

ナノ流体デバイスを医療界へ！

Interview 東京工業大学 理工学研究科・機械制御システム専攻
工学部・機械宇宙学科 准教授 山本貴富喜 先生



かつてエレクトロニクスの分野では、小型集積化された IC の開発によって、今日のコンピュータや IT 産業におけるイノベーションがもたらされた。近年はケミカルな分野においても流体デバイスの小型集積化に関する研究が進んでいる。そこで我々は、東京工業大学で「ナノ流体デバイス」の研究で活躍されている山本貴富喜先生の研究室を訪ね、現在の研究成果や、近い将来の展望などについてインタビューを行った。(編集部 中立)

【Q1】山本先生は現在、ナノ流体デバイスに関してどのような研究を行っていますか？

「バイオや化学の分野で使う試験管やフラスコのような液体の反応器具を、これからの時代に超小型化して集積化すれば、エレクトロニクスの世界でかつて起こったようなイノベーションがあるのではないか、という熱い期待から、我々はマイクロ流体デバイスをさらに小型化したナノ流体デバイスを開発しているところです。ナノ流体デバイスは、わずか数十ないし数百ナノメートル程度の流路の中で様々な分析や反応を行います。現在我々は、その流路を出来る限り細くすることを目標に研究を進めています。例えば流路を細くすれば生体分子が一度に 1 分子しか入り込めないので、1 分子レベルの分析ができるといったメリットがあります。要するに究極の感度を手に入れることができるかも知れません。」

山本先生は、ナノ流体デバイスの持つ魅力を分かりやすく説明してください。しかし、装置というものは一般に、小型化すればするほどデリケートになるものである。そこで、ナノ流体デバイスの取り扱いについて、気にかかったことを質問した。

【Q2】ナノ流体デバイスの取り扱いで注意しなければならないことは何ですか？例えば、デバイスを洗浄したりする時などは何に注意するべきでしょうか？

「こういう細い管をもつ流体デバイスを洗う時には超純水が絶対に必要になりますね。洗浄水の中に少しでも不純物が入っていると、管に詰まってしまう。また、デバイスを製造する過程でも、必ず超純水を使って洗いながら作業を進めて行か

なければなりません。作る過程で不純物が混じることは許されませんからね。」

山本先生の説明を聞く限り、「洗う」という操作 1 つを達成するためにも、超純水レベルの高純度な水が必要とされるようである。当然のことながら、高性能な超純水製造装置が実験室内に必要となってくるであろう。

【Q3】現在導入されている超純水製造装置はどのようなものですか？

「小松電子のうるびゅあという製品です。事前にネットで調べてみた限り、うるびゅあは品質的には他の大手メーカーの製品と比べて遜色無いことが分かりました。そして何よりも、サイズの割に採水量が他のメーカーの製品をはるかに上回っていることが魅力でした。」

山本先生は小松電子のうるびゅあを選んだ理由を説明し、続いて実際に今まで使用してきた感想を次のように述べられた。

「他社の超純水製造装置に比べて圧倒的に簡単に使えることや、エラーが少ないのが良い点ですね。私の研究では、ある意味世界一感度の高い水の電流測定をしているのですが、この製品の導入により、水質を気にせず測定が出来るようになりました。」

近い将来においてこの製品が「次世

代の超純水製造装置」として広く普及する可能性が示唆される。

最後に

「ここ 10 年ほどの間に、ナノ流体デバイスを医療面に応用したいと考えています。例えば、ナノ流体デバイスではわずか 1 分子の分析も夢ではありません。ヒトの細胞 1 個の中にあるタンパク質を網羅的に分析することによって、癌の診断に用いたり、持ち運びの手軽さや分析の迅速さを活用して、空港などでのウイルス検査などにも応用できれば、と思っています。」

山本先生はナノ流体デバイスの将来性に期待を寄せておられたが、その一方で、「医師の方々は、新技術や新しい装置によるメリットよりも信頼性を重要視する傾向が強いです。なので、今後医療従事者の方々に新技術の魅力をどのようにして PR するかが大きな課題です。」と述べ、実際の普及やインフラ化までの道のりが険しいことを暗示しておられた。

近いうち起こるであろう流体デバイスの小型集積化によるイノベーションが、1 年でも早く医療界に理解され、浸透する時代が到来して欲しいと我々も熱く期待している。(中立元樹)

DATA

山本 貴富喜 先生 略歴

1999 年 3 月 京都大学大学院工学研究科 機械工学専攻 博士課程修了 工学博士
1999 年 4 月 理化学研究所 生化学システム研究室基礎科学特別研究員
2000 年 4 月 東京大学 生産技術研究所 海中工学研究センター助手
2006 年 4 月 東京大学 生産技術研究所 マイクロメカトロニクス国際研究センター助手
2009 年 3 月 東京工業大学 理工学研究科 機械制御システム専攻准教授
JST さきがけ研究員兼務 現在に至る