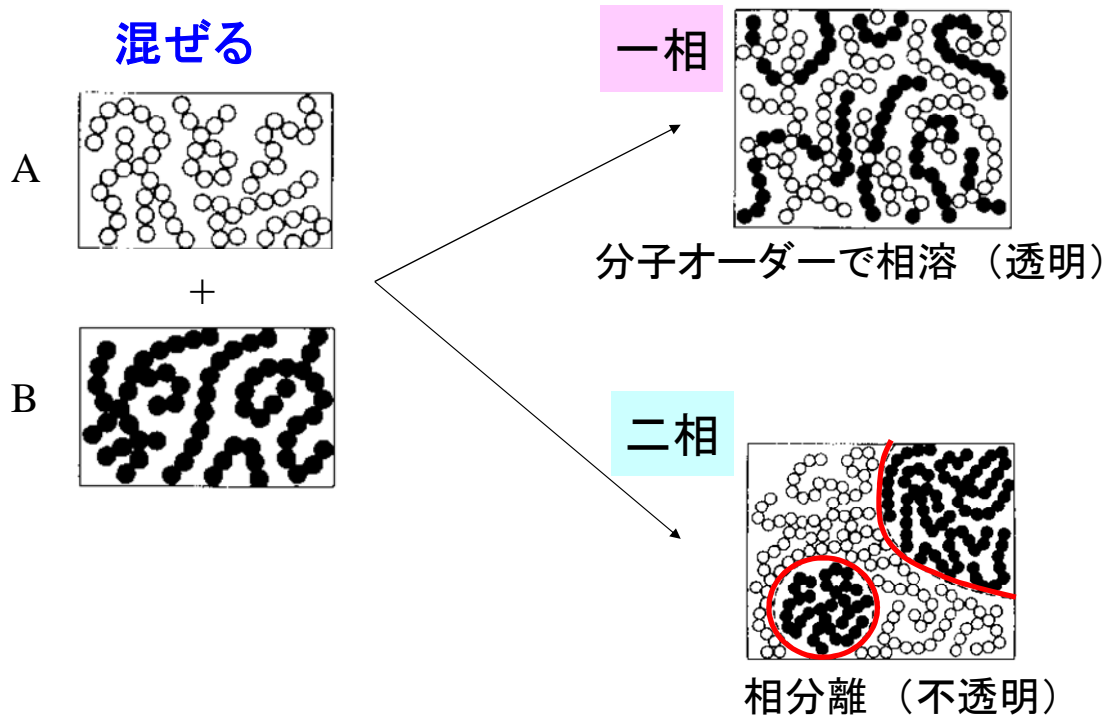
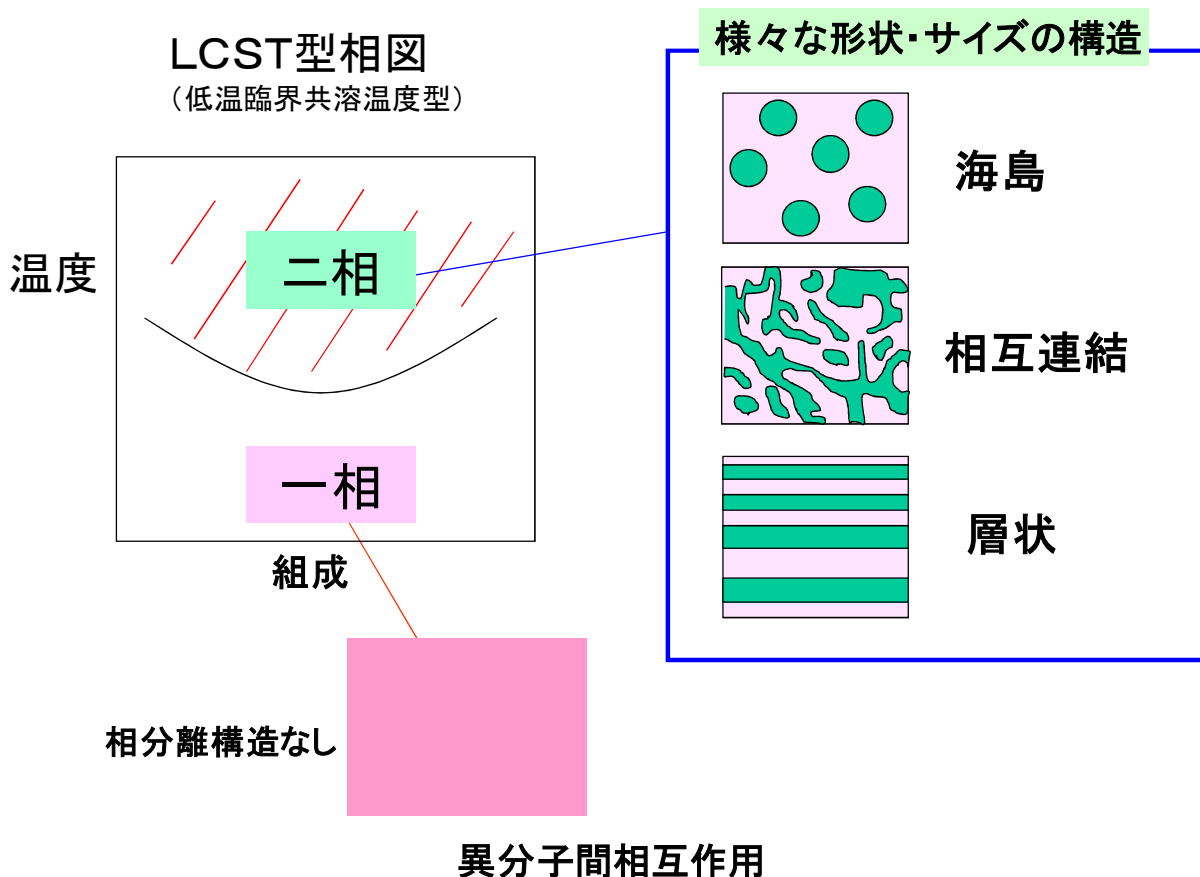


