

強誘電，構造－相転移における比熱

東工大・理 八 田 一 郎

われわれはACカロリメトリ法を用いて， BaTiO_3 ， SrTiO_3 ， $\text{KM}_{\text{n}}\text{F}_3$ ， NaNO_2 などの相転移点近傍で比熱の詳細な様相を調べた。このそれぞれに関して，理論的検討の際にどのような点が問題になるか議論した。

1) BaTiO_3 の比熱

BaTiO_3 は常誘電相から強誘電相へ一次相転移をする。比熱の相転移点近傍の温度依存性に関しても，それを反映した様相があらわれる。Drougard-Huibregtseが誘電測定から決めたFree energyの係数を使って，比熱の温度依存性が説明できることを示した。したがって，このfree energyからclampedした結晶のfree energyをもとめ（このばあい二次相転移になる），比熱の二次相転移点におけるいわゆる‘とび’を見積ることができる。この‘とび’の大きさは，Onodera, Lines, Nishikaze-Nayaがそれぞれ行なっているAizu理論から出発した理論によって，Tiイオンのポテンシャルの形を推定するとき重要な役割を果す。

2) SrTiO_3 ， $\text{KM}_{\text{n}}\text{F}_3$ の比熱

SrTiO_3 ， $\text{KM}_{\text{n}}\text{F}_3$ の相方ともに立方相から Γ_{25} モードの不安定によって正方相へ相転移をする。前者ではsoft modeがほとんどunderdampedであるのに対し，後者ではoverdampedであることが知られている。われわれは比熱測定から， SrTiO_3 の比熱の相転移点近傍の異常部分の約3倍の異常部分が $\text{KM}_{\text{n}}\text{F}_3$ ではあらわれることを示した。このことは，それぞれのsoft modeのdampingの大きさに関連しているのではないかと推論した。全く同様の観点から，KDP，DKDPの比熱の異常部分に関して，従来KDP DKDPの非常に大きい比熱の異常量はsoft mode pictureでは理解できないのではないかといわれているが，**overdamped** soft modeということ積極的にとりいれた理論で理解できるのではないかと推論した。

3) NaNO_2 の比熱

NaNO_2 の二次相転移は，強誘電相転移ではなく反強誘電相転移であるので，典型的

八田一郎

な双極系でありながら長距離的な双極子双極子相互作用はその相転移の臨界現象で重要な役割をしない。したがって、臨界領域は強磁性体、反強磁性体と同じように広いと考えられる。 NaNO_2 の比熱はそのことを反映した様相を示す。しかし、 NaNO_2 のばあい（多くの強、反強誘電体のばあい）には相転移点の圧力依存性が著しく、そのばあい C_p と C_v の差が大きくなり、 C_p と C_v のいずれを用いて臨界指数を解析するかを慎重に検討されねばならない。 NaNO_2 の比熱の臨界指数を帯電率の臨界指数と同じ程度の精度で決定する方法はいまのところない。