

ライデンフロスト型液滴自走における表面形状効果の研究

The effect of surface shape in Self-propelling Leidenfrost drops

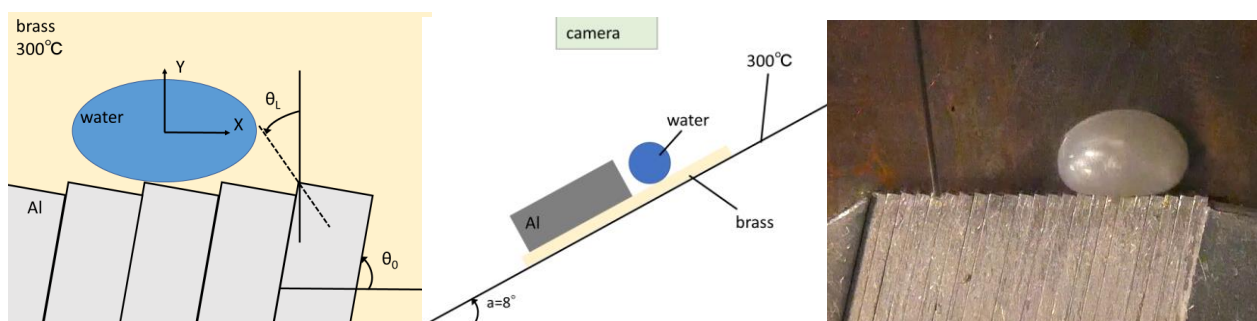
信州大工¹, (M1)村多 桂明¹, 杉岡 秀行²

Shinshu Univ.¹, °(M1)Katsuaki Murata¹, Hideyuki Sugioka²

E-mail: 21w4084c@shinshu-u.ac.jp



熱界面現象を用いることで熱エネルギーを力学的エネルギーに変換することは、マイクロ流体デバイス等への応用において重要であり、近年注目を集めている。特に Leidenfrost 温度以上に加熱された鋸歯状の金属表面上において液滴が一方向に自走することが確認されている[1]。ここで Leidenfrost 現象とは、高温金属表面上に液滴を滴下した際に起こる現象で、液滴と金属面との間で蒸気層の発生により液滴が浮遊、蒸発しきるまでの時間が長くなる現象のことである[2]。熱界面現象を用いることで熱エネルギーを力学的エネルギーに変換することは、マイクロ流体デバイス等への応用において重要であり、このライデンフロスト現象に関しては多くの実験が行われている。我々のグループでもライデンフロスト液滴の表面張力を利用したサイドシューターの研究[3]や、ライデンフロスト液滴自走を応用したグライダー[4]などの実験を行ってきた。今回の研究においては特に金属表面形状の変化が液滴に与える影響やそのメカニズムに注目して実験、解析を行い、それらを明らかにすることを目的とした。実験においては 8° に傾け 300°C に加熱したホットプレート上に置いた真鍮版上にアルミ板を並べることで擬似的にラチェット表面を作り出し、その状態における液滴の自走運動を観察した。結果としては液滴内に内部流が発生していることと、表面形状変化によりその内部流の流れ方向に変化が与えられること、液滴の自走方向と内部流の流れ方向に関係性があることが観察できた。



参考文献

- [1] H.Linke, B.J.Aleman, L.D.Melling, M.J.Francis, C.C.Dow-Hygelund, V.Narayanan, R.P. Taylor, and A.Stout, Phys. Rev. Lett., 96, 154502 (2006)
- [2] Anne-Laure Biance et al., Phys. Fluids 10.1063 (2003)
- [3] H.Sugioka, S.Segawa, M.Kubota, Journal of Applied Physics 125, 134502 (2019)
- [4] H Sugioka, S Segawa, M Kubota, Journal of Applied Physics, 125, 134502, (2019)