20a-E17-1

イオン液体水溶液中での脂質二分子膜自発展開のイオン液体濃度依存性

Self-spreading of lipid bilayer in aqueous ionic liquid conditions: concentration effect

NTT 物性基礎研　○古川 一暁、日比野 浩樹

NTT Basic Research Laboratories, ○Kazuaki Furukawa, Hiroki Hibino

E-mail: furukawa.kazuaki@lab.ntt.co.jp

自発展開は、固液界面（親水性表面－電解質溶液界面）において脂質分子が自己組織化し脂質二分子膜の支持膜を逐次的に形成する現象である。われわれは、電解質として通常用いられる無機塩をイオン液体（溶融塩）に置き換えた水溶液中で自発展開膜が可能なことを報告した [1)]。本研究では、イオン液体濃度を広範に変化させ、自発展開挙動を追跡した結果を報告する。

L-α-PC とテキサスレッド DHPE（1 モル%）の混合物を、親水性処理を施した SiO_2 表面に塗布した。これをコリン－二水素リン酸（Ch-DHP）の 0.1～10 M 水溶液中に浸漬し、蛍光顕微鏡により、自発展開挙動の観察および側方拡散の測定を行った。

0.1 M、1M、10M 水溶液を用いた際の実験結果を Fig. 1 に示す。いずれの溶液中でも時間発展する同心円状の像が観察され、1~1.5 時間後には直径 1mm 程度まで拡大した（Fig. 1a）。時間 t における膜端の速度 v は $v = (\beta/t)^{1/2}$ の関係で表され、これが自発展開現象であることが示された（Fig. 1b）。自発展開係数 β は 5~10 $\mu m^2/s$ 程度の値であった。β 値は NaCl 濃度が高くなると増大することが報告されているが、濃厚な Ch-DHP 水溶液中では逆に低下した。支持膜が形成されたことをさらに確認するため、FRAP 測定により側方拡散係数を決定した。希薄な水溶液中では拡散係数は 1~5 $\mu m^2/s$ であり、NaCl 希薄水溶液中とほぼ同一であった。一方 10M 濃厚溶液中では側方拡散が非常に遅く、十分に蛍光回復しない様子が明らかになった。濃厚溶液ではその粘性が急激に高くなり、これが支持膜の動的特性を制限していると考えられる。自発展開挙動はイオン液体水和物と呼ばれる非常に濃厚なイオン液体溶液下（約 25 M）でも観察された。

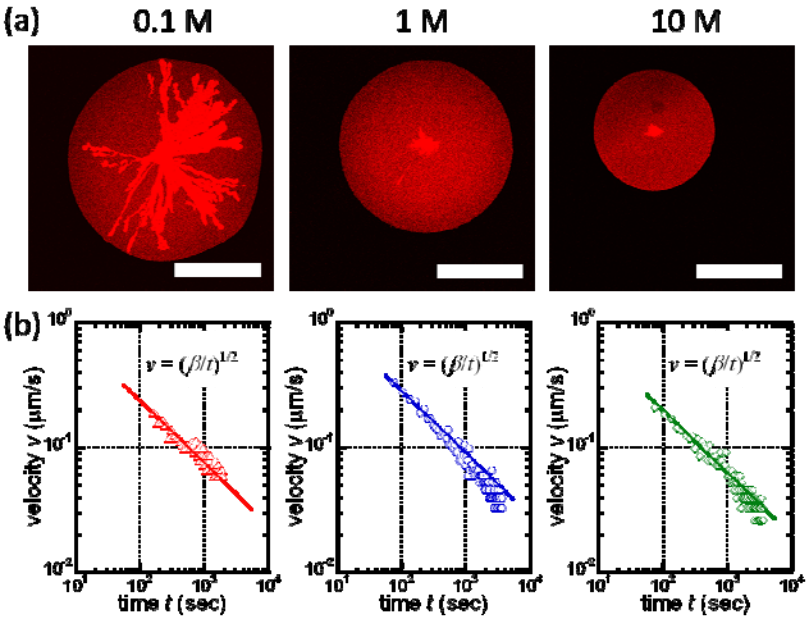

Fig.1. (a) Self-spreading supported lipid bilayer in aqueous solution of choline-dihydrophosphate (Ch-DHP) with different concentrations. Scale bar: 500 μm.　(b) Double logalithmic plots of self-spreading velocity vs. time in each Ch-DHP aqueous solution.

1) 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会（同志社大学）17a-C6-3

© 2014 年　応用物理学会