

オンウェハー・モニタリングシステムの構築

—もう一つ私がいま力を入れているのが、オンウェハー・モニタリング技術です。これはウェハー上に4種類のセンサーを配置し、これらセンサーから得られる情報によってリアルタイムでエッチングの進行をチェックし、製造工程を制御しようというのです。これまで紹介してきた三つの技術開発は、高精度エッチング技術の開発ですが、このオンウェハー・モニタリングは、半導体製造装置のインテリジェント化を目指した技術になります。

—このモニタリングセンサーは、半導体の加工精度や歩留まりに深く関係する4つの量、すなわちエネルギーの速度、蓄積される電荷量、欠陥生成量に対応する紫外線量、表面反応状態を示す側壁導電性の4つをモニターします。このモニタリングセンサーによって、これらの数値をリアルタイムで把握できるのです。

—エッチングは半導体製造の基盤技術でありながら、その製造現場は実は経験則の世界でした。こうすれば歩留まりが上がるというのは、経験によってのみ判断されていたのです。半導体の製造現場に科学を導入し100%の歩留まりを目指すのが、このモニタリングシステムです。この研究は、大学におけるプラズマの基礎研究が、半導体製造現場における歩留まり向上に直結する例であり、プラズマエッチングを熟知した私ならではの研究だと思っています。まさにこのような、役に立つ研究を目指しています。

民間企業にはない大学の良さを実感

—私は民間企業で18年間働き、7年前に大学の先生になりました。両方を経験して色々と考えるところがあります。

—まず研究環境についてですが、これは率直に言って民間企業の研究所のほうが圧倒的に恵まれています。民間であれば、部屋や設備は最初から準備されていますし、雑用をやってくれるスタッフも用意されています。研究者が研究だけに打ち込める環境が整えられているわけです。大学に来て驚いたのは、与えられたのは研究室という箱だけで、机などの備品を用意することから始めなければならなかったことです。実験設備についても、自分で予算を取って自分で組み立てることからやらなければならませんでした。企業の研究室では考えられないことです。教授会を始めとする数々の会議に出なければならないことを始め、雑用が多すぎて研究に

打ち込める時間がなかなかないのも大きな悩みです。その一方で、大学には民間にはない貴重な利点があります。それが「研究の自由」です。これこそが私が大学に求めたものでした。民間企業は研究者に手厚い研究環境を用意してくれますが、それはあくまで企業収益に貢献すると判断された分野の研究に限られます。実用化へのリードタイムで言えば、3年、あるいは最長でも5年で生産ラインに渡せる研究でなければなりません。営利を求める企業としては仕方がないことではありますが、リードタイムが10年というような先の長い研究に、貴重な研究資金と研究者を割けないというのが企業の現実です。その点、大学には大幅な研究の自由が存在します。企業では研究者同士の交流と言っても同じ会社の研究者に限定されてしまっていますが、大学であれば、民間企業、他の大学、国立研究所など、あらゆる種類の研究者と自由に出会うことが可能です。問題意識さえ持っていれば、他の分野の研究者との出会いもあります。先にお話したバイオナノ加工は、バイオという全く違った分野の研究者との出会いから始まっているのです。

—もう一つ、大学の素晴らしさを申しますと、大学には学生が居ることです。会社にいるのは上司、同僚、部下です。その関係は「成果を出す」ということが基軸になるのです。成果を出すために叱咤激励するという関係が基本になるのです。一方、大学の教員にとって学生は、学びに来ているお客様です。全身全霊を掛けて教育し、世界に通用する人材になってもらわなくてはならない。そして、有能な人材を育てる教育活動は、研究活動と同様にエキサイティングな仕事だということを、私は大学に入って発見しました。研究の自由と教育の充実感は、大学でなければ得られない特権だと私は実感しています。

日々挑戦の継続こそが才能である

—紳士靴作りの本場、英国で修業してマスター・クラフツマンの称号を得た山口千尋さんという方がおられます。手入れをすれば50年履き続けられる靴を作っているそうです。その方が、こんなことを言っておられます。

「挑戦し続けることは才能を凌駕する。諦めずに挑戦を継続することが未来を拓く。継続こそが才能である」。私たちは「二度とない人生」を生きています。だから日々挑戦を続けたいと思うのです。

このクラスターで行われているその他の研究

・電磁知能流体研究分野

プラズマ材料の効率を高めたり、生活環境浄化機器への応用研究分野

・分子熱流研究分野

最近注目を集めているMEMS/NEMS(マイクロ・ナノ・電子機械システム)やバイオ関連技術への応用分野

・非平衡分子気体流研究分野

MEMS/NEMS産業の基礎研究であり、将来的な応用研究分野

・ナノ界面流研究分野

燃料電池、水素吸収合金などの環境関連技術の基礎研究分野

・実現象融合計算研究分野

次世代エネルギーに直結する新しい混相流体に対応した最適設計や応用研究分野