

山梨中央銀行は、大学等の研究機関が保有する技術シーズと企業ニーズを結びつけ、新技術の開発や新規事業の創出を支援するリエゾン（橋渡し）活動に取り組んでいます。

本レポートでは、山梨県中小企業団体中央会の協力により、山梨大学の先生とその研究内容を紹介していきます。本レポートが、中小企業のみなさまが抱える経営課題の解決や新産業創出の“ヒント”となり、ビジネスチャンスにつながればと考えております。

<第3回>

近藤英一 先生（工学部 機械システム工学科 助教授）



ナノ加工から人工温泉開発まで
～超臨界流体を製造技術に生かす～

■非常に小さい加工技術の研究をされているとお伺いしましたが

現在の主な研究分野は、ナノ加工の分野です。「ナノ」とは10億分の1の長さの単位で、原子（0.3ナノメートル）からウイルス（50～100ナノメートル）という非常に小さな単位の世界です。

我が国の産業分野で大きな比重を占める電子産業においては、様々な電子部品（集積回路など）の高機能化・省電力化・高速化・軽量化・コストダウンのために日々小型化のための競争が行われています。しかし、小さな電子部品を作るためには、既存の加工や工具による製造方法では限界があり、これを越えていくためにはこれまでとは全く違った加工原理が必要になっています。

その加工技術を開発するために二酸化炭素（CO₂）を使った「超臨界流体」技術の応用を研究しています。

■超臨界流体を使った製造技術とは？

物質は、高温・高圧力の状況に置くと気体でも液体でもない状態になります。この状態を「超臨界流体」といい、①様々な物質を溶かしやすい働きと、②表面張力がないので小さな隙間まで拡散・浸透していくという働きがあります。二酸化炭素（CO₂）の場合、74気圧・31℃で超臨界流体になり、気体のように拡散性がありながら液体のように密度が高いという状態になります。

現在の技術では、半導体のシリコン基盤などは銅メッキによる配線が行われていますが、メッキ液の表面張力により50ナノメートル以下では浸透していかないという限界がありました。

現在実用化実験中ですが、この超臨界CO₂を使って20ナノメートルの銅配線の形成に成功しました。二酸化炭素（CO₂）は空気中に普通に存在する気体なので、それ自身は毒性も危険性也没有ありません。こうした安全な二酸化炭素（CO₂）を超臨界流体化して製造技術に応用することにより、これまで以上の微細な加工ができるだけでなく、安全で低コストな製造方法が確立できることになります。

■我が国の製造業の競争力を高めていくために非常に重要な技術だと思いますが？

超臨界流体による製造技術の研究は、山梨大学から始まった独自の分野です。これからの微細製造技術として注目され、世界中で研究者が増え始めています。先行者として「頑張りどころ」だと感じています。

■超臨界流体技術は他にはどのようなものに応用できますか？

ものを溶かしやすいという性質を利用して、超臨界CO₂を使った安全・無公害なドライクリーニングの実用化も可能かもしれません。

また、温泉は地中深くにある時は超臨界状態に近くなった水（H₂O）が様々な成分を溶かし込んでいる状態ともいえます。超臨界技術を使えばお望みの成分を溶け込ませた人工温泉を作ることも可能です。

日本温泉科学会にも所属していますので、加工技術だけでなく温泉についても相談に乗りますよ。（笑）

（転載：山梨県中小企業団体中央会「中小企業タイムズ」）

近藤先生の研究についてもっと知りたい方、先生と一緒に研究開発を行いたい方をはじめ、山梨大学の先生と共同研究を行いたい方、技術的な相談や指導に応じてくれる先生を紹介して欲しい方は、

山梨中央銀行 公務部 公務・地域開発室

TEL：055-224-1091 まで、お気軽にご連絡・ご相談ください。