

接着剤高分子の相溶性

扇澤敏明*†

*東京工業大学大学院理工学研究科物質科学専攻 東京都目黒区大岡山2-12-1-S8-33 (〒152-8552)

† Corresponding Author, E-mail: tougizawa@op.titech.ac.jp

(2014年7月28日受付, 2014年8月26日受理)

要 旨

実用化されている接着剤のほとんどは高分子を主成分としている。それゆえ、高分子どうしを混ぜる場合も多く、その特性の向上のためには高分子間の相溶性に関する知見はたいへん重要である。また、相溶性は界面現象に大きく影響を及ぼし、接着界面を理解するうえでも重要となる。本稿では、高分子間の相溶性に関して簡単に説明し、それに関連する現象をいくつか取り上げて紹介する。

キーワード：相溶性, 高分子, 接着剤, 界面

1. はじめに

多くの材料は、純粋な物質からではなく物質の混合により作製されている。接着剤・粘着剤に関しても同様であり、たとえば、粘着剤においてタッキファイヤーを加えるといったことから考えても、混合はかなり重要である。異なるものどうしを混ぜるということに関して、液体どうしを混ぜる場合は、基本的に、低分子どうしあるいは高分子どうしでも考え方はそれほど変わらない。ここでは、高分子どうしの混合系に関して解説する。

より高性能・高機能な高分子材料を得るために材料の複合化が多くなされており、混合の組み合わせの多様化および混合技術の進展がめざましい。これにともない、高分子混合系（ポリマーブレンド・アロイ）の研究も発展してきた。もちろん、科学的な理解を深めようとする基礎的な研究も活発に行われてきた。相構造・界面などの制御を緻密に行うために、相溶性の研究は多成分系材料の設計に欠かせない。

以前、本誌に「高分子の相溶・相分離の基礎科学」ということで、

1. 高分子混合系の相溶性¹⁾
2. 高分子混合系の相分離構造形成機構²⁾
3. 高分子-高分子界面³⁾

の3回にわたって詳しく記述した。詳細はそちらを参照されたい。また、拙著⁴⁾を参考にしていただければ幸いである。

ここでは、高分子混合系において見られる相図を示し、その熱力学的な解釈について簡単に説明する。そして、接着に関連

する現象において相溶性がかかわる事柄について述べる。

2. 相溶性

種類の異なる高分子はモノマーサイズのレベルでは溶け合わず、水と油の仲にあるのが一般である。相図で示せば、図-1のように測定可能な範囲（ガラス転移温度 T_g 以上熱分解温度 T_d 以下）のほとんどで相分離する。このように、異種高分子は相互溶解しないものが多い。ここで、二つあるいはそれ以上のものが相互に溶解しうる性質あるいはその程度のことを意味する言葉として、相溶性という言葉を用いる。つまり、異種高分子対の多くは相溶性が悪いといえる。本来、相溶性という用語は異種分子どうしが分子ないしはモノマーの次元で相互に溶解するか否かについて、熱力学的定義に従って議論する場合に用いられる。これに対して、分子次元での相互溶解が実現されず2相系であることが明らかな混合系（つまり、非相溶系）において、いかに所期の材料物性が得られるかについて議論する場合、混和性（あるいは相容性）という用語を用いる。相容性という言葉が広く使われているが、先の相溶性と発音が同じで

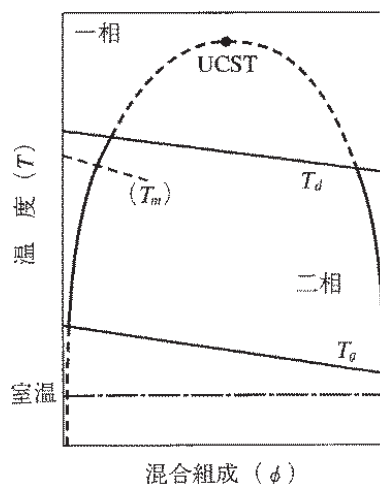


図-1 典型的な高分子混合系の相図 (UCST型)



[氏名] おうぎざわ としあき
 [現職] 東京工業大学大学院理工学研究科物質科学専攻 教授
 [趣味] 草花鑑賞
 [経歴] 1987年東京工業大学大学院理工学研究科博士課程修了。1987年DuPont社客員研究員。1989年通産省工業技術院繊維高分子材料研究所研究員。1993年同物質工学工業技術研究所主任研究官。1994年東京工業大学助教授。2011年現職。