

臨界点近傍の不安定性を利用した湧き出し現象の評価

Evaluation of the Springs Phenomenon with Instability near Criticality

○木村 宗斗¹、南 雄大¹、貞包 浩一朗¹、剣持 貴弘¹ (1. 同志社大学大学院、生命医科学研究科)

°Shuto Kimura¹, Takehiro Minami¹, Koichiro Sadakane¹, Takahiro Kenmotsu¹

(1.Doshisha Univ., Graduate School of Life and Medical Sciences)

E-mail: dmp0009@mail4.doshisha.ac.jp

水と有機溶媒からなる 2 成分混合溶液の多くは、温度の変化に伴い臨界点を経て 1 相状態から 2 相状態へと相分離する。我々はこれまでに、臨界点近傍の 1 相状態にある水/有機溶媒の混合溶液に集光したレーザー光を照射することで、レーザーのトラップ力や加熱による温度勾配の効果からマイクロメートル空間スケールの相分離が誘起されることを発見した[1、2]。溶液が水に対して有機溶媒の方を多く含む場合、相分離で生じた微小水滴がレーザーの焦点から等方的に湧き出しながら、流れを形成することを確認した[2]。本研究では、レーザー強度の増加によって水滴の流速が速くなることを確認したため報告する。

用いた試料は LCST 型の臨界挙動を示す H₂O と Triethylamine(TEA)の混合溶液である。H₂O と TEA を体積比 1 : 1 で混合させると、室温では TEA-rich 相と H₂O-rich 相にマクロに分離した 2 相状態を示す。本研究では TEA-rich 相を取り出してサンプルセルに封入し、1.0 W の Nd:YAG レーザー（波長 1064 nm）を照射した。Figure 1 は得られた結果の 1 例である。レーザーを照射した直後から集光点から液滴が周囲の均質相へ移動する様子が確認できる。更に、レーザー強度を 1.0 W から 3.0 W に上昇させることで、水滴の移動速度が上昇することも確認した。この結果はレーザー強度の上昇に伴い温度勾配が急峻になる寄与と水滴がレーザー光から受ける斥力が増加によるものであると考えられる。

参考文献 [1] K. Sadakane, et. al., Phys. Rev. E78, 04214, (2008).

[2] S. Mukai, et. Al., Appl. Phys. Lett, 83, 2557, (2003).

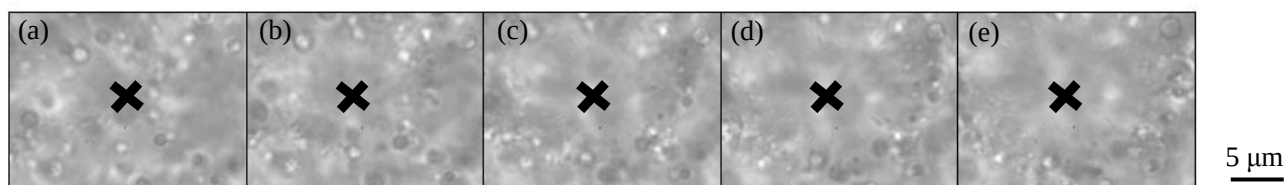


Fig.1 Flows of water droplets in the vicinity of the irradiation point of laser. The irradiation points are indicated by X marks. (a) before the laser irradiation, (b) 0.15 s after starting the laser irradiation, (c) 0.30 s after starting the laser irradiation, (d) 0.45 s after starting the laser irradiation, (e) 0.60 s after starting the laser irradiation.