

N. 誘電体サブゼミ

最近、DSP (dicalcium strontium propionate)など Curie 定数の小さい強誘電体の相転移が盛んに研究されており、TGS (triglicine sulfate) など代表的な規則-不規則型強誘電体とは相転移機構において本質的に異なる点が数々指摘されている。今回はこの分野において現在発展しつつある。(1) two sublattice model (2)間接型強誘電体 という2つの異なる代表的な考え方を、それぞれ紹介して頂いた。

(1) 講師 名大 石橋善弘氏

“Rochelle salt 及び Ammonium Rochelle salt. の相転移 ”

物質の対称性と統計力学的描像に基礎をおく two sublattice model への approach として、まず Rochelle salt (RS.)を例にとり、free energy 展開の実際と注意点に関するお話があった。

Landau 条件に加え強調されたのが Lifshitz 条件で、free energy が空間座標の関数でもあるためエネルギーの大小関係からベクトル成分の属する表現を含むところの既約表現の反対称二乗項 (Lifshitz invariant) が現われる可能性がある。DSP では恒等表現にそれが実際あらわれ、旋光性の存在と関連していることが指摘された。副格子分極の差 ($P_1 - P_2$) が高温相の不変量として free energy の中に入る Mitsui 理論が紹介された後、間接型強誘電体の1つとみなされている Ammonium Rochelle salt (ARS) の相転移機構が実は Mitsui 理論の拡張として説明できるというお話があった。低温相における dipole の配置は既約表現の基底ベクトルの重ね合せとして表現でき、a 軸方向に高温相の2倍の周期を持つものである。

(2) 講師 早大 小林謙三氏

“ 間接型強誘電体の物理的性質 ”

空間群の既約表現を求めることを念頭に、既約表現の意味、その直交関係・直積な

どから始まる群論の基礎的な講義に続いて、間接型強誘電性という考え方に至る道筋、実験結果がスライドで説明された。

DSP の分極軸方向の自発歪、自発複屈折が共に P_s^2 に比例せず、電歪定数や電気光学係数が分極の増加にしたがって異常を示し、 -170°C 付近で符号を変えてしまうという、Devonshire 関数からは期待できない事実が得られたこと。旋光能など他の光学的性質経も同様の異常が見られ、小林氏らの開発による格子歪の精密測定法を用いた格子歪の電界効果の研究結果は、分極と結合したある秩序変数を導入した間接型強誘電体の現象論を良く支持すること、などが説明された。当初予告されていた、これらの物質の応用面に関する将来性については時間の都合上触れられなかった。

文責：広大・理 尾 崎 徹

M. 格子欠陥サブゼミ

世話人 古川昌司

格子欠陥サブゼミでは、7月31日の午前、午後および8月1日の午前に、東大工学部の堂山昌男先生に、また8月1日の午後と8月2日の午前に東工大工学部の増田欣一先生に講演をお願いした。堂山先生は①点欠陥、② vacancy-impurity、③陽電子消滅の3つの項に分けてお話し下さった。①の点欠陥については最初 introduction 的に格子欠陥の一般的な話してから、格子欠陥の種類および分類、また単原子空孔、二原子空孔、三原子空孔などの熱力学についてお話し下さった。さらに、点欠陥の移動および導入などについてお話し下さった。②については置換型不純物の移動について④ Frenkel pair ⑤ interstitial ⑥ interstitialley ⑦ ring mechanism ⑧ 液体機構 ⑨ 原子空孔機構などの機構のうち f.c.c., h.c.p. では⑨の機構が最もおこりやすい。この原子空孔機構について、その熱力学も含めてご説明下さった。③は、先生の研究室では意欲的に研究なされておりますが、陽電子消滅における、角相関、 γ 線エネルギー、寿命などの種々の実験データとその解析についてご説明下さった。

さて堂山先生はすでにみなさんご存知と思いますが、増田先生は東工大金属の森研究