

細胞のセンシングとマニピュレーション

バイオニクス研究センター
金森 敏幸

集団から個へ

バイオインフォマティクスはゲノムにおいてその有用性を確固なものにし、現在はプロテオームへと研究の中心が移りつつあります。さらに、次はセルオーム (cellome) の時代であろうと予想されます。

ここでもう一つ大事な点は、一塩基多型検出や一分子計測などに代表されるように、集団の平均値から個の解析へと研究の視点が移っていることで、これは生物の多様性・複雑性を考えれば必然的な流れと考えられます。

こうした状況に対応すべく、私たちは個々の細胞をセンシングしたり、マニピュレーションするための技術開発を行っています。

オンデマンド二次元細胞操作技術

離れたところから瞬時かつ局所的に照射できる光は、大きさが数十μmの

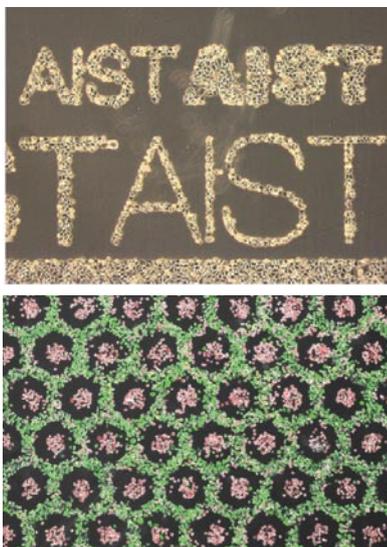


図1 オンデマンド二次元細胞操作技術による細胞のパターン培養(上)と精密共培養(下)

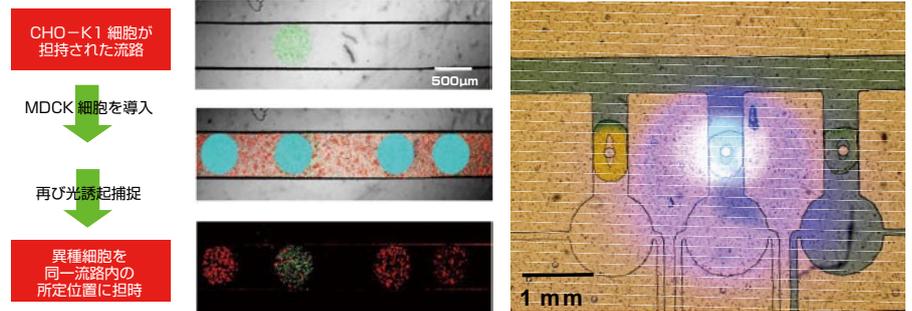


図2 マイクロ流路(幅1mm)内の細胞スポット(左)と光制御型マイクロバルブ(右)

細胞を閉鎖空間で操作するために好都合です。すでに私たちは光照射によって細胞の接着性を変化させることができる細胞培養表面を開発し、この技術が細胞の選抜や精密パターン培養に応用できることを報告してきました(図1)。

さらに、光学顕微鏡によって観察している個々の細胞に任意のパターンで光を照射できる装置を開発し、この装置と光応答性細胞培養ディッシュ等を販売するベンチャー企業を近々起業する予定です。

細胞を処理するマイクロチップ

細胞の大きさが数十μmであることを考えると、個々の細胞を精密に取り扱うためには、マイクロプロセスが好都合です。私たちは、前述のオンデマンド二次元細胞操作技術を含め、さまざまな技術要素をマイクロチップ内に集積し、その中で細胞を取り扱う技術

の確立を目指しています。

私たちは、すでにマイクロチップ内の流路に特定の細胞のスポット(コロニー)を形成させることに成功しています(図2左)。また、細胞をマイクロチップ内のコンパートメントに導いたり、各コンパートメントに薬液などを注入するためにはマイクロバルブが必要となりますが、私たちはここでも光に注目し、外部から光によって操作できる光制御型マイクロバルブを開発しています(図2右)。

近い将来、個々のコンパートメントに注入した細胞群、あるいは流路内でスポット状に培養された細胞に対して、特定の薬液によって刺激を与えたり、あるいは薬剤に対する細胞アッセイを行ったりすることが可能となります。

関連情報

http://www.aist.go.jp/aist_j/aistinfo/aist_today/vol05_10/p20.html
産総研 TODAY, Vol.5, No.10, 20-21 (2005)