

3. 拡散に支配された凝集過程の現象論

安 田 敬

拡散に支配された凝集過程 (DLA) のクラスタ成長を記述するため、連続体的かつ等方的な微分方程式 (平均場方程式) に角度方向の相関を現象論的に導入し、変形された平均場方程式を得た。そしてそれを評価した結果、種々の指数間の関係式が得られた。これらの関係式は現在の計算機実験と矛盾しないが、指数の異方性がもし有限サイズ効果ならば、[フラクタル次元] < [ユークリッド次元] は有限サイズ効果であるという可能性を示唆している。

4. $\text{BaPb}_{1-x}\text{Bi}_x\text{O}_3$ の高超伝導遷移温度と 結晶不安定性との相関

堀 江 雄 二

$\text{BaPb}_{1-x}\text{Bi}_x\text{O}_3$ は $0.05 \leq x \leq 0.30$ でのみ超伝導体になり、 $x < 0.05$ では正常半金属、 $x > 0.30$ では半導体もしくは絶縁体に転化する。また、遷移金属を含む他の高温超伝導体に比べてフェルミ面近傍の電子の状態密度が 1 桁程度小さいにもかかわらず、高い超伝導遷移温度 ($\sim 13\text{K}$) を有することが知られている。これはこの物質での電子-格子相互作用が異常に大きいことを示唆する。しかしながら、それを明瞭に示す実験事実は大変乏しい。そこで著者は、 $0.15 \leq x \leq 0.75$ の幾つかの試料を作成し、電気的性質と結晶格子の性質の相関について研究を行なった。その結果、 $x \leq 0.30$ の超伝導体領域では、超音波減衰係数 α 対温度 T の曲線に $T = 70 \sim 100\text{K}$ 付近に大きな峰が現われる事を見出し、 KTaO_3 に対する実験結果からの類推より、この峰の存在はソフト化した横波光学フォノンの存在に寄せられる事を結論した。さらに X 線回折によるピーク強度の温度依存性の複雑な振舞は、局所的な格子不安定性の存在に起因するものと推論した。これらの実験結果に基づいて他の超伝導体では見られない本系での異常な振舞について包括的な議論をした。