

***N*-stearyl-*p*-nitroaniline 単分子膜上における樟脳円板の自律運動**

(所属) ○上田知明 (広大院理)・宮地達也 (広大院理)
中田 聡 (広大院理)・勝本之晶 (広大院理)

我々は、生物に学ぶ自律運動系を構築するために、等温系・非平衡条件下で、気水界面上にある自己駆動素子やそれを取り巻く物質の化学構造や濃度に依存した運動様相の変化について研究している。その中で、表面圧(π)-分子占有面積(A)曲線に極大値と極小値を持つ両親媒性物質である *N*-stearyl-*p*-nitroaniline (C_{18} ANA)を単分子膜として使用したところ、 π - A 曲線の極小値近傍で樟脳円板が往復運動することを最近報告した[1]。本研究では、水相の温度に依存して変化する π - A 曲線と樟脳円板の自律運動の様相の関係を実験的に解明することを目的とした。

水相(2.0 mM $CaCl_2$ 水溶液, 278 ~ 308 ± 1 K)上に C_{18} ANA 単分子膜を作成し、単分子膜を圧縮することで π - A 曲線を測定した。また、往復運動を起こす面積で圧縮を止め、その単分子膜上に樟脳円板(直径 3 mm, 厚さ 1 mm)を浮かべ、運動様相を撮影した。

図 1 は $A = 0.14 \text{ nm}^2 \text{ molecule}^{-1}$ で樟脳運動の振幅の温度依存を示す。290 K 以下の温度条件では樟脳の運動様相は往復運動を示し、温度が高いほど振幅が大きかった。それに対して、290 K 以上では不規則な円運動が観察された。

一方、 π - A 測定では、温度が低い方が $A = 0.14 \text{ nm}^2 \text{ molecule}^{-1}$ での表面圧(π_c)が高かった。これらの結果から、低温領域(290 K 以下)で往復運動を起こすのは、高い π_c が一次的に運動を制限するためと考えられる。振幅の温度依存性も同様に π_c によるものである。一方、290 K 以上で円運動を起こすのは π_c がより低く運動領域が二次元に拡張されるためと考えられる。その他、温度依存する膜生成速度についても考察する。

[1] S. Nakata, T. Miyaji, T. Ueda, T. Sato, Y. S. Ikura, S. Izumi, M. Nagayama, *J. Phys. Chem. C* **2013**, 117, 6346–6352.

Self-motion of a camphor disk with a *N*-stearyl-*p*-nitroaniline monolayer

T. UEDA (Hiroshima Univ., m135893@hiroshima-u.ac.jp), T. MIYAZI, S. NAKATA, Y. KATSUMOTO

We would like to report the mode-change of a self-motion of a camphor disk on a molecular layer of *N*-stearyl-*p*-nitroaniline (C_{18} ANA) which gave a characteristic surface (π) – area (A) isotherm. The characteristic change in camphor motion (reciprocating and irregular motion) is discussed in relation to π - A isotherm depending on the temperature.

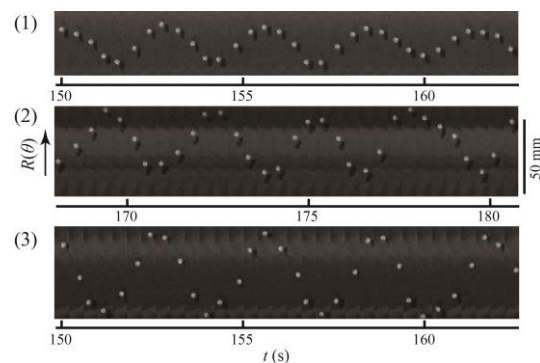


Fig.1 Snapshots of camphor motion at $T =$ (1) 278, (2) 283, and (3) 288 K ($A = 0.14 \text{ nm}^2 \text{ molecule}^{-1}$, time interval: 0.4 s). All of the trimmed snapshots were of the same space and size. t is the elapsed time after the camphor disk is placed on the molecular layer of C_{18} ANA. θ of (1), (2), and (3) were 0.64π , 0.38π and 0.42π rad, respectively. $R(\theta)$ is the axis obtained by rotating the x -axis, θ is the angle between the R - and x -axes. x -axis is $R(\theta = 0)$.