

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム

産学共同<育成型> 事後評価報告書

研究開発課題名	: 超高効率ラジカルプラズマによるウイルス駆除システムの開発
プロジェクトリーダー (研究責任者)	: 井上 修平(国立大学法人広島大学)

I. 研究開発の目的

ワクチン防免は有効だが開発に時間と費用を要し、変異・未知ウイルス即応できないことから、無差別に駆除できる手法が有効である。ラジカルプラズマは反応性が高く、最適・高効率に生成できれば、空間形状・空間規模に関りなく、無換気で除菌が可能となる。換気に伴う冷暖房エネルギー損失は甚大、強くCO₂削減が要求される現状、ウイルスは人類だけでなく環境への脅威ともなる。本提案では、細い先端を多数持つカーボンナノチューブ紙を電極利用することで放電電圧を大きく下げ、10倍以上のプラズマ生成エネルギー効率を実現する。加えて空調機内部での処理法で、エアロゾル感染の阻止、ラジカル放出による施設除菌システムへの展開を可能とする。

II. 研究開発の概要

① 実施概要

カーボンナノチューブを紙状に成型したものをプラズマを生成する平行平板型電極として用いた。形状は一見すると単なる平板であるが実際には微細な突起形状を電極表面に有するため、電界集中による電子放出を一般的な平板に比べて低い電圧で誘起されることが期待できる。しかし放電に伴う微細突起の損耗により安定した放電と電極自体の寿命が懸念されることからまず30分の連続運転を可能とする電極の開発とプラズマによるイオン生成量の比較を従来型の電極と比較し、優位性を確立することをまず第一の目標とした。同時にシミュレーションにより空間内のイオンの分布と換気に伴うエネルギーロスをとどの程度抑えられるのかを解析し、本技術の特徴を明らかにした。

② 今後の展開

総運転時間が3時間ほどで極板表面を指で触ると若干消耗しているように感じられる。今後は更なる長寿命化と表面の損耗の具合を定量的に測定する必要がある。またプラズマクラスターの測定は一カ所で行えていないためその分布を計測し正確にクラスター濃度を測定する必要がある。さらに製品化を念頭に置いた空調機へのビルトインするための形状最適化を検討していく。

III. 総合所見

現段階では、技術的課題が残されており、次の研究開発フェーズへの展開が見通せない。

紙状に成型したCNTを電極に利用するところが本研究のポイントであるが、紙状CNT上に安定的に金属微粒子を生成させることができていない。そのため紙状ではないCNTを利用した実験は行なっており、一定の成果は認められる。かなりまだ基礎的な段階と思われる、実用化を目指した産学共同研究よりも、まずは基礎データの蓄積、新技術の開発につながる研究を続けていただきたい。