

## 受領者投稿

## 3次元リソグラフィ技術とその医療・バイオ・環境応用

群馬大学大学院 理工学府 知能機械創製部門 准教授 鈴木孝明

(2010年度受領者)

遺伝子検査は、ウイルス、細菌検査などの感染症を中心に急速に広まり、ヒト遺伝子検査についても白血病を代表とする血液疾患を中心に利用されています。遺伝子検査法においては、従来の核染色法（nucISH：Nuclear In Situ Hybridization）から核酸増幅や増感法への移行と平行して、サンプルの微量化・検査の高感度化のニーズが高まっています。

このような背景から私は、従来の nucISH による遺伝子検査の時間短縮と検査精度の向上、サンプルの少量化を主な目的として、1)伸張染色体の区画化・少量化、2)蛍光プローブ DNA 拡散の効率化、3)解析効率の向上などの技術的課題を解決することによって、従来法より短い検査時間、高い分解能、多数サンプルの同時観察が可能なマイクロデバイスの開発を行っています。

本研究に関連した基礎研究は、2006年頃に微細加工技術を中心に開始し、3次元リソグラフィ（日米特許取得）により作製するマイクロデバイスの応用先について検討を開始した頃、2010年に立石科学技術振興財団の研究助成に採択頂きました。研究テーマは「テーラーメイド医療を実現する染色体ファイバ FISH 解析のためのマイクロチップ」であり、遺伝子検査において用いられる染色体特定部位の高速解析を目的として、染色体の伸張制御性、複数サンプル同時操作を行うデバイスを提案しました。研究の結果、作製したデバイスは、臨床診断を初めとする遺伝子検査において、特定項目の高速遺伝子解析に有効であることが分かりました。

その後は、得られた研究成果に基づいて、

2011年に日本学術振興会の科学研究費補助金・基盤研究(B)に採択頂き、検査のさらなるシステム化、高速化を目的として、細胞の固定から、染色体の抽出、

伸張、懸架、解析までをワンチップ上で実現する方法の検討を行いました。その成果は、2012年に電気学会第29回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム最優秀技術論文賞、2014年に電気学会第70回電気学術振興賞論文賞を受賞し、さらにそれらの成果をまとめ、2015年には文部科学大臣表彰・若手科学者賞を受賞しました。

現在は、特定遺伝子をターゲットとしたデバイスの有効性を個別検証したり、人体の老化に関連したテロメア解析などへの応用を検討したりしています。また、3次元リソグラフィ技術の応用先を環境分野に広げ、2015年に科学技術振興機構（JST）戦略的創造研究推進事業さきがけ「微小エネルギーを利用した革新的な環境発電技術の創出」領域に採択頂き、身につける薄型発電機である「柔軟な3次元微細構造を用いたポリマー振動発電」の研究なども始めており、研究のさらなる展開に取り組んでいます。

本研究の応用検討開始初期にご支援を頂いた、立石科学技術振興財団にあらためて感謝申し上げます。

