

定常直流電場下でのマイクロ粒子の公転運動

Rotary Motion of a Micro Solid-Particle Driven by Stationary DC voltage

同志社大 ○岡田 和也, 森 世織, 三木 真湖, 山本 大吾, 塩井 章久, 吉川 研一

Doshisha Univ.

○Kazuya Okada, Seori Mori, Masako Miki, Daigo Yamamoto, Akihisa Shioi, Kenichi Yoshikawa,
bmn0082@mail4.doshisha.ac.jp

細菌は直流の膜電位でもって鞭毛を駆動することにより高いエネルギー変換効率でもって自律的な運動を行っている。それに対して、mm 以下のスケールで、定常的直流電位の下で安定に動作するような運動系を人工的に構成することは未だ出来ておらず、生物並みの機能を如何に実現するかは未到達の課題となっている。我々はこれまでに、油相中、一定の直流電場下でマイクロ水滴が電極間で滑らかな往復運動や回転運動を引き起すことを報告してきている^[1,2,3]。また、我々はマイクロ水滴を polyethylene(PE)粒子に置き換えた実験により、針電極の直交鉛直方向にずれた位置を中心に PE 粒子が回転運動をすることを明らかにしている。

今回は、電極の条件を変えて実験した結果について発表する。我々はこれまで2本の電極を用いて実験を行ってきたが、今回は4本の電極で運動の制御を試みた。Fig.1には実験装置図を示す。針状電極の間に油中の粒子を設置し電圧を印加することによって粒子の運動が見られる。Fig. 2 に、シリコンオイル中にアニオン性の界面活性剤 Di-(2-ethylhexyl)phosphoric acid (0.5M)を加えたときの、polyethylene(PE)粒子の周期運動の様子を例示した。電極2本の場合には、電極を結ぶラインの上下に一对のロール状の公転運動が生じたが、電極4本では、単一のロールが生じ、PE 粒子が定常的な公転運動を示すことが明らかとなった。

参考文献

- [1] M. Hase, et al., Phys. Rev. E, 74, 046301 (2006).
- [2] M. Takinoue, et al., Appl. Phys. Lett., 96, 104105(2010).
- [3] T. Kurimura, et al., Phys. Rev. E, 88, 042918 (2013).

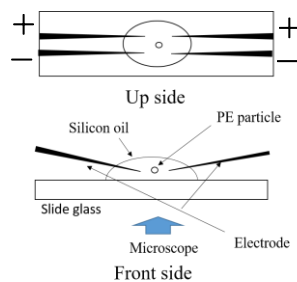


Fig. 1. Experimental setup.

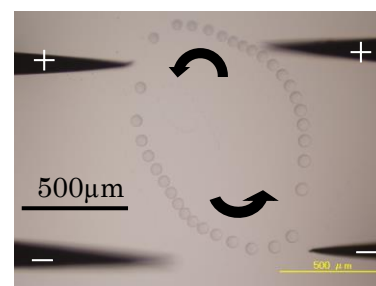


Fig. 2. Rotating particle with the time-successive snapshots with the interval of 0.53s, under DC 190V.