

連載第 7 回 研究室紹介 大学院工学研究院

丸尾 昭二（教授）研究室

工学研究院 システムの創生部門（学部：機械工学教育プログラム）の丸尾昭二と申します。この度は、YUVEC 副理事長の上ノ山先生のご紹介で、研究室紹介の機会をいただきました。私は、大阪大学で学位取得後、名古屋大学で研究員や助手を経験した後、2003 年より本学で研究室を立ち上げました。主な研究テーマは、3D 微小構造体を作製する超微細 3D プリンティング技術の開発とその応用研究です。特に、我々は、フェムト秒パルス（fs）レーザーや紫外・青色レーザーを用いて光硬化性樹脂を硬化させて立体造形を行うマイクロ光造形法の研究を行っています。赴任当初は、fs レーザーなど主要設備がない状態で研究を開始しましたが、幸い本学の学生たちはとても優秀で努力家であり、世界最先端の興味深い研究テーマを共有することで、やる気を出してくれて、着実に研究成果を積み上げてくれました。そのおかげもあり、多くの科研費や、JST さきがけ（2006-2010）、内閣府 SIP プロジェクト（2014-2018）など大型研究プロジェクトにも採択され、さまざまな研究開発を行ってきました。現在は、2018 年 11 月から JST CREST に採択され、5 年半の研究プロジェクトを推進しています。

これまでの研究で心がけてきたことは、従来技術では達成困難な本質的な課題解決とブレークスルーです。意義の大きな研究課題を提案することで、研究資金の獲得と学生達のやる気アップにつながります。また、研究に主体的に取り組んでもらうために、日頃の研究指導は学生達の成長のために行うということに気をつけてきました。また、研究室の規模が徐々に大きくなると、教員一人では指導やサポートが十分にできなくなることも多くあります。そこで、研究室の先輩が後輩をサポートする体制を少しずつ確立して、今では実験装置の使い方からレジメ作成、プレゼンまで、先輩が後輩をサポートしながら、自らも成長する体制を構築しています。私の中学校の恩師が卒業アルバムに残されたメッセー

ジに、「人は教えることで最も成長する」という言葉があるのですが、まさに我々教員も学生達も誰かに教えることで、理解が深まり、成長できるなど感じています。



写真 1 研究室の集合写真

主な研究内容をご紹介します。fs レーザーを使ったマイクロ光造形では、約 $0.2\mu\text{m}$ の加工線幅で微細な 3D 造形ができます（図 1 左）。これを使って光で遠隔駆動するマイクロポンプ（図 1 中央）などを開発しました。当初は、半導体プロセスによる MEMS 作製が主流だったので独創的な製造方法でした。その後、光造形の最大の課題は材料が光硬化性樹脂に限定されることだと考え、鋳型を使って多様なセラミックス材料に転写する 3D 転写技術を開発し、バイオセラミックス足場（図 1 右）や振動発電素子などを作製しました。

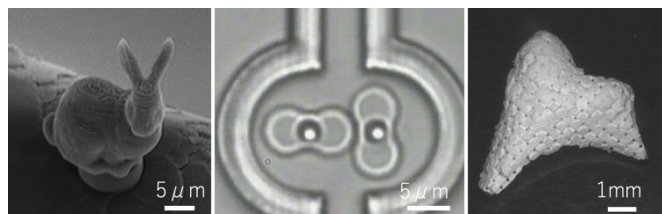


図 1 マイクロ光造形による微小構造体の作製例

これまでの研究で、さまざまな単一材料を用いた造形技術を確立できたので、次の課題は複数の材料を組み合わせた 3D 造形技術の確立であると考えています。そこで、現在推進中の JST CREST では、複数材料を自在に入れ替えながら 3D 構造体を一体造形するマルチマテリアル 3D 造形技術の開発に取り組んでいます。この研究では、本学の上野和英准教授、飯島一智准教授に主たる共同研究者となってもらい、A11 YNU で共同研究を行っています。今後も「1+1=3」をスローガンに、本学の先生方と連携しながら、学生達とともに研究を満喫したいと思っていますので、ご指導・ご支援よろしくお願いたします。