

パルス大電力を利用した水中微生物の卵の不活化処理

200812005 磯貝 誠
200912013 寛張隆人

船舶が安全に航行する上で必要となるバラスト水であるが、取り込み時とは異なる海域で排出されることで、バラスト水中に含まれる微生物やその卵、菌類による生態系破壊とそれに伴う漁業被害を招く恐れがある。

本研究では、水中にパルス大電力を印加することで微細泡を発生させ、この泡の破裂する際の衝撃波によって微生物の細胞壁を破壊して不活化する手法を提案している。現在までのところ、微生物（アルテミア）の幼生の不活化処理に成功している。しかし、微生物の卵に対するこの手法は適用されていない。

本研究では、パルス大電力を利用して微生物（アルテミア）の卵を不活化することを目的とする。まず、パルス大電力印加なしの場合の卵の孵化率を求めた。その結果、塩分濃度3.5 wt%の試験水にて平均孵化率が56%と高くなった。今後、この試験水にてパルス大電力による卵の不活化処理を試みる。パルス大電力の印加の総数や時間間隔、卵の密度、および、試験水への添加物と孵化率の関係の詳細を吟味する。

パルス大強度相対論的電子ビームによるホルムアルデヒド水溶液の処理

200912052 宮森久幸
200912053 村田 匠

ホルムアルデヒドは人体に有害な有機化合物である。昨今、河川にて基準を上回るホルムアルデヒドの検出が報道されており、水中に含有するホルムアルデヒドの処理技術の開発は急務となっている。

ホルムアルデヒドの処理方法として、薬品などによる処理や吸着剤による処理があげられる。しかし、これらの方法では薬品や吸着剤が必要となる。一方、パルス大強度相対論的電子ビーム（Pulsed Intense Relativistic Electron Beam: PIREB）による処理では、薬品等は基本的に必要ない。さらに、PIREBを用いると $\text{ns} \sim \mu\text{s}$ オーダーの短時間中に大きなエネルギーを水中に注入でき、ホルムアルデヒドを効果的に処理できるものと期待される。

本研究ではPIREBによる水中のホルムアルデヒド処理の実証を目的とする。化学工場や製紙工場の廃液（ホルムアルデヒド濃度は数百～数万ppm）を想定し、初期ホルムアルデヒド濃度およびPIREBのエネルギーと処理特性（濃度の推移、エネルギー効率など）の関係を明らかにする。現在、PIREB発生装置ETIGO-III（長岡技術科学大学 極限エネルギー密度工学研究センターに設置）の立ち上げを行っており、処理実験に供するPIREBの発生を試み、ピークエネルギー1.8 MeV、ピーク電流1.1 kA、パルス幅58 ns (FWHM)のPIREBを確認している。

空気をバフファガスとした大気圧パルスグロー放電によるホルムアルデヒド処理の諸特性

200912061 山田慎哉

工場の排気ガスなどから排出される揮発性有機化合物（Volatile Organic Compounds: VOC）は高濃度であり環境汚染が深刻になっている。VOCの処理方法として、薬品で分解する方法があるが、コスト高や廃液処理の問題がある。他方、大気圧パルスグロー放電による処理では、薬品を使わないため低コストの処理が期待できる。また、大電流で大規模の放電である特長により、大量のVOCの一括処理の可能性も秘めている。

本研究では、工場の排気ガスの主成分が空気であることを勘案し、空気を放電のバフファガスとした場合の大気圧パルスグロー放電によるVOC処理特性を解明することを目的とする。従前の研究によれば、圧力20 kPaの空気をバフファガスとして用いると空間的に均一な放電が得られ、VOCとして添加したホルムアルデヒドの濃度が低下している。そこで、さらにホルムアルデヒドの処理量を増やすためバフファガスを上昇させた場合の放電特性（電圧、電流、放電発光など）、ホルムアルデヒドの処理特性（濃度変化の放電印加回数依存性など）を明らかにしていく。空気の圧力範囲は、従前の研究で放電がアークとなる判明している40 kPaまでとする。また、放電発光は高速度カメラにより時間分解観測する。なお、現在までのところ、高速度カメラの立ち上げ、放電装置の電極改修を進めている。