

ミドリムシの化学走性を利用した細胞毒性モニターチップ

On-chip toxicity sensor using chemtactic microbial cells of *Euglena*

理化学研究所 ○尾笹 一成, 前田 瑞夫

RIKEN, ○Kazunari Ozasa, Mizuo Maeda

E-mail: ozasa@riken.jp

物質が特定されない細胞毒性の検出は、先端科学技術にとっても難題で、マウスやゼブラフィッシュが今でも利用されている。我々はマイクロ流路内の完全閉空間にミドリムシを数百匹閉じ込め、それに外部刺激として光や化学物質を与えてその行動を検出し制御することで、ミドリムシをセンサーやアクチュエーターや計算メディアとして利用することを目指している。外部刺激として毒性が特定されていない液体を与え、化学走性によるミドリムシ分布の偏りを検出することで、環境毒性モニターチップや薬剤スクリーニングチップが可能となる。

マイクロ流路としてひとつの円形ミドリムシ閉じ込め領域とその横を走る 2 本のバイパス流路を PDMS で作製した。バイパス流路の一方に調べる物質を、他方にコントロールを流す。バイパス流路を流れる物質の低分子が多孔質の PDMS 中を拡散し、ミドリムシが閉じ込められている閉空間の中にその物質の濃度勾配が作られる。ミドリムシの空間分布は顕微鏡に取り付けたビデオカメラで撮影し、差分と重ね合わせによって軌跡像として検出する。

図 1 左は作製したチップの概観と顕微鏡下の観察の様子を示す。ここではテストのために片方の流路に CO₂ ガスを、他方の流路に空気を流している。図 1 は観察された軌跡像である。ミドリムシは 100% から 15% までの CO₂ ガスに対しては負の走性を、15% 以下の CO₂ ガスに対しては正の走性を示した。反応は数分のオーダーで現れるため、一般的な動物や培養細胞を用いた検出と比べると短時間で結果が得られる。液体物質に対しても有効であることが示せている。

[1] K.Ozasa et al., LabChip, Vol.13 (2013) 4033-4039.



(図 1) (左) マイクロ流路と観察系、中央の光が当たっている部分にミドリムシの閉じ込め領域がある。(右) CO₂ を上の流路に流した場合のミドリムシの分布。負の化学走性が見られている。