてきた様であるが, I (格子間原子) 型欠陥については, まだ混沌としている。これとは別に近年超 L S I の出現により, その製造途中での熱処理時に発生する欠陥 (Swirl 欠陥) について, その性質, 発生の制御法等数多くの研究が行なわれた。我々はこの問題に興味を持ち, シリコンに対して, 金属の点欠陥の研究に大きな成功をおさめ, しかも我研究室に多くの蓄積がある超高压電子顕微鏡 (H.V.E.M) の電子線損傷を用いた格子欠陥研究法を応用した。この方法では H.V.E.M の像を形成する電子が, 同時に試料中に電子線損傷を起し, 多量の Frenkel 対 (I.V) を作り出す。我々は点欠陥が集合して観察可能になったもの (転位ループなど) をとり扱い I, V などの性質を知ろうとするのである。我々の用いた H.V.E.M は阪大に設置されている Hitachi HU-2000 であり, 実験条件は, 加速電圧 2 MV 電流密度 $1 \sim 10 \times 10^{19} \text{ e/cm}^2 \text{ s}$ である。試料温度が 550°C 以下の時は, 実験を行なった -100°C 迄 I 型の転位ループが形成される。ループの密度は高温になる程低くなる。このループは $\{113\}$ 面のっており, 始め $\mathbf{b}_{\text{SF}} \sim \frac{a}{20} (116)$ のバーガースベクトルを持つ積層欠陥転位ループ (F.L) であるが, 大きくなると迂って $\mathbf{b}_{\text{P}} = \frac{a}{2} (110)$ の完全転位ループ (P.L) になる。シリコンでは照射を始めて数分間の潜伏期間は観察可能な欠陥は形成されず, 数分後 F.L が形成されると

次々に数が増えていく。金属の場合は照射後直ちに転位ループが形成され、これは十分に理解されている。しかし転位を導入した試料で照射を行なうと照射後直ちに転位は I, V と反応してヘリカル転位に変化を始め、しかも等速成長を示しているので、照射により導入された I, V は直ちに反応を起こし、しかも I, V の分布は平衡状態になっていると考えられる。転位はヘリカル転位になると同時に、転位近傍には欠陥集合体が形成されている。又転位が2本の転位に解離して上昇運動を行なっていることも考えられる。照射により形成される転位ループは一定温度では等速成長を行ない、成長速度は僅かであるが温度依存性をもち高温になる程早くなる。試みに求めた活性化エネルギーは、0.2 ~ 0.3 eV 程度である。照射した試料を真空中で焼鈍すると F. L は 840 °C, P. L は 960 °C 付近で縮小を始める。縮小速度は、焼鈍の初期を除けば、概ね一定である。

2. キューバ鉱 ($\text{Cu Fe}_2\text{S}_3$) 高压相転移のその場観察

池田正清

キューバ鉱は現在、低温相（斜方晶）、高温相（立方晶）、高压相（六方晶）の三相が知られている。低温相、高温相とも金属イオンは S の四面体内に位置し、210 °C でおこる低温相→高温相の不可逆転移によって、構造的には金属イオンの秩序—無秩序配列及び S のパッキングが $\text{h.c.p} \rightarrow \text{c.c.p}$ という変化がみられる。一方、高压相は金属イオンが S に対して六配位したトロイライト型構造をもつと考えられ、2.5 GPa 以上、200 °C 以下において存在することが見い出されている。低温相は合成されておらず、そのため、キューバ鉱の安定性や物性に不明な点が多く残されているのが現状である。

低温相、高温相とも S の配置は同じ六方対称をもつことから、高压相経由の低温相合成が可能ではないかと期待される。本研究では、低温相合成を試みる手段としてダイヤモンドアンビルと SSD を組み合わせた高压 X 線回折装置を製作し、これにより、高压、加熱下におけるキューバ鉱の結晶相転移のその場観察をおこなった。又、より確実な低温相合成を探るには、キューバ鉱各相間の $P-T$ 相図や熱力学的関係を知る必要があり、そのための熱測定をおこなうとともに、熱的データの解釈に必要と思われる物性測定もおこなった。

この結果、現時点では高压相を利用した低温相合成の実現を果していないが、各相間の関係において、いくつかの知見が得られた。低温相、高温相の転移温度は 1 GPa 当り、24 ° ~ 52 ° 下がり、高压相は、3.7 GPa 以上で室温より出現することが見い出された。又 DSC 測定で見積れた低温相→高温相の転移時のエンタルピー変化の大部分は一次的な金属イオンの秩序—無