

# 超音波ミスト法による機能性ナノ材料の開発

～空気中で色々な膜を簡単に作れます～

工学研究科 化学工学専攻

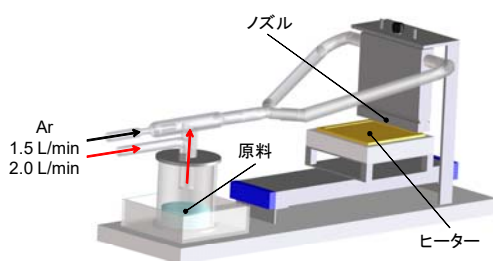
○准教授 あらふねこうじ  
新船幸二

## キーワード

透明導電膜、絶縁膜、反射防止膜、ナノ粒子、晶析

## 研究概要

ミスト CVD 法とは、超音波振動子により原料溶液をミスト（霧）状にし、そのミストを加熱した基板上に供給することで薄膜を形成する方法です。金属酸化物の薄膜を形成する場合は、目的の金属イオンを含む原料溶液を準備します。図のように、ミストの出口（ノズル）を線状にし、薄膜を形成する基板をノズル長手方向と垂直に動かすことにより、面状の薄膜が形成されます。



実際に形成した薄膜の例として、スズ添加インジウム酸化物 ( $\text{InO}_x : \text{Sn}$ )、チタン酸化物 ( $\text{TiO}_x$ ) 等があります。これらはそれぞれ、透明導電膜、光触媒としての使用が期待されています。これらの薄膜材料は、一般的に真空中で形成されるため、製造コストが高い点が問題でした。本手法では空気中で薄膜を形成するため、低コスト化が可能です。加えて、

上述のような酸化物単体だけではなく、それらを混合させることにより特性を連続的に変化させることが可能であり、新規機能性材料の探索に適しています。

## アピールポイント

上記以外にも、太陽電池用機能性絶縁膜 ( $\text{AlO}_x$ )、絶縁膜 ( $\text{YO}_x, \text{ZrO}_x$ )、反射防止膜 ( $\text{MgO}$ ) などの薄膜形成を行っています。他の金属酸化物にも応用が可能です。膜の厚さが 10nm 以下での制御は現状では困難ですが、10 nm 以上の厚さであれば問題なく制御出来ます。金属酸化物薄膜は酸化度や添加物によりその特性が大きく変化します。これらの制御には原料溶液の溶媒や添加物の種類・濃度により対応出来るため、求める特性に合わせた膜のデザインも可能です。加えて、反応部を工夫することによりナノ粒子の作成や、晶析プロセスへの応用へも期待できます。