

3.6 マイクロ／ナノ技術・MEMS

分子動力学法シミュレーションによるナノスケール現象や界面現象の解析が質・量ともに進み、気液界面構造、凝縮・蒸発係数の見積もり、液滴・気泡核生成、結晶成長、ナノ・メゾポーラス物質内への吸着などの問題とともに、フラーレン・ナノチューブやハイドライドの生成過程、界面熱抵抗、フォノンの抽出と熱伝導などの解析が格段に進んだ[1]。また、密度汎関数法や分子軌道法による電子状態の計算やボルツマン方程式によるメゾスケール現象解析、電気二重層などの解析も進められた。実験的には、単層カーボンナノチューブのCVD合成や燃料電池要素の反応解析が進むとともに、MEMS加工技術を利用して、マイクロチャンネルの流れ・熱伝達・混合などの検討とともにマイクロミキサ、マイクロポンプやマイクロバルブの開発、電気泳動に加えて電気二重層を制御したナノチャンネルなども提案された[2]。さらに、マイクロバブルを応用した超音波造影診断、結石破碎、腫瘍焼灼なども研究されている。加えて、計測技術として、走査型熱顕微鏡 (SThM) の開発、マイクロPIVやレーザー誘起蛍光法が実用的な手法として確立しつつある。

[1] S. Maruyama, Molecular Dynamics Method for Micro/Nano Systems, Handbook of Numerical Heat Transfer, (2006), 659-695.

[2] マイクロ・ナノ熱流体ハンドブック編集委員会編, マイクロ・ナノ熱流体ハンドブック, NTS, (2006).