

微小液滴基板着弾過程の高時間分解能観察

Observation of micro-droplet impingement on the substrate with high time resolution

○横田 涼輔¹, 浅井 遼¹, 平野 太一¹, 美谷 周二朗¹, 酒井啓司¹(1. 東大生研)

○Ryohsuke Yokota¹, Ryo Asai¹, Taichi Hirano¹, Shujiro Mitani¹, Keiji Sakai¹(1.IIS, UTokyo)

E-mail: ryokota@iis.u-tokyo.ac.jp

インクジェット技術は、微小な液滴を高速に、高い再現性で生成する技術である。近年の技術革新により、基板へ導電性インクを吸着させるプリンテッド・エレクトロニクスや三次元的構造体の作成など、その応用はますます広がっている。このような印刷技術の向上のためには、実際のインクジェット液滴が基板上に着弾し、濡れ広がる様子を観察することが不可欠である。しかし、その微小で高速なダイナミクスを観察するにあたり、高速度カメラでは解析可能なレベルの鮮明な映像を得ることはできなかった。そのため、これまでは実際よりも大きな mm オーダの液滴を用いた実験によって、その再現を試みるものがほとんどであった。この場合、表面の効果に対して、体積の効果が大きくなってしまいうため、重力などの影響を完全には無視できないなど不十分な条件であった。一方、これまで我々は、空中で微小な液滴同士を衝突・振動させ、その挙動をストロボ法を用いて μs オーダで観察し、その粘性や表界面張力の影響を評価することに成功している [1-2]。

この技術を用いて本研究では、液滴が基板上を濡れ広がり、浸透・蒸発していく様子を観察し、その解析を行った。用いた試料は、水、シリコンオイル、エチレングリコールなどである。また基板もガラス基板、インクジェット紙、撥水加工を施したガラス基板など様々である。液滴は、着弾後濡れ広がり、定常状態（前進接触角）になる（Fig.1）。その後蒸発や浸透が支配的になると接触角を小さくしながら液滴が小さくなっていき、再び定常状態になった（後退接触角）。濡れ広がり、の動的過程は、液体の種類や基板との界面張力によって大きく異なるが、前進接触角が大きい液滴の濡れ広がり、の動的過程を解析的に解き、実験結果と一致することを確認した。

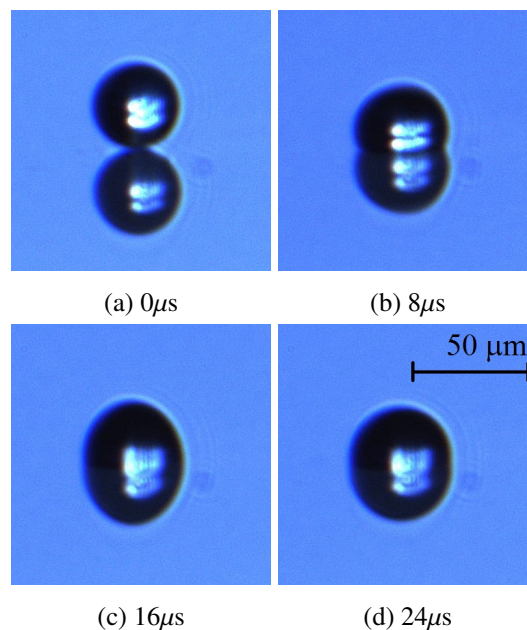


Fig. 1 Time sequence of water micro-droplet impingement on the glass substrate.

参考文献

[1] H. Kutsuna and K.Sakai Appl. Phys. Express, vol.1, p.p. 027002 1-3 (2008).

[2] T. Yamada and K.Sakai Phys. Fluid, Vol. 24, p.p. 022103 1-9 (2012)