

直流駆動型無接点回転モータ

DC Micro Rotary-Motor without Switching Device

同志社大院¹、京都大院²

○森 世織¹、栗村 朋²、三木 真湖¹、山本 大吾¹、塩井 章久¹、吉川 研一¹

Doshisha Univ¹., Kyoto Univ².

○S. Mori¹, T. Kurimura², M. Miki¹, D. Yamamoto¹, A. Shioi¹, K. Yoshikawa¹,

dmp1016@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、直流電位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]。このような周期運動は、マイクロ水滴が荷電の運搬体としての役割を担っていると、電極によって誘起される、静電場と誘電場の両方の効果を取り入れることによりに因ると、説明できることも明らかにしてきている。

今回は、マイクロ水滴を固体のプラスチックのマイクロ粒子に置き換えた場合の実験結果を中心に発表する。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)粒子の回転運動の様子を例示した。マイクロ水滴の場合には、二つの針電極の中央の位置で回転運動や往復運動が生じたが、この PE 粒子では、電極の間ではなく、その直交鉛直方向にずれた位置で公転運動することを見出した。さらに、マイクロ水滴では公転運動の角速度がほぼ一定であったが、PE 粒子では一回転の間で角速度が特徴的な増減を示すことも明らかとなった。

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)

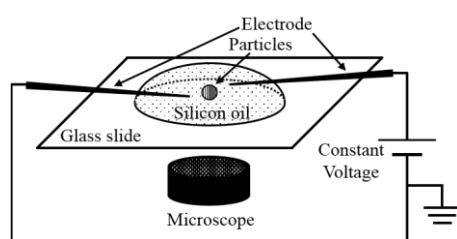


Fig. 1 Setup

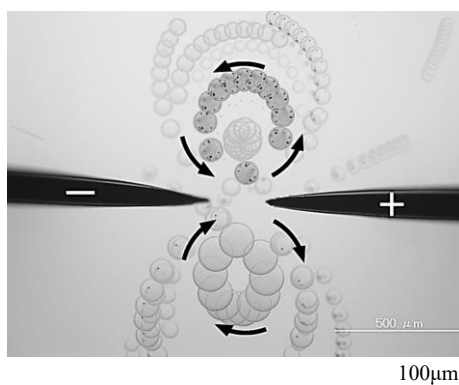


Fig. 2. Time-successive rotary motion plural number of polystyrene particles shown at every 0.53 s DC 170V.