

マイクロ流体回路のためのヒータを用いた自然循環ポンプ

Natural circulation pump with heaters for microfluidic circuits

信州大工¹, °(M1)高橋 駿介¹, 染谷 悠介¹, 杉岡 秀行¹

Shinshu Univ.¹, °Shunsuke Takahashi¹, Someya Yusuke¹, Hideyuki Sugioka¹

E-mail: 21w4047j@shinshu-u.ac.jp

現在, μ -TAS と呼ばれる分析デバイスを集積したチップの開発が注目されている。マイクロ流体システムとは, 一般的に流路内の粒子を, 流体を流して分離, 検出, 混合, 合成等を行うシステムである[1]。その中でも, 液体の輸送を行うマイクロポンプは, 微小領域におけるマイクロ流量操作のキーテクノロジーとして, 盛んに研究が行われている。また, 対流現象を用いた自然循環ポンプが知られており, 我々の研究グループでは, Buttiker-Landauer ラチエットの要素として非対称な熱伝達壁を用いた自然循環ポンプを提案し実験的検証を行った[2]。しかしながら, 低電圧駆動が可能で単純な構造の小型のポンプ, 特に, マイクロ流体回路用のヒータで駆動するポンプは, 未だに研究段階にある。そこで, 本報告では, ヒータを用いて駆動するマイクロ流体回路用の自然循環ポンプを提案し報告する。ポンプ駆動を観察した結果, 一方向への正味のポンプ流れを観察することができた。具体的には, 電圧 $V = 2.80$ V, 消費電力 $P = 3.08$ W の時, 最大流速 $V_m = 0.60$ mm/s を得た。このデバイスは, 低電圧駆動し, マイクロポンプなどへの応用が期待される。

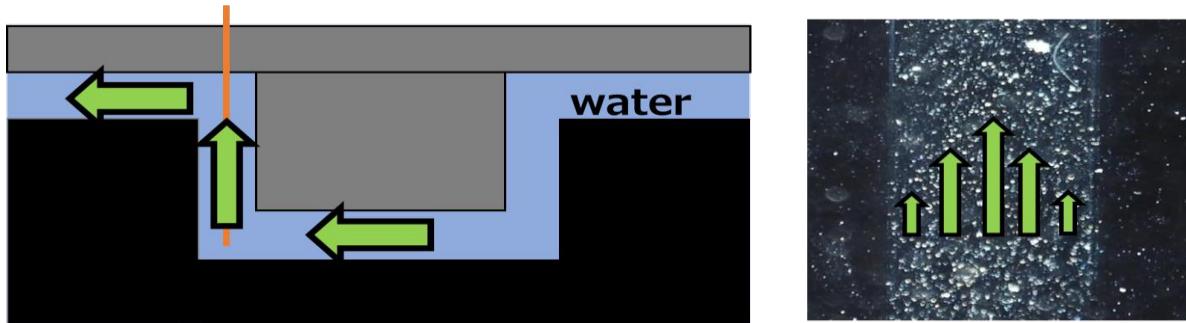


FIG. 1: Schematic view of the NC pump having local nonequilibrium states with heaters.

【参考文献】

[1] 杉岡秀行. オレオサイエンス, 13(7):321-328 2013

[2] Hideyuki Sugioka and Yusuke Someya. *Physics of Fluids*, 32(11):112016, 2020.