

氏 名 (本 籍) よし 村 茂 邦 (千葉県)

学 位 の 種 類 理 学 博 士

学 位 記 番 号 博 乙 第 93 号

学 位 授 与 年 月 日 昭 年 57 年 3 月 25 日

学 位 授 与 の 要 件 学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当

審 査 研 究 科 物 理 学 研 究 科

学 位 論 文 題 目 Order Formation in Binary Mixtures of Monodisperse Latexes (二成分ラテックス混合系における構造形成)

主 査 筑波大学教授 理学博士 蓮 精

副 査 筑波大学教授 理学博士 尾 中 龍 猛

副 査 筑波大学教授 理学博士 三 宅 和 夫

副 査 筑波大学教授 理学博士 高 野 文 彦

論 文 の 要 旨

単分散ラテックスは均一な径をもつ合成樹脂微小球 ($0.05\mu\sim 1\mu$) の懸濁液である。この系の統計力学モデルとしての優秀性は、これがAlder転移を示すことにより、すでに明らかなところである。

本研究は、粒径の異なる二種の単分散ラテックスの混合系における構造形成に関するものである。単一成分系の相転移についてはAlder転移を始め種々の場合において研究されて来たが、二成分系におけるこの種の系統的研究は行われていない。著者はオパールの中で二種のシリカ粒子が特異な合金構造を作るという事実に触発され、コロイドをモデルとして使用する二成分系の研究に着手した。

研究は、二成分系において生ずる合金構造の探索、発見された構造の解析、及びその生成条件、すなわち二成分系の不定形相から規則構造相への相転移条件の検討からなる。

数十種の径の異なる単分散ラテックスを合成、精製、濃縮し、その中から二種を選んで混合し、数十時間放置した後、その中に生成した構造を光学顕微鏡で観察した。現在までに発見された構造は、 AlB_2 (硼アルミウム) 型、 NaZn_{13} (Zintl相) 型、 CaCu_5 型、 MgCu_2 (Laves相) 型、そして未だ対応する合金構造を同定し得ないが、六方晶系の (大粒子) $_1$ ・(小粒子) $_4$ なる構造比の結晶構造である。

コロイド粒子の相互作用が斥力的になる条件下で実験が行われているので、これらの構造の形成には何らの結合力も作用していない。故に、これらの合金構造の形成は単純な「球の充填構造」の

実現であることは明らかである。

また、コロイド粒子の反発力を考慮した有効剛体球径を導き、その径を用いて、生成した構造における「有効粒径比」を求めた所、その値は対応する合金構造と大略の一致を見た。この事実は実は、合金学において行われている一つの推測、すなわち、ある種の合金の構造は「球の充填原理により決定される」とする考えに完全な証明を与えるものである。

次に、この構造の安定性を論じている。すなわち、Parthéの空間充填率曲線を各構造について書き、これと各構造の有効径比を対比すると、それらの構造はいずれも充填曲線の極大に位置していることがわかった。この事実はこれらの構造の生成は単なる「充填率最大」の出現ではなく、相転移の過程の中で幾つかの充填率極大が現れうるものであることを示すものである。

また、構造生成は系の濃度がある限度を越えたとき起る相転移であることを実験的に確認し、その転移条件を論じた。すなわち、Yerazunis等の巨視的剛体球の充填に関する実験値から、不定形相と規則構造相の転移条件の近似値を推定し、それと生成した構造相の充填密度とを比較して、この相転移を定性的に説明することに成功している。

審 査 の 要 旨

濃厚な二成分混合系の複雑な挙動の中から、合金構造の生成、その解析、及び安定性の条件等、幾つかの法則を発見し、コロイドをモデルとする二成分系の系統的研究の端緒を拓いた。その功績は高く評価される。

よって、著者は理学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。