

微細な世界を切削加工で浮き彫りにしていく

技術を追求していくことで、未知の世界を目の当たりに。

まったく異なる切り口が、自身が追い求めていたものの道しるべとなった。

大野先生は最先端の研究を通じて、誰も足を踏み入れたことのない領域を目指していく。



大野 威徳 おおの たけのり

東京電機大学大学院先端科学技術研究科 博士後期課程修了。工学博士。

津山工業高等専門学校機械工学科講師、九州産業大学工学部機械工学科講師を経て、2014年より現職。

研究テーマ：硬脆材料の微細曲面加工

キーワード：光学ガラス、ボールエンドミル切削、集束イオンビーム加工

ナノテクノロジーでも注目を集める切削

日本がモノづくりに関して、世界でトップクラスにあることは皆さんもよくご存知だろう。クルマや家電は改めて説明する必要もないと思うが、工作機械や光学機器においても他を圧倒する品質を誇っている。その理由としては、製造に携わる人々の技量や意識の高さはもちろん、切削加工の技術や治具・工具・装置の水準が高い点も挙げられる。職人魂とテクノロジーの見事な融合ということだ。

「切削加工」とは文字通り、刃物で素材を切ったり削ったりして加工するという意味で、極めて古典的な機械加工である。工業高校の機械科出身の人なら、旋盤などで金属部品を作る様子を思い浮かべるかもしれない。

だが、樹脂やガラス、セラミックの切削加工の需要は増えてきており、作り出された部品は、電子機器や医療機器には欠かせないほど。特にガラスは、ハードコンタクトレンズや、カメラの光学レンズといった身近な用途も多い。切削加工は実に幅広い分野で必要とされている技術なのだ。そのうえ、ナノテクノロジーの領域でも注目を集めている。

大野先生が研究しているのは、まさにそのジャンル。微細加工やガラスをはじめとした硬く脆い素材（硬脆材料）の加工であり、精密な部品を安定的かつ容易に生産するための技術で、実験を通じて検証していくというものだ。従来、マイクロからナノといったサイズでは、半導体の製造技術を応用した化学反応や感光材による加工が主流で、機械や治具による切削加工は難しいとされてきた。

しかし近年、工作機械や治具、測定器などの性能向上により、切削加工の可能性がクローズアップされてきている。もっとも、実用化の例はまだ少なく、加

工作業をする人の経験や勤に基づいているため、先生の研究は、未知なる領域への挑戦ともいえる。

切削加工が広げてくれた研究への道

そもそも先生は、切削加工や製造に関心があったわけではない。

「技術に対する探究心ではなく、マイクロやナノといった微細な世界に興味があったんです。原子レベルではどういしくみになっているのか、解き明かしたいと思っていました」。大学院で恩師に勧められたのをきっかけに様々な研究にトライした中で、可能性の大きさを感じたのが切削加工だ。

「初めのうちは、あまり乗り気ではなかったんですが、長年にわたって調べてきたことが切削を通じて明らかになりました。しかも、予想していた以上に広がりのある研究テーマだということにも気づいたんです」。つまり、切削加工が微細な世界への案内をした形になり、それ以降、先生の興味の対象となったことはいうまでもない。

現在先生は、半球状の先端を持った切削工具を使って、ガラスに曲面状の溝を加工する研究を進めている。どのようにすれば、割れずに曲面を加工できるのか解明するために、「刃先の形状」「切削面の状況」「切削時間・温度・摩擦・振動の影響」など、多面的な観察と分析を行っているのだ。さらに、研究対象は素材や工作機械にも及び、数学や化学など基礎的な学問の知識も必要となる。

「もちろん、随時新しい発見もされているので、私自身が日々勉強をしながら研究を進めています。また、できるだけ学会や雑誌に研究成果を投稿して、他の研究者の意見にも耳を傾け、新たな着眼点やアイデアを見つけるようにしています」。一方向だけを見てい

たのでは答えの出ないこともある。幅広い研究内容や知識がその突破口になるのだ。実際は試行錯誤の連続だが、迷いや失敗があっても決してあきらめない。それが先生のモットーだ。

世の中を一新するような新発見を

まずはガラスの切削技術を確立させたいと先生は語る。「表面に亀裂を生じさせずに短時間でガラスを加工できれば、後の仕上げ工程を省略でき、製造コストも下がります。技術で社会に貢献したいですね」。

さらに今後は、歯科医で使われるセラミックスの切削加工で成果を出し、医療の世界でも役立ちたいという。

「私自身は、新たな発見をすることに研究の魅力を感じています。与えられたテーマを既存の発想で解決することに心は動きません。何ごとにもとらわれず、自由な発想で研究を進め、新発見で常識を打ち破る。常に前向きな研究者でありたいと先生は願っている。

そして、この考え方は講義にも反映させていきたいそうだ。

「私自身がそうだったように、学生にも常に好奇心を忘れずにいて欲しいと思います。ですから、自分の専門外だから、苦手分野だからと食わず嫌いをせずに、一歩踏み出すことも大切。それによって視野が広がりますし、チャンスも増えます。たとえ研究者にならなくても、社会に出た時にそういう考え方が求められるシーンはたくさんあります」。自分で自分の可能性を狭めることだけはして欲しくないという。必ず自己実現につながる何かがある。そう信じて歩いていく人材を育成することも先生のもうひとつの夢だ。