

金基板上に光誘起されたマイクロ液滴の挙動

Behavior of photo-induced microdroplets on a gold substrate

慶大理工¹, 納谷ラボ² °納谷昌之^{1,2}, 大原七海¹, 齋木敏治¹

Keio Univ.¹, Naya Lab.², °Masayuki Naya^{1,2}, Nanami Ohara¹, Toshiharu Saiki¹

E-mail: masa@naya-lab.com

本研究室では、微量の高分子を溶解したトルエン溶液を相変化材料である $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ (GST) 基板とガラス基板で挟むことで形成される液溜まり (リザーバー) 近傍の空気層にレーザ光を照射すると微小な液滴が発生し、それがレーザ光に追従して移動することを報告した^[1]。このような微小液滴の人工操作は、新たな精密化学プロセスやバイオテクノロジーなどへの応用が期待される。一方、この現象自体は“ワインの涙”として知られ、未解決である対流による液滴発生の原理解明に迫る現象として注目を浴びている^[2,3]。さらに、近年では、液滴の挙動と生命の発生の関係性が議論される^[4]など、大変に奥深く、そして興味深い現象である。

本研究では、相変化材料基板を金基板に置き換えた系におけるレーザ光照射による液滴の発生と、その挙動について報告する。微量の高分子を混ぜたエタノール溶液を金基板とガラス基板で挟む事で、液が上下基板間で繋がった液溜まり (リザーバー) と空気層が生じる。両者の界面の空気層側に波長 532 nm の CW レーザ光を照射することで、微小な液滴が発生することを観測した (Fig.1)。さらに、発生した液滴がリザーバーからの距離などの条件に依存して自励発振運動することを観測した (Fig.2)。これは、レーザ光照射や液滴成長などによる温度変化と、リザーバーからの液供給などが遅延フィードバック系を形成しているために生じていると推定している。今後、液滴発生や自励発振運動の原理を解明するとともに、これらの現象をもとにした自然知能などへの展開を目指す予定である。

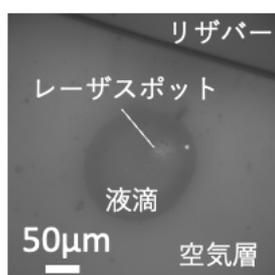


Fig.1 A photo-induced droplet

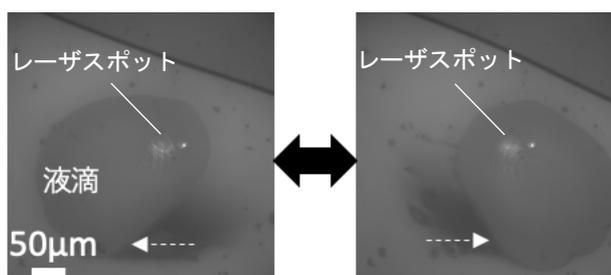


Fig.2 Self oscillatory motion of a photo-induced droplet

[1] 高松有花他, 第 67 回応用物理学会春季学術講演会 講演予稿集 15a-B410-1.

[2] Ksenia A. et al., Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects 521(2017) 22-29.

[3] Y. Dukler et al., arXiv:1909.09898v2 [physics.flu-dyn] 27 Aug 2020.

[4] David Zwicker et al., Nature Physics 13 (2017) 408-413.