参　考　文　献

1) J.Villain and S.Stamenkovic, Phys. Stat. Sol., 15 (1966), 585.

2) K.K.Kobayashi, J.Phys. Soc. Japan. 24 (1968), 497.

3) I.P.Kaminow and T.C.Damen, Phys. Rev. Letters, 20 (1968), 1105.

4) 例えば G.L.Paul, W.Cochran, W.J.L.Buyers and R.A.Cowley, Phys. Rev. B2 (1970), 460.

5) J.Kobayashi, Y.Enomoto and Y.Sato, Phys. Stat. Sol., (b) 50 (1972), 535.

6) Y.Uesw, T.Tanaka and J.Kobayashi, Ferroelectrics. 7 (1974), 印刷中

コメント　「硫安の自発分極の温度依存性」

東工大・理　　弘　津　俊　輔

硫酸アンモニウムの自発分極（P_s）の測定結果は，Hoshino ら[1], Ikeda ら[2]によるものと Unruh[3]によるものとで，温度依存性が非常に異なっている。われわれは，いくつかの測定法により，また試料の状態なども変化させて，P_s を測定したので，以下にその結果を述べる。なお，測定は東工大・理，鈴木友信氏による。

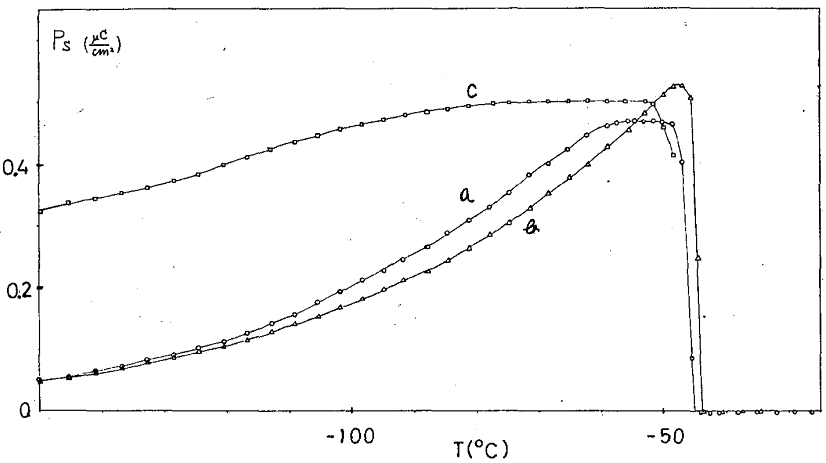
〔1〕 試料：単結晶は水溶液から育成した。微量の $Co(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$を加えると，比較的大きい結晶が得られるが，この添加物は P_S に影響を与えないことを確認した。試料は細いリードのみで保持し，電極には銀ペーストを用いた。

〔2〕 測定方法：以下の四つの方法を試みた。

① D−E 履歴曲線による方法。 ② 焦電荷測定。 ③ 焦電流測定。 ④ 分極反転による方法。[4]

〔3〕 熱処理：P_s にたいする熱処理の効果をしらべた。硫安は 90℃ 以上で徐々に分解し，$(NH_4)HSO_4$ になるので，温度が 90℃ を超えないように注意した。

〔4〕 結果：$50\,H_z$ 履歴曲線は飽和が明瞭でなく，測定誤差が大きいので，データとして採用しなかった。焦電荷測定により，Unruh の結果と定量的にもほぼ一致する結果を得た（図1の a）。焦電流による測定は精度は良くないが，その結果は少くとも定性的には Unruh の結果を支持する。すなわち，T_c 以下では，T_c における焦電流のピークとは逆極性の電流が検出された。これは P_s が温度降下とともに減少することを示している。分極反転による測定では明解な結論は得られなかった。その原因については検討中である。以上は熱処理をしていない試料についての結果である。熱処理の効果を図1の a，b に示す。b ではピークが鋭どくなっているが c ではむしろ Hoshinre らの結果に近い。一般に熱処理の時間が増すにつれ，P_s の温度変化がにぶくなる。これが，熱分解のためかどうか，今のところ不明である。最後に，現段階での結論を述べる。



(a) 熱処理をしないもの。

(b) 90℃ で　80 時間アニール。

(c) 90℃ で 170 時間アニール。

図1　硫酸アンモニウムの自発分極と熱処理の影響（いずれも焦電荷法による。）

(1) 測定法としては，焦電荷法が，もっとも適している。そして，熱処理をしていない結晶についての測定結果は Unruh の結果とほぼ一致する。

(2) 熱処理が P_s の温度依存性に与える影響は大きい。この原因を明らかにする必要がある。

弘津俊輔

参 考 文 献

1) S·Hoshino, K·Vedam, Y·Okaya and R·Pepinsky : Phys. Rev. 112 405 (1958).

2) T·Ikeda, K·Fujibayashi, T·Nagai and J·Kobayashi : Phys. Stat. Sol. (a) 16 279 (1973).

3) H·G·Unruh : Solid State Commun. 8 1951 (1970).

4) K·Hamano : J·Phys. Soc. Japan 35 157 (1973).

強 誘 電 性 と 対 称 性

名大工　高 木　豊

§ 1. ベクトルの組の既約成分への分解

具体例として $P2_1 2_1 2$ (D_2^3) の結晶を考える。この群の対称操作は ($\hat{E}|0$), ($\hat{X}|\tau$), ($\hat{Y}|\tau$), ($\hat{Z}|0$), ただし, $\hat{X}$, $\hat{Y}$, $\hat{Z}$ はそれぞれ x, y, z 軸のまわりの π の回転, τ は半端な並進で

$$\tau = \frac{1}{2}(a_1 + a_2)$$

1つの general position α はこれらの操作で順に β, γ, δ に移る(図1)。また α, β, γ, δ にさらに対称操作をほどこすと, 点の行方は表1のとおりである。

いま α, β, γ, δ 点にそれぞれ全く任意のベクトル P^α, P^β, P^γ, P^δ をおく。

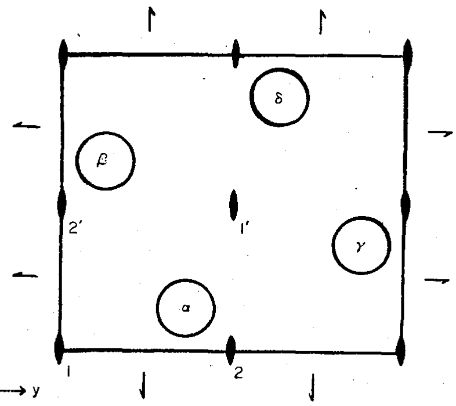


Fig. 1. Symmetry elements of $P2_12_12$.

第 1 図