

# 高密度水素プラズマを利・活用した材料プロセス

大学院工学研究科 精密科学・応用物理学専攻

助教 大参 宏昌

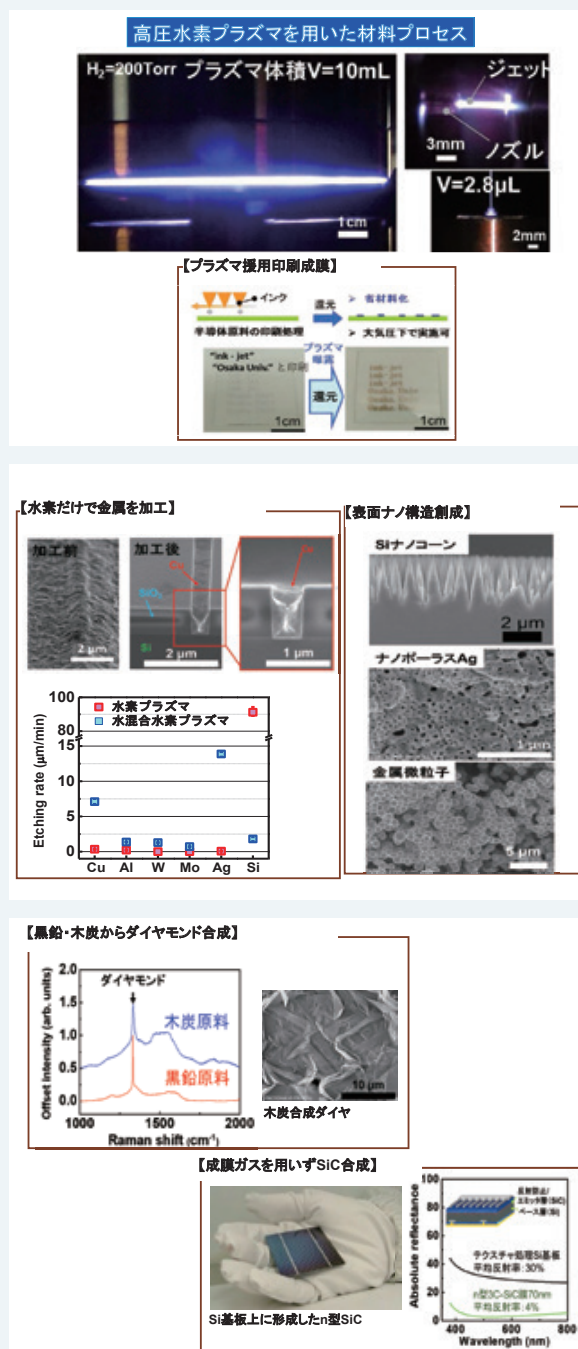


## 特徴・独自性

大参研究グループでは、危険で環境負荷の大きな化学品を必要とせず、廉価・無毒な水素ガスからなる高密度プラズマを利・活用した材料プロセス（成膜・加工）を開発した。本プロセスの特長は、通常の低圧プラズマに比べて高圧の水素雰囲気下で比較的低温の水素プラズマを生成、利用することにある。これにより、基材等に熱損傷を与えることなく、高い反応性をもつ水素ラジカルの高密度生成が可能となる。このプラズマを用いて、これまでに  $\text{SiH}_4$ 、 $\text{PH}_3$ 、 $\text{B}_2\text{H}_6$  などの有毒で高価な原料ガスを用いることなく、Si、グラファイト、木炭等の安定な固体原料から導電性が制御された SiC 薄膜やダイヤモンドなどの機能薄膜を合成に成功した。また、 $\text{Si}_2\text{H}_6$  等の機能性ガスをオンサイト生成できるため、有毒な機能材料ガスを高圧保持すること無く Si などの低温 CVD 成膜にも成功している。さらに、通常強酸等の薬品を必要とする金属の化学加工を、水素や窒素などのユビキタスガスだけで実現し、最近では本プラズマにより、機能性ナノ構造を材料表面に形成できることも明らかにした。

## 社会実装と実用化への可能性

高密度水素プラズマは、来たる水素社会において水素ガスに新たな機能を付与し、材料の高機能化に寄与するプロセスを提供できる。ターゲットに応じてプロセスを最適化することにより各種機能性材料の成膜・加工が可能になる。



特許

特開 2015-174800、特開 2015-078402 他、複数出願済

論文

ACS Omega 4 (2019) 4360.、J. Phys D: Appl. Phys. 51 (2018) 245203.、J. Alloys Compounds 728 (2017) 1217.、Appl. Phys. Lett. 109 (2016) 211603.、J. Phys. D: Appl. Phys. 44, (2011) 235202.

参考 URL

キーワード

水素、ユビキタスガス、プラズマ、材料プロセス、成膜、エッチング