

36-25 界面張力平衡現象を用いた圧力制御型微量注射器

大学院自然科学研究科 教授 久保田 弘
電気システム工学科 助教授 中田 明良
大学院自然科学研究科 前期課程 居村 史人
大学院自然科学研究科 後期課程 小坂 光二

細胞を生かしたままで、ミトコンドリアや葉緑体あるいは核小体などの微細な細胞内小器官を自在に操作したいという要求がバイオテクノロジー分野において高まっている。具体的には、第1に先端径が1mm以下のガラスピペットで、直接ミトコンドリアなどの微細な細胞内小器官を吸引/排出したいという要求、第2に細胞内に定量の薬液をインジェクションしたいという要求がある。細胞内小器官の吸引/排出あるいは薬液のインジェクション方法において、図1にあるように駆動流体にフロリナートを用い、そのリークを極力減らすためにポンプ内のピストンはペローズを採用し、そのペローズをステッピングモータとボールねじにて駆動する構成を採った。フロリナートと水の界面をこのポンプで駆動させ、これまでに0.3 μ Lという微小流量の吐出を確認している。この0.3 μ Lという量はミトコンドリアを0.5mm径の球と想定するとその体積の5倍程度に相当する。ピペット内のフロリナートと水の界面は、フロリナートの表面張力が16mN/m、水の表面張力は72mN/mからピペット先端方向に上に凸の形状になる。この界面張力とポンプ内の圧力が釣りあうことによって、界面が静止している。すなわち、ポンプ内の圧力を制御することにより、ピペット界面の位置の情報を得て、これにより定量的な薬液の駆動が可能になることを考案した。詳細については、本講演にて発表する。

(第50回応用物理学関係連合講演会 2003.3.29)