

空間的拘束がある系における高分子の形態とダイナミクス

九大院理 植村 仁、市川 正敏、木村 康之

【はじめに】

マイクロ流路やゲルなどの微小空間中に拘束された高分子の挙動は基礎、応用の両面から関心をもたれている。2次元系での高分子の挙動は理論的、実験的に研究が行われている(1)が、3次元空間から2次元空間へとクロスオーバーする領域での高分子の物性研究は十分には行われていない。本研究では、1本鎖を直接観察することが可能なDNAを用いて擬似2次元系における高分子鎖の形態およびダイナミクスを直接観測し、理論モデルとの比較を行った。

間隔を制御した2枚のガラス板の間にDNA溶液を挟み、蛍光顕微鏡を用いてDNA1分子の運動を観察した。

【結果と考察】

取得した画像からDNA鎖の広がりと重心位置を解析した。ここで、広がりとして末端間ベクトルの代わりに2値化画像を楕円で近似した際の長軸を用いた。また、重心位置の軌跡から平均2乗変位(MSD)を求めた(図1)。図のように短時間のMSDは時間に比例しており、この傾きから並進拡散係数Dを得た。次にDの間隔d依存性を図2に示す。DNA分子の3次元空間での広がりである約 $4.5\mu\text{m}$ より狭い間隔では、拡散係数が急激に減少していることがわかる。また狭い領域でのd依存性はBlob理論により説明できる。

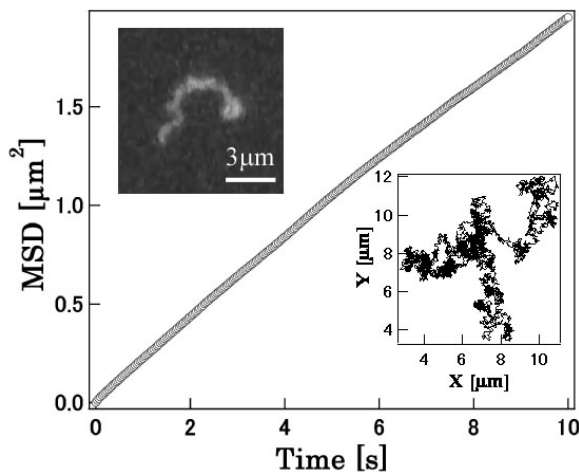


図1 : $d=1\mu\text{m}$ でのDNAの重心の軌跡(右下) およびその平均2乗変位 (MSD)

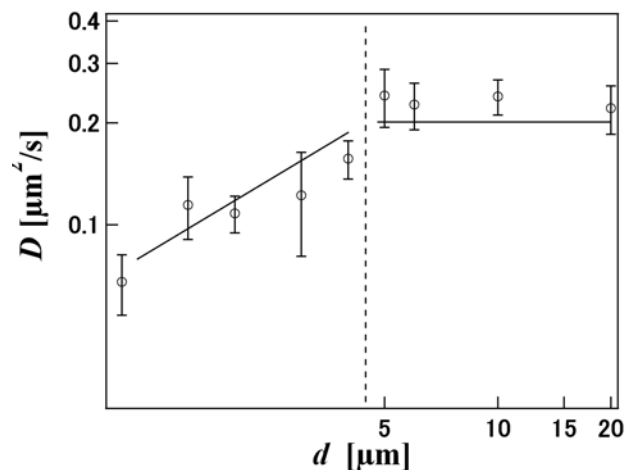


図2 : Dの間隔d依存性

【参考文献】

- (1) C-C. Hsieh et al. *Macromolecules*, **40** (2007) 5196