



大気圧プラズマジェットを用いた応用研究

Applied research using atmospheric-pressure plasma jet

准教授 桑畑 周司

Associate professor

Hiroshi KUWAHATA

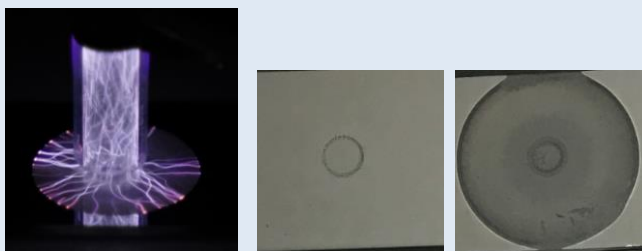
私たちは、空気中にプラズマがジェット状に噴出する「大気圧プラズマジェット」を用いて、(1) 電気電子材料の表面改質・表面加工、(2) 廃水中の有害有機化合物の分解、(3) アンモニア合成などの応用研究を行っています。

(1)では、ガラス基板上に蒸着されたアルミニウム (Al) 薄膜へ大気圧アルゴン (Ar) プラズマジェットを照射すると、Al 薄膜が横方向にエッチングされることを見出しました。この技術は、半導体デバイスの製造に役立つことが期待されます。

(2)では、有機染料を含む水溶液へ大気圧 Ar プラズマジェットを照射すると、有色水溶液が脱色されることを見出しました。この技術は、染色工場の廃水の脱色に役立つことが期待されます。

(3)では、水へ大気圧 Ar プラズマジェットを照射すると、水中にアンモニアが合成されることを見出しました。この方法は、現在のアンモニア合成法であるハーバー・ボッシュ法に替わる合成法となりうることが期待されます。

これらの研究を通して、地球環境にやさしい技術を開発し、持続可能な社会の実現を目指しています。



Al 薄膜へのプラズマ照射の様子と照射後の Al 薄膜
左：1 分間、右：60 分間照射後

キーワード：大気圧プラズマ、表面改質、水の浄化、アンモニア合成

Keyword: Atmospheric-pressure plasma, Surface modification, Water purification, Ammonia synthesis

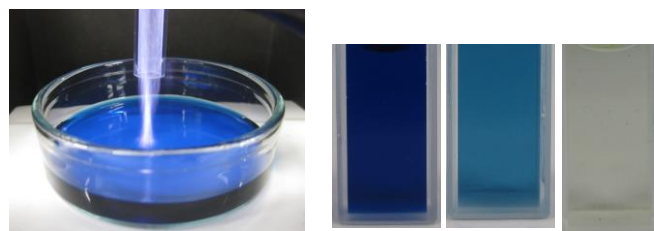
We have been carrying out applied research on (1) the surface modification and processing of materials used for electric and electronic components, (2) the decomposition of toxic organic compounds in wastewater, and (3) the synthesis of ammonia, using an atmospheric-pressure plasma jet ejected in air.

For (1), we found that when an aluminum (Al) thin film deposited on a glass substrate is irradiated with an atmospheric-pressure argon (Ar) plasma jet, the Al thin film is etched in the lateral direction. This technique is expected to be applied to the fabrication of semiconductor devices.

For (2), when an aqueous solution containing an organic dye is irradiated with an atmospheric-pressure Ar plasma jet, the colored aqueous solution is decolorized. This technique is expected to be applied to the decolorization of wastewater from dye works.

For (3), when water is irradiated with an atmospheric-pressure Ar plasma jet, ammonia is generated in the water. This technique is expected to be used as a replacement of the Haber–Bosch process, which is currently the main method of producing ammonia.

On the basis of the achievements of these research studies, we aim to develop environmentally friendly technologies and thus realize a sustainable society.



有色水溶液へのプラズマ照射の様子と水溶液の脱色
左：照射前、中：20 分間、右：50 分間照射後