

濃度勾配下における自己駆動型ベシクルの運動性と膜透過性の関係

(阪大院基工) 伴 貴彦*・福山隆

[はじめに]

互いに混じり合う 2 溶液を平衡から遠く離れた条件で接触させると、混合領域の広い範囲にわたって濃度勾配が発生し、界面エネルギーが生じる。この界面エネルギーは、不混和溶液の **sharp** な界面で見られるような界面張力と同じ役割を果たし、この混合領域に過渡的な界面張力を発生させる。この過渡的に発生した界面張力によって、混合領域内に対流が発生する。この現象は **Korteweg** 効果と呼ばれ、過渡的なものであり、駆動力として非常に弱く、他の界面不安定現象によって容易にかき消されてしまうため、実験的な困難が生じるが、我々は界面エネルギーが不混和溶液に比べて著しく低く、粘性が非常に高い性質を持つ、水性二相系を用いることにより、**Korteweg** 効果に基づく流体现象の観測に成功した[1]。この現象を利用し、自己駆動するベシクルの作製に成功した。ベシクルを駆動するためには分子膜を通じた物質移動が必要不可欠であるが、水性二相系の構成分子である **PEG** や **Dextran** はこの膜を容易には通過できない。本研究ではこのベシクルの運動性と分子膜の透過性について実験的に調べた。

[結果と考察]

典型的なベシクルの運動軌跡とその平均二乗変位を示す (**Figure. 1**)。同一条件下においても様々なダイナミクスを示し、大別すると、直進型、不規則運動および往復運動を示すことがわかった。また膜透過性を測定すると、ベシクルの運動性が発生する領域で大きく透過性が増すことがわかった。この関連性について詳しく報告する。

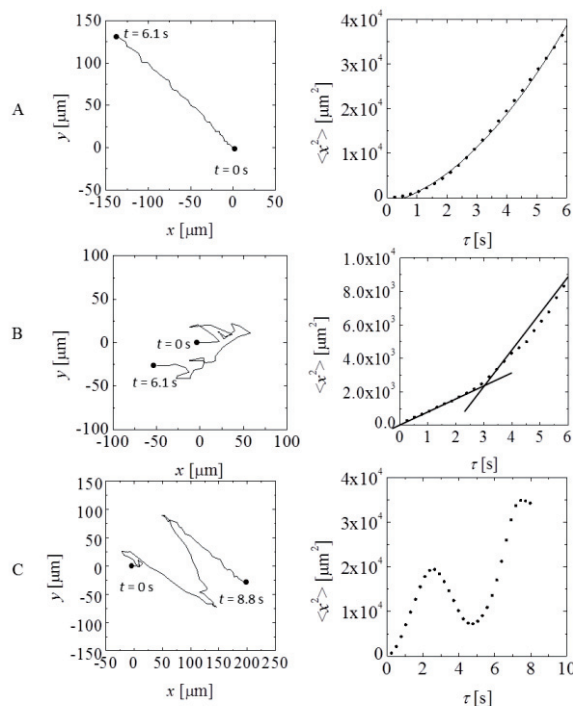


Figure 1. Trajectory and the corresponding mean square displacement of different time-dependent motions. Vesicles encapsulating 20% w/w DEX were formed in 20% w/w PEG solution. (A) Ballistic motion. $\langle x^2 \rangle$ can be fitted by a quadratic curve, at^2 . Vesicle velocity is calculated from \sqrt{a} . (B) Random motion. $\langle x^2 \rangle$ can be fitted by a linear relation, Dt . (C) Zigzag motion. $\langle x^2 \rangle$ shows an oscillation manner.

【参考文献】

1. T. Ban, *Soft Matter* 2012, 8, 3908-3916.