

マランゴニ流構造に依存した自律運動

○松田 唯(広大院理)・末松 J. 信彦(明大院先端数理)
北畑 裕之(千葉大院理)・中田 聡(広大院理)

樟脳-水系では水面に展開する樟脳分子濃度の差からマランゴニ流が誘起される[1, 2]。これまで自律運動素子の運動速度について議論するとき、駆動力である表面張力差のみに着目しており、マランゴニ流の効果を考慮していなかった。マランゴニ流は水位に依存して流速、プロファイルが変化することが知られていることから、水位に依存した運動速度の変化を明らかにすることを目的とした。本講演では運動状態におけるマランゴニ流の観察結果に基づき、運動速度の水位依存性が現れる機構について考察する。

対称性の異なる樟脳粒(船、円板)を作製し、幅 15 mm の円形水路に浮かべた。また、可視化流子を水相に加え、高速度カメラを用いて流れを観測した。

水深 h が深くなるほど、樟脳船の速度は減少し、円板の速度は増加した (Fig. 1a)。

運動する船および円板の周囲の水の流速場を測定したところ、船の場合は物体を減速させる進行方向と逆向きの流れ(渦)が存在した (Fig. 1b-1)。一方、円板の場合のみ粒を前方に加速させる前方の渦状の流れが存在した (Fig. 1b-2)。水深に依存して対流が大きくなるために、減速、加速させる影響がともに大きくなる。このマランゴニ流の水位依存性、および構造の違いにより船は減速傾向を示し、粒は加速傾向を示したと考えられる。

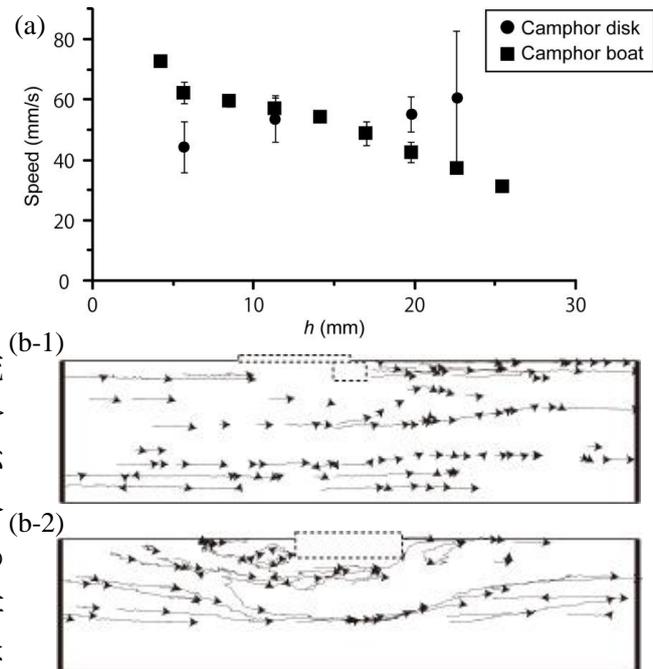


Fig.1 (a) Average speeds of camphor boat (square) and camphor disk (circle) depending on the water depth (h). (b) Experimental results for typical profiles of the flow at the bottom of moving camphor observed by extracting the locations of visualizing particles ($h = 10$ mm). (b-1) Camphor boat (b-2) Camphor disk.

[1] H. Kitahata *et al.*, *Phys. Chem. Phys. Chem.*, 2004, **6**, 2409-2414.

[2] Y. S. Ikura *et al.*, *J. Phys. Chem. B*, 2012, **116**, 992-996.

The autonomous motion of depending on the Marangoni flow structure

Y. MATSUDA (Hiroshima Univ., d132627@hiroshima-u.ac.jp), N. J. SUEMATSU, H. KITAHATA, S. NAKATA.

The speed of a camphor boat moving at water surface was decreased with an increase in water depth, while the speed of a camphor disk was increased with it. We found that the convection structures changed depending on symmetry of camphor. Considering the change in convection structures, we discuss the mechanism on the different tendency of the speed between a camphor boat and a camphor disk.