

化学反応により駆動される流体運動

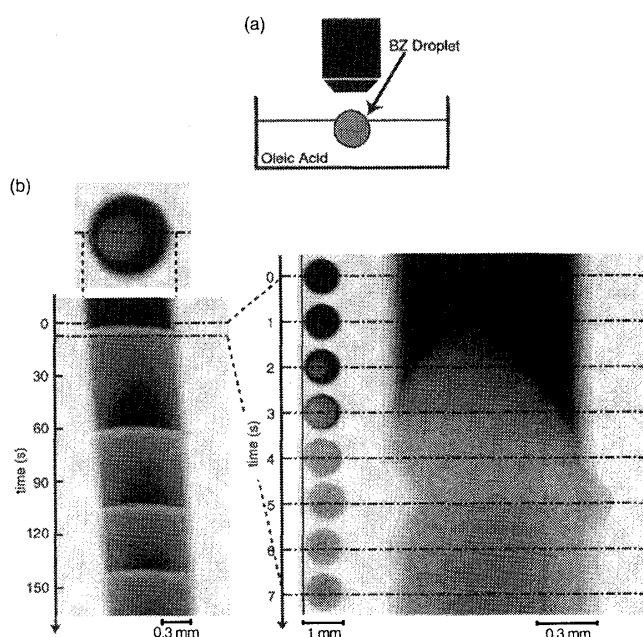
北畑 裕之 (Hiroyuki Kitahata)

京都大学大学院理学研究科物理学第一教室

われわれのグループでは、これまでに、典型的な化学振動反応である Belousov-Zhabotinsky (BZ) 反応において、化学反応に同期して界面張力が振動することを見出している¹⁾。本研究では、この界面張力振動によって駆動される流体運動に関する実験、及びその理論的考察を行ったので、その結果を報告する。

具体的には、BZ 反応の溶液とオレイン酸との二相系において、界面近くで対流が発生することを見出した。この現象の機構を定式化して数値計算を行い、計算結果と実験結果がおおむね一致することを確認した。さらに、この対流の影響をうまく利用することで、直径約 1 mm の BZ 反応溶液の液滴をオレイン酸に浮かべた系において、液滴が BZ 反応の化学振動とカップリングして、空間的に振動する現象を見出した²⁾。(図参照)

この系では、等温条件下で化学エネルギーから運動を取り出している。生物の分子機械もまた、等温条件下で ATP の化学エネルギーから力学的な仕事を取り出しており、このような実験室で簡単に実験できる現象を観察・解析することで、生物の行っているエネルギー変換機構についての考察を行える。



図：オレイン酸に浮かべた BZ 反応液滴が化学反応とカップリングして空間的に振動する様子。

参考文献

- 1) K. Yoshikawa, *et al.*, Chem. Phys. Lett. **211**, 211 (1993).
- 2) H. Kitahata, *et al.*, J. Chem. Phys. **116**, 5666 (2002).