

研究タイトル：

## 電荷移動・化学反応を伴う熱流体科学現象の解明と応用



氏名： 石丸和博 / ISHIMARU Kazuhiro E-mail: ishimaru@gifu-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本機械学会, 日本伝熱学会, 応用物理学会, 化学工学会

キーワード： プラズマ, CVD, 電気化学, 燃料電池

 技術相談  
 提供可能技術：
 

- ・エネルギー利用技術
- ・プラズマ加工・合成プロセス技術
- ・伝熱技術

### 研究内容：

#### 1. 光触媒粒子充填層・流動層を用いた誘電体バリア放電によるオゾン生成

オゾンは、強力な酸化力・殺菌作用を有するため、上下水道の消毒等に用いられている。オゾンは、酸素にエネルギーを加えることで発生するが、いかに少ないエネルギーで大量に発生させ、生成コストを下げるかが重要な課題となる。本研究では、誘電体バリア放電による大気圧熱非平衡プラズマを用いたオゾン生成法に着目する。特に、印加電圧方式のパルス化、または反応部に誘電体粒子層による流動層・光触媒粒子充填層を設置する手法を付加することにより、その効果を検討し、高効率・高濃度でオゾン生成を行うための手法を確立する。

#### 2. 低真空下におけるRF放電プラズマによる高機能炭素材料の合成

様々な炭素系高機能材料(カーボンナノチューブやカーボンファイバー等)は、産業を牽引する最先端工業製品等に活用されている。そこで、これらの材料を、RF(13.56MHz)高周波放電プラズマや、これにパルス変調を加えたプラズマ等を用いた化学気相合成(CVD)法により、さらにヘリウムや窒素を混合した低真空下で、高品質かつ低いコストで合成するための手法を確立する。

#### 3. 固体高分子形燃料電池の運転コスト低減のための燃料供給法

作動温度が低く、装置の小型化できる固体高分子形燃料電池(PEFC)は、自動車用電池等、様々な用途で開発が進められているが、コスト面、性能面等について問題点も多く残されている。そこで、運転面での低コスト化を狙い、低濃度水素燃料をPEFCに利用する場合を考え、この場合でも性能劣化を生じさせないことを目的として、燃料となる水素・酸素の供給環境、特にガスの流動方式についての検討を行う。さらには、燃料の無加湿供給についての検討も行う。

#### 4. 大気圧マイクロプラズマジェットの基礎特性

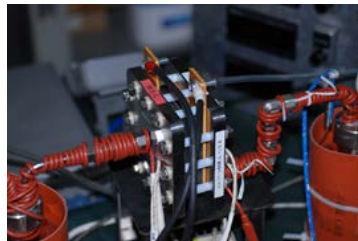
電極間にガラス等の誘電体を介在させ、ヘリウム等のガスを用いて放電を行うと、熱的非平衡状態が保たれた低温プラズマが形成できる。これをジェット状に形成することによって、任意の場所にプラズマを照射することが可能となり、医療等への応用も期待できる。本研究では、特に同軸二重管構造の大気圧プラズマに着目し、その基礎特性を明らかにする。



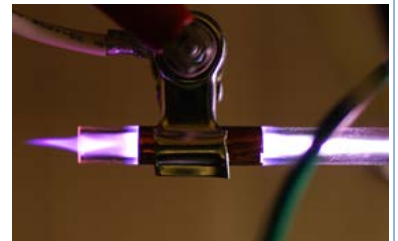
光触媒粒子充填層型オゾン生成器と内部の放電プラズマ状態



低真空型RF放電プラズマCVD装置と内部の放電プラズマ状態



低単セル型PEFCによる燃料電池性能評価システム



大気圧マイクロプラズマジェット

### 提供可能な設備・機器：

#### 名称・型番(メーカー)

オゾン濃度計 ・ Model600(荏原実業)	リングディスク電極装置 ・ RRDE-3A(ピー・イー・エス)
FC インピーダンスメーター ・ KFM2150(菊水電子)	簡易水素吸蔵量測定装置 ・ RSH-1000(ラウンドサイエンス)
電子負荷装置 ・ PLZ164WA(菊水電子)	
ガスクロマトグラフ ・ GC2014(島津製作所)	
デジタルストレージオシロスコープ ・ DSO5054A(アジレント)	