ポリマーブレンドにおける相構造

最近の自動車・電子情報産業などにおける技術革新はめざましく、高分子材料に要求される性能は高度化・多様化しています。これに対応できる材料の一つに高分子ブレンドがあります。



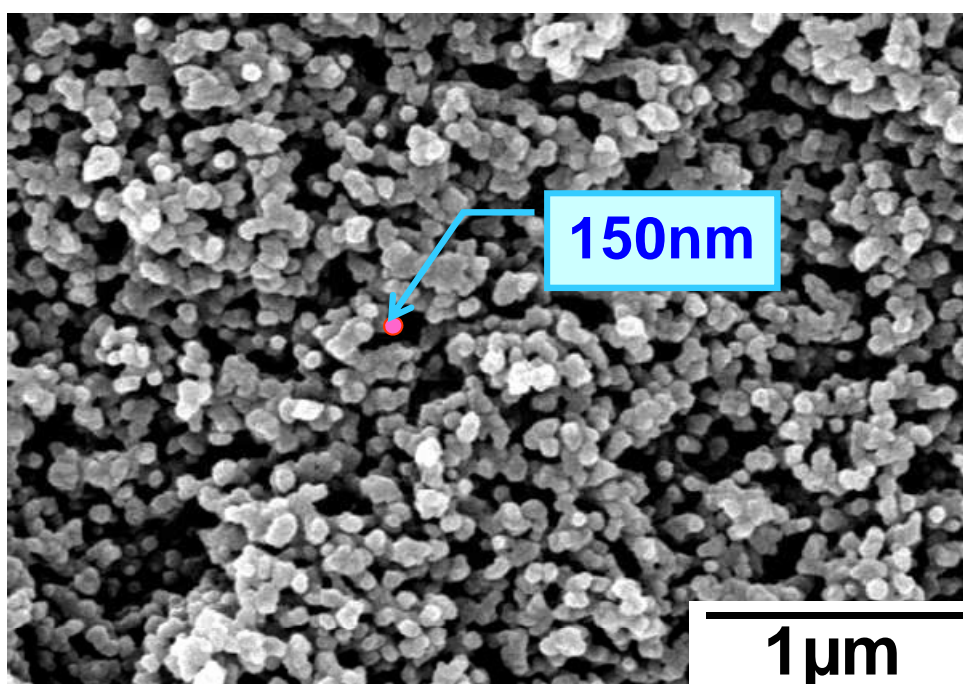
ほとんどのポリマーブレンドは異種高分子同士が溶け合わない二相系ですが、異分子間で水素結合的な相互作用を有するブレンドにおいては低温で一相、高温で二相となる低温臨界共溶温度型(LCST型)の相図が見出されています。LCST型の相図を有するブレンドを一相域から二相域へ温度ジャンプさせて不安定領域で相分離させるとスピノーダル分解により相互連結構造が形成され、準安定領域で相分離させると核形成・成長により海島構造が形成されます。また、海島構造を熱延伸すると層状構造が形成される場合もあります。このような相構造の違いを利用して、様々な高性能ポリマーブレンド(ポリマーアロイ)が得られています。



反応誘起相分離を利用したナノ相分離構造

熱可塑性高分子同士をブレンドして液々相分離させると、巨視的に相分離するためにその相構造のサイズは μm オーダーとなり、 nm オーダーの微細な相構造を得ることは困難でした。

熱硬化性高分子と熱可塑性高分子を反応誘起相分離させることで、サイズが nm オーダーの微細な相分離構造を形成させることができました。例えば、レゾール型フェノール樹脂とポリメタクリル酸メチルを反応誘起相分離させることで、サイズが約 150nm の相分離構造が得られました。



架橋前のフェノール樹脂とPMMAは熱処理前は一相です。それを熱処理すると、フェノール樹脂が架橋されて分子量が増加します。分子量の増加に伴い一相域から二相域へと移行することで、液々相分離(反応誘起相分離)が生じます。液々相分離と競争的に生じる架橋反応により分子運動性が低下することで、液々相分離が停止します。液々相分離の速度に対して架橋反応が速い場合には、小さい相分離構造が形成された段階で液々相分離が停止するためにナノメートル次元のナノ相構造が形成されます。

