

TRANSLOCATION OF COPOLYMERS THROUGH A NANOPORE, A. MATSUYAMA, K. OHNO, AND M. NISHIONO J. PHYS. SOC. JPN, 82, 024801 (2013).

親水基(A)と疎水基(B)をもつ両親媒性高分子鎖が膜中に空いた細孔を通り抜ける現象を、メトロポリス・モンテカルロ法による計算機シミュレーションによって研究した。図1はABA型のブロック高分子鎖が左から右へ移動するときのスナップショットを示している。

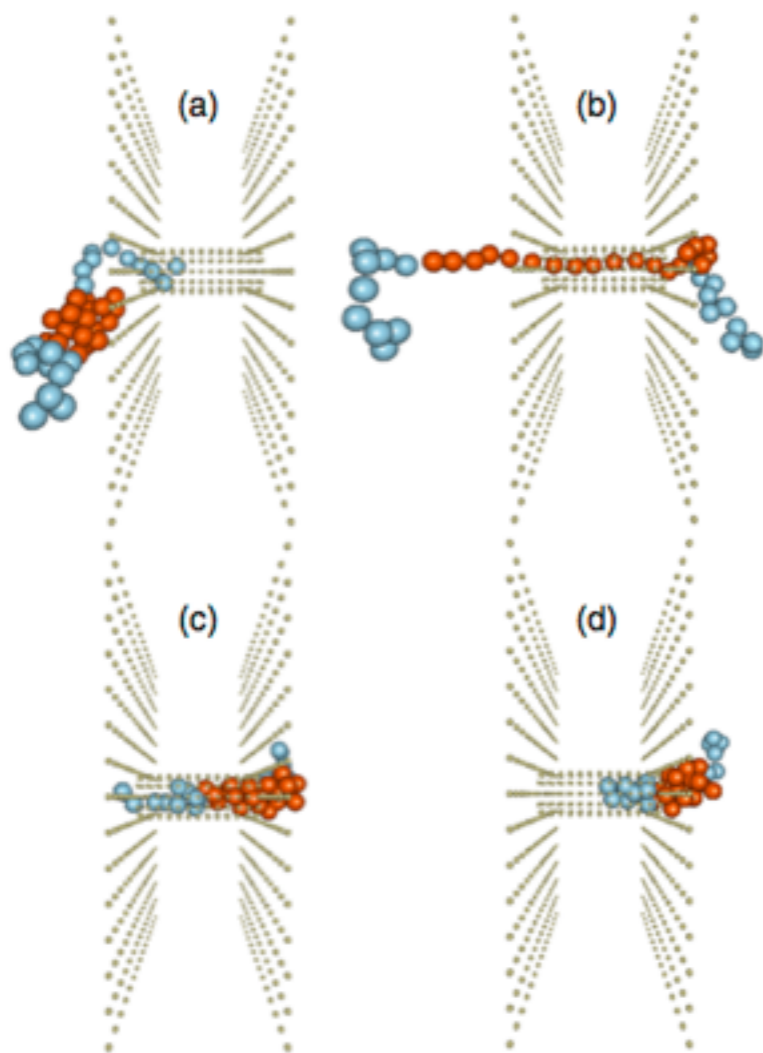


Fig. 1. (Color online) Snapshots of the $A_{10}B_{20}A_{10}$ (ABA) copolymer at the early (a), middle (b), (c), and late (d) stages of a translocation run. The monomer A enters the pore first and moves to the *trans* side.

図7は様々な両親媒性高分子鎖の待ち時間を示す。横軸は高分子上のモノマーの番号で、縦軸はそのモノマーが細孔の中にいる時間（待ち時間）を示している。1番から40番までの40個のモノマーが繋がったブロック高分子鎖を0番目を先頭に細孔から入れている。ブロック比は0.5で計算した。図中のABは親水基(A)から細孔に入る場合を、BAは疎水基(B)から細孔に入る場合を示している。ABとBAでは移動時間に大きな違いがあることがわかる。B、AB、ABA型の高分子鎖は、モノマーの20番目以降の移動に相当の時間がかかっているのに対して、他の高分子鎖は待ち時間が振動しながら前者の3つに比べて早く移動していることが分かる。疎水基の待ち時間で遅延が起きている。

親水基と疎水基の分布に依存して様々な細孔移動の様式があることがわかる。膜を介したドレッグデリバリーなどの分子設計への応用が期待される。

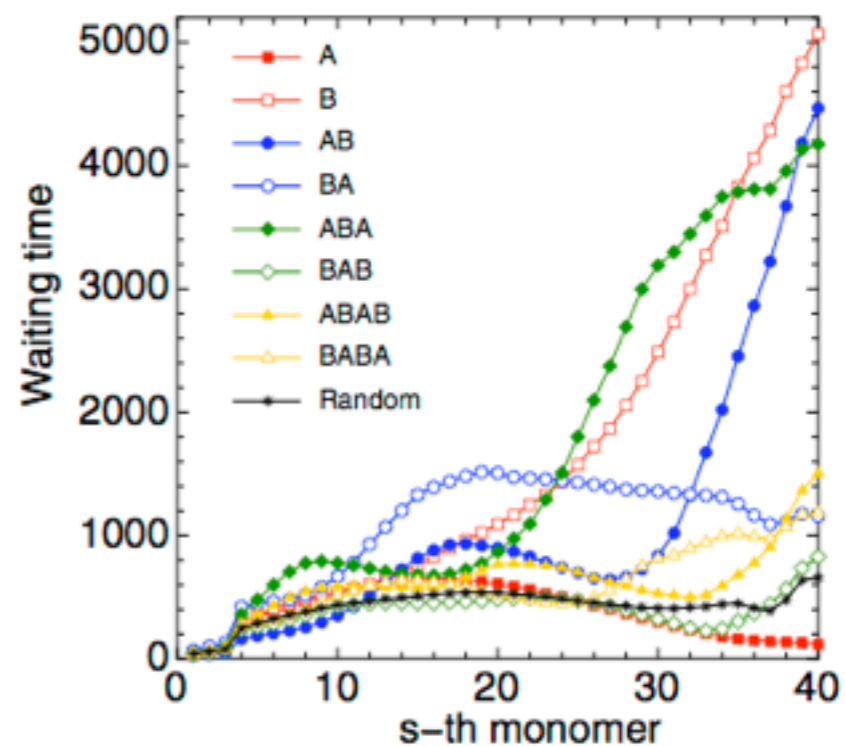


Fig. 7. (Color online) Waiting time distributions of various copolymers with $f_B = 0.5$ and $N = 40$.