

28.弾性歪みを考慮した析出過程について

九大理 川崎恭治

固体の相分離過程における弾性歪の効果は古くから知られて居る。しかしこれまでの研究は主にその静的な側面に限られていた。我々(川崎、榎本)はオストワルド成長における弾性歪の効果の動的側面について研究したのでそれを中心に報告した。この研究は近く発表予定¹⁾であるのでここでは簡単な記述にとどめることにする。コヒーレントな析出物の場合、析出粒子間に働く弾性相互作用は既にEshelby等によって計算されている。これを、析出物の成長を記述する運動方程式の駆動力につけ加える事によって粒子成長の基礎方程式が得られる。弾性歪がない時の基礎方程式についてはLifshitz-Slyozov以来多くの研究があって粒子のサイズ分布は長時間であるスケール則をみたす事が知られている。我々の見出した最も重要な結果は、弾性相互作用がこのスケール則を質的に変えてしまう事、即ちrelevantな摂道である事である。云い換えれば、弾性相互作用がどんなに弱くても充分長時間の振舞は弾性相互作用がない場合と全く異ったスケール則に従う事である。しかもその振舞は弾性相互作用が引力か斥力かによって全く異なる。引力の場合には析出物の平均サイズは一定の値におちつき、分布の巾もせまくなる。一方斥力の場合には平均サイズの増大が加速され、より広い巾をもった新しいサイズ分布におちつく。これらの結果を支持するように思われる実験事実もいくつかあるが、理論の決定的な検証は将来に俟たねばならない。

1) K. Kawasaki and Y. Enomoto, Physica A (in press), and submitted to Acta Metallurgica.

川崎恭治「数理科学」1988年7月号特集”相転移のルネッサンス”