補足と文献案内

川口正美 三重大学工学部
Masami KAWAGUCHI

ここでは、紙面の都合上掲載できなかった日本人研究者による高分子の散逸構造に関するいくつかの研究例を、編集委員の一人として紹介する。

散逸構造を高分子のモルフォロジーの1つとしてとらえ、その制御が Q. Tran-Cong らによって行われている。彼らは、下限臨界共溶温度を有するポリスチレン誘導体/ポリビニルメチルエーテル (PS/PVME) ブレンドについて、さまざまな条件下において PS 鎖上のアントラセンの二量化反応によって光架橋し、ブレンド系の不安定化を試みている^{1)~3)}。相分離と架橋反応との競合によって、さまざまな散逸構造が発現した¹⁾。光架橋でブレンドの相分離を誘起すると、長波長のゆらぎが抑制され、相分離の後期過程で構造成長が停止しながら、秩序化することがわかった²⁾。また、直線偏光で架橋すると、偏光の方向 (E) に平行するゆらぎが選択的に抑制され、相分離の初期過程では (E) とほぼ平行なラメラ状のモルフォロジーが得られた³⁾。

熊木らは、上限臨界共溶温度を有するポリスチレン/ポリブタジエンブレンドのジオクチルフタレート溶液が、その共存温度より約 20℃ 上の均一な一相領域において、わずか 2℃ の温度勾配をつけるだけで相分離することを見いだした⁴⁾。この現象は、温度勾配 (熱拡散) が濃度勾配をひき起こす結果、すなわち Soret 効果によることがわかった。今後、これが傾斜 (濃度勾配) 高分子材料の構築に応用されることを期待したい。

高分子材料の成形・加工時によく見られる自励振動現象は高分子の散逸構造の発現に起因している。戸田はポリエチレンテレフタレート (PET) 非晶フィルムの延伸時に観察されるネッキング (くびれ) が伝播する際の自励振動⁵⁾や直鎖状ポリエチレン (PE) 溶融体のダイ押し出し時に観察されるメルトフラクチャーでの自励振動等⁶⁾について、実験と数値計算を併用して研究を行っている。PET の場合、ガラス状態における変形で、PE の場合、高分子融体の流動であるので、両者の変形過程はまったく異なっている。それにもかかわらず、それぞれの自励振動におけるダイナミクスにいくつかの類似点の

あることを明らかにした意義は大きい。また、この知見は高分子材料の塑性変形による破壊の研究に役立つはずである。

分子あるいは粒子の自己組織化による材料の構築に関する研究が精力的に行われている。雲母表面をポリスチレン (PS) の希薄なベンゼン溶液で洗い流し、それを乾燥した後に原子間力顕微鏡で観察すると、PS の会合体の規則的に配列したメゾスコピックなパターンが⁴⁾、Karthaus らによって見つけられた⁷⁾。これは、溶媒の蒸発過程に生ずるフィンガーがトリガーになっているものと考えられる。

散逸構造は高分子研究者にとって馴染みの薄い分野であるために、取っ付きにくいところはあるが、それに関する現象は高分子の世界にも多く潜んでいるはずである。この特集号に挙げたいいくつかの研究は、最初から散逸構造を目的とした研究ではなかったと聞く。新しい学問の創設が期待されるこの分野でのさらなる展開を期待したい。

文 献

- 1) Q. Tran-Cong, A. Harada: *Phys. Rev. Lett.*, **76**, 1162 (1996)
- 2) Q. Tran-Cong, T. Ohta, O. Urakawa: *Phys. Rev.*, **56**, R59 (1997)
- 3) K. Kataoka, O. Urakawa, Q. Tran-Cong: *Polym. Prep. Jpn.*, **46**, 614 (1997)
- 4) J. Kumaki, T. Hashimoto, S. Granick: *Phys. Rev. Lett.*, **77**, 1990 (1996)
- 5) A. Toda: *Polymer*, **34**, 2306 and 3638 (1993)
- 6) A. Toda: *Polym. Prep. Jpn.*, **44**, 3433 (1995)
- 7) O. Karthaus, J. Ijro, M. Shimomura: *Chem. Lett.*, 821 (1996), O. Karthaus, L. Grasjo, M. Shimomura: *Polym. Prep. Jpn.*, **46**, 895 (1997)

〔散逸構造に関する成書〕

- ・蔵本由紀, 川崎恭治, 山田道夫, 甲斐昌一, 篠本 滋: パターン形成, 朝倉書店 (1991)
- ・沢田康次: 非平衡系の秩序と乱れ, 朝倉書店 (1993)
- ・森 肇, 蔵本由紀: 散逸構造とカオス, 岩波書店 (1994)