

研究タイトル：

大気圧プラズマによるグリーンテクノロジー



氏名：吉木 宏之/YOSHIKI Hiroyuki E-mail: hyoshiki@sendai-nct.ac.jp

職名：嘱託教授 学位：理学博士

所属学会・協会：応用物理学会，静電気学会

研究分野：プラズマ学

キーワード：プラズマ応用科学，大気圧プラズマ，有機物分解・殺菌，金ナノ粒子，マイクロ気液二相流

技術相談：・大気圧プラズマのパブリングによる難分解性有機物の分解処理・殺菌

提供可能技術：・大気圧プラズマの還元作用による金ナノ粒子の合成

・ミニ/マイクロ流路内の気液二相流を用いたオンチップ・プラズマ反応装置の開発

研究内容：

1) 大気圧プラズマのパブリングによる難分解性有機物の分解処理・殺菌技術の開発：

工場排水や生活排水に含まれる有害な難分解性有機物（例えば1,4-ジオキサン）、大腸菌による地下水汚染が問題となっている。薬剤を用いず低コスト・簡便に有害物質・微生物を分解除去する大気圧プラズマ処理技術を企業と共同で開発した。本装置は空気を原料にしてオゾンやヒドロキシルラジカル（OH）を生成して処理液中にパブリングすることで、1,4-ジオキサンの分解や大腸菌の殺菌を実現した。

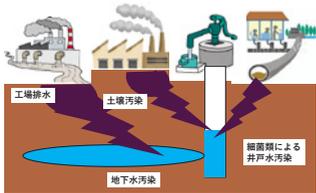


図1. 土壌汚染・地下水汚染による環境破壊

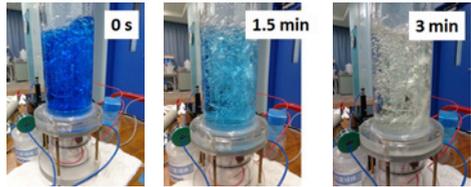


図2. パルスストリーマ放電プラズマのパブリングによる有機染料の脱色

2) 大気圧マイクロプラズマを用いることで化学薬品等の使用を低減した化学反応プロセスの開発：

細径金属パイプ（注射針）電極から大気圧ヘリウムプラズマ流を生成して微量（300 μL）の塩化金酸（HAuCl₄）水溶液に照射することで、プラズマ起因の水和電子や水素ラジカルによる還元作用で金ナノ粒子（AuNPs）を合成する。AuNPs は優れた触媒作用を有しておりバイオセンサー等に利用される。図3はカーボンナノチューブ（CNTs）表面へのAuNPs合成による新規ナノ材料の作製の事例である。

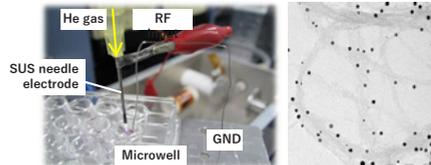


図3. 大気圧プラズマ溶液照射によるAuNPs担持CNTsの合成

3) オンチップ・プラズマ反応装置の開発

内径1 mm以下のミニマイクロ流路内にプラズマ気液二相流を形成して高速・精密な物質合成を可能にするオンチップ・プラズマ反応装置を開発して新規ナノ材料の合成に応用する。

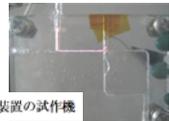


図4. オンチップ・プラズマ反応装置の試作機

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
マルチチャンネル分光器	PMA-11 (浜松ホトニクス)
紫外可視分光光度計	UVmini-1240 (島津製作所)
四重極型質量分析計	M-101QA-TDM (キャンオンヘルバ)