

集積化 CD 型流体システム

病院から在宅医療へ

病院など臨床の現場では、各種疾患に関連したバイオマーカーの計測を参照して診断や治療を行います。生体成分であるバイオマーカーの定量には、酵素免疫測定法 (EIA) が広く利用されます。EIA は、分注や洗浄など複雑な溶液操作を必要とすることから、病院の分析センターなどでは、一連の操作を自動化した大型の分析装置を利用しています。そこで私たちのグループでは、在宅で日々の健康管理に利用可能な臨床検査用の装置開発を目指しています。それは集積化 CD 型流体システムで、半導体微細加工技術の応用により、ナノリットルといった極めて微量な溶液を操作することで、これまで病院などで行われていた一連の生化学分析をデバイス上に小型化したものです。

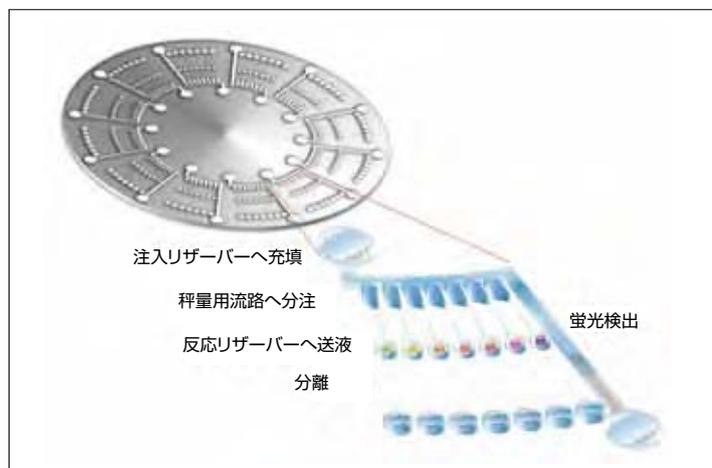
集積化 CD 型流体システムの特長

集積化 CD 型流体システムは、分析

に使用する試料や試薬を、CD サイズのディスクの中心側に設けたリザーバーから導入し、ディスクを回転させることで生じる遠心力により、円周側へと微小流路を通じて送液しながら分析に必要な一連の操作を行います。通常利用されている一般的なポンプの場合、測定に必要な液量以外にも、ポンプとの接続チューブや流路中に溶液を充填する必要があり、実際の分析には直接利用しない無駄な試料や試薬が必要になります。それに対し、遠心力を利用すると、微小な液量でも分析でき、何より遠心力はディスク上の全ての溶液に同時に作用するので、溶液ごとにポンプを並べる必要がなく、回転用のモーター 1 個で多検体・多項目測定などの並列処理にも容易に対応できます。一例として、ストレスマーカーとして報告されている唾液分泌型イムノグロブリン A (s-IgA) を EIA により計測する集積化 CD 型流体システムを開発しました。これにより、1マイ

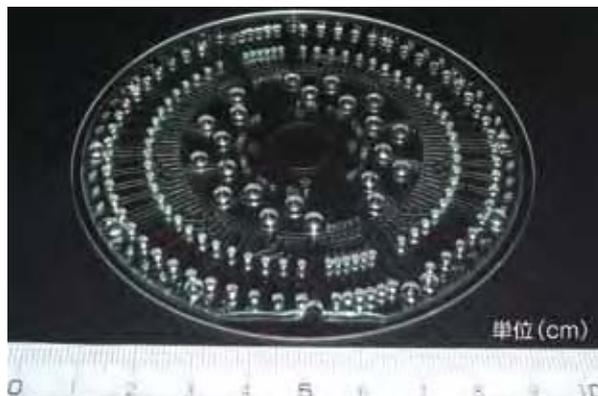
クロリットルの微量からでも、ストレス状態を示す唾液中の s-IgA 濃度の定量が実現しました。さらに、集積化 CD 型流体システムでは、使い捨て可能なデバイスを使用するので、従来品のように洗浄などの複雑な機構も不要となり、さらに装置全体の小型化に有利です。将来的には、可搬型 CD ドライブのように測定装置を小型化することで、各家庭や会社、学校などのさまざまな場所での健康管理を実現できると考えられ、今後の在宅医療におけるキーテクノロジーになっていくでしょう。

健康工学研究部門
ながい ひでのり
永井 秀典



集積化 CD 型流体システムのイメージ

ディスク中央部へ一滴の試料溶液を注入後、遠心力により段階的に送液することで、秤量、分注、反応、分離、酵素反応を自動的に進行。



集積化微小流体システム用ディスク