

Physics of Flexible Membranes

京都大学理学部 好村滋行

高分子、液晶、膜、ゲル、分散系などのいわゆる complex fluids と呼ばれる物質を対象とする研究は応用上重要であるのみならず、それらの物質の形態形成、安定性、揺らぎ等の性質は非線形、非平衡の統計物理学に関連する新しい問題を提供してくれる。その中でも特に両親媒性の分子から形成される柔らかい界面(膜面)の物理学は物性物理学(高分子、表面、ぬれ、低次元系の物性)の他にも素粒子物理学(超弦理論、2次元の重力理論)、また他分野との境界領域として生物物理学(生体膜)、物理化学(界面活性剤)、数学(極小曲面)など多方面から注目を集めつつある。ここで考える膜面においては、そもそも構成分子である界面活性剤の存在によって界面エネルギーが下がるため、膜面の形態が主に曲率によって支配されていることが特徴的である。さらに曲げの剛性率は $k_B T$ のオーダーであるため、膜面の形は熱的揺らぎに対して敏感であり、このような系を統計物理学の観点から捉えることは大変意義深い。本研究会においては、このような柔らかい界面の系に対して、主に統計物理学の立場からどのような研究がなされたかについての簡単なレビューを行なった。

現在までにこの分野では膨大な研究がなされており、また本研究会の性格も考え合わせて、ここでは詳細な議論には立ち入らず、いくつかの代表的な文献を挙げておくことにする。

参考文献

- [1] “*Statistical Mechanics of Membranes and Surfaces*”, eds, D. R. Nelson, T. Piran and S. Weinberg, World Scientific, Singapore, (1989).
- [2] R. Lipowsky, *Nature* **349** (1991) 475.
- [3] “*Dynamical Phenomena at Interfaces, Surfaces and Membranes*”, eds, D. Beysens, N. Boccaro and G. Forgacs, Nova Science Publishers, New York, (1993).
- [4] “*Statistical Mechanics of Membranes*”, S. Komura, Ph.D. Thesis, University of Tokyo, (1993).