

Charles C. Han

Joint Laboratory of Polymer Science and Materials, Institute of Chemistry, The Chinese Academy of Sciences, Director and Professor



〔業績〕 Phase Separation Control of Multicomponent Polymer Systems

Charles C. Han氏は、1966年に国立台湾大学を卒業後アメリカにわたり、1973年にウィスコンシン大学でPh.D (物理化学)を取得した。1974年には、米国商務省国立標準局 (NBS, 現国立標準技術研究所, NIST)で研究者としてのキャリアをスタートさせ、以降2002年まで同研究所に奉職した。その間、1985-1999年には、ポリマー部門ブレンドグループのリーダー、1999-2002年はNISTフェローとして活躍した。また1999-2002年には、コネチカット大学のAdjunct professorを務めている。2002年から現在までは、中華人民共和国科学院の部長を務める傍ら、2006年からは精華大学教授を兼任している。同氏はこの間、高分子溶液から高分子溶融体まで、高分子科学の幅広い研究領域にわたって構造とダイナミックスの研究を推進させ、その成果を300編以上の論文や、70編以上の総説として発表したばかりでなく、20冊以上の著書にもまとめ、この分野の教育と研究に大きな貢献を果たしてきた。

これらの同氏の業績に対して、1984年Dillon Medal (アメリカ物理学会)、1995年フンボルト研究賞 (ドイツ、フンボルト財団)、1999年高分子物理学賞 (アメリカ物理学会) などをはじめ、多くの栄誉ある賞を受賞している。同氏の活躍分野は上記のように多岐にわたるが、主題別に分類すると次のようにまとめられる。

1) 希薄溶液中の高分子鎖ダイナミックス：動的光散乱法を用いて、ガウス鎖とみなされる高分子鎖と排除体積をもつ鎖に働く流体力学的相互作用を詳細に調べた。また、同時にA. Z. Akcasu教授 (ミシガン大)と共同で理論計算も行い、実験結果と理論を突き合わせる手法でKirkwoodモデルの妥当性を検証した。

2) 中性子小角散乱を用いたポリマーブレンド、ブロック共重合体相構造の研究：高濃度重水素ラベル法を中性子小角散乱に適用して濃厚系の研究を展開した。ポリスチレン/ポリビニルメチルエーテル2成分相溶ブレンドの構造を、 χ パラメーターの詳細な測定・解析により、濃度揺らぎに注目して熱力学的に説明した。また、訪問研究者と共同で、ミクロ相分離したブロック共重合体の分子鎖の形態を調べ、相構造中の鎖にかかる歪みの実態を解明した。

3) ポリマーブレンドのスピノーダル分解挙動の解明：時間分割光散乱装置を共同研究者と自作開発し、ポリマーブレンドのスピノーダル分解過程のダイナミックスを追った。実

験結果はCahn-Hilliard-Cookモデルと合致し、熱揺らぎをともなう相分離キネティクスが、この平均場近似を基盤にしたモデルでよく説明されることを初めて示した。

4) ずり流動場下のポリマーブレンドの研究：流動場をかけた状態でも光散乱、中性子散乱測定が可能なセルを独自開発し、溶液中・バルク中のポリマーブレンドの流動による相構造変化を調べた。とくに、低分子量試料を用いてずり流動による濃度揺らぎの抑制現象を観察し、同時に理論の検証も行った。これにより、相分離状態にある異種分子が流動にともなって混合する現象への流動の役割を明確に示した。

5) ポリマーの結晶化が相分離に及ぼす効果：イソタクチックポリプロピレン (iPP) など実用高分子材料を対象とし、ポリマーブレンドの相構造形成における結晶化ポリマー中の核形成と結晶化の影響を明らかにした。また、ポリオレフィン合成時の触媒金属としてTi/Zrなど複数種を用いる手法を使って、iPPを含むポリオレフィンエラストマー生産への途を拓いた。

このような学術的な業績に加えて、同氏はアメリカ物理学会 *Journal of Polymer Science* 誌、アメリカ化学会の *Macromolecules* 誌の編集委員、*Macromolecular Rapid Communications* の国際アドバイザーボードなどを通じて、これらの分野の発展に多大の貢献を果たしてきた。また、とくに中性子散乱が汎用の手法とは言えなかった1980年代初頭から多くの日本人研究者、ポスドク、学生を受け入れ、この測定手法を教授・指導した。さらに、先端的な強制レイリー散乱法や光散乱法等を用いた溶液中・バルク中の高分子鎖の研究の機会も積極的に若手に与え、多くの研究者を育成した。同氏の下で育った研究者が日本をはじめ世界各国で活躍している現状を見ると、同氏の人材育成の成果は特筆に値する。このような訪問者との親密な関係から、日本での知己も多く、わが国にもしばしば訪問の機会を得ている。高分子学会への貢献も大きく、2000年、2004年の高分子討論会での招待講演、2007年PPC10 (神戸)のPlenary Talkは記憶に新しいところである。

以上のように、Charles C. Han氏の教育・研究・国際交流への業績は高く評価されており、それらを通じた高分子学会への寄与は多大なものがある。よって、同氏は、高分子学会国際賞を受賞するにふさわしいと認められた。