

水相中ドデシル硫酸ナトリウムの濃度に依存した酢酸チモール液滴の3種類の自己反転運動

(広大院統合生命¹・東大院総合文化²) ○藤野 拓也¹・松尾 宗征^{1,2}・中田 聡¹

Three types of self-inverted motions of a thymol acetate droplet depending on the concentration of sodium dodecyl sulfate in the aqueous phase (¹*Graduate School of Integrated Sciences for Life, Hiroshima University*, ²*Graduate School of Arts and Sciences, The University of Tokyo*)
○Takuya Fujino,¹ Muneyuki Matsuo,^{1,2} Satoshi Nakata¹

Two types of thymol acetate (TA) droplet motion on a sodium dodecyl sulfate (SDS) aqueous solution were reported based on the reaction scheme.¹⁾ In this study, the motion of a TA droplet was observed by changing C_{SDS} . Three types of motions, all of which self-inversion of direction, were observed depending on C_{SDS} : Oscillatory motion in random directions (OR), oscillatory motion with back-and-forth (OB), and continuous motion with back-and-forth (CB) (Fig 1). These characteristic motions suggest that both the change from oscillatory to continuous motion and the change from random to back-and-forth motion occur depending on C_{SDS} .

Keywords : Self-propulsion; Self-inversion; Oscillation; Surfactant; Hydrolysis

[背景] 表面張力差を駆動力とする自己駆動体について、駆動体-水界面での化学反応を反映して2種類の振動運動を示す系として、sodium dodecyl sulfate (SDS)水溶液上での thymol acetate (TA)液滴を報告した¹⁾。TA 液滴は、加水分解で生成した thymol 放出による水面の表面張力差で駆動される。本研究では、水相の SDS 濃度 (C_{SDS})による TA 液滴の運動への影響を明らかにすることを目的とした。

[方法] 本研究では、異なる C_{SDS} の水相上で TA 液滴の挙動を観測した。また、駆動力を評価するため固定した液滴付近の対流表面張力を測定した。

[結果と考察] $3 \leq C_{\text{SDS}} \leq 50 \text{ mM}$ の範囲で、TA 液滴は自発的な方向反転をともなった3種類の運動を示した (Fig 1)。高 C_{SDS} であるにつれ、振動運動の停止時間の減少とともに運動の軌跡は1次元へと縮退し、ランダム振動運動 (OR) → 往復振動運動 (OB) → 往復連続運動 (CB) へと運動モードが変化した (Fig 1)。これらの特徴的な運動は、SDS 濃度に依存して「振動から連続運動」と「ランダムから往復運動」の2つの変化が同時に導かれることを示唆している。

- 1) T. Fujino, M. Matsuo, and S. Nakata, *J. Phys. Chem. Lett.* **2023**, 14, 9279-9284.

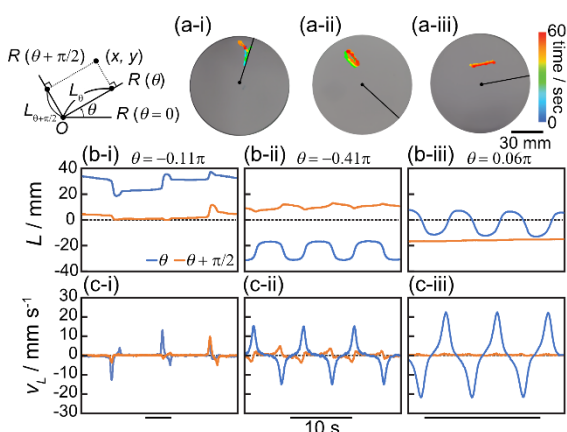


Fig 1. (a) Trajectory of a TA droplet on aqueous phase (top view) at different C_{SDS} = (i) 3, (ii) 6, (iii) 20 mM. Time-variations of (b) L and (c) velocity (v_L) on $R(\theta)$ (blue line) and $R(\theta + \pi/2)$ (orange line). R beside panel (a-i) denotes the axis as a function of θ . (i), (ii), and (iii) show OR, OB, CB respectively.