

パルス大電力を利用した水中微生物処理

～直流高電圧電源の製作～
～衝撃波観察システムの構築～

201012028 佐藤 祐人
201112013 桑田 大輔

船舶の安全な航行に際してバラスト水が必要となるが、取り込み時とは異なる海域で排出されるとバラスト水中に含まれる魚介類、微生物やその卵、さらには、菌類などの異常繁殖による生態系破壊とそれに伴う漁業被害が起こる。これを防止するため、2004年にIMO(国際海事機関)にてバラスト水管理条約が採択され、バラスト水処理装置の船舶への搭載が義務化されつつある。

本研究ではバラスト水中の微生物や菌類をパルス大電力を利用し不活化する装置の研究開発を進めている。本研究では、不活化プロセスを解明するため、研究開発に供する直流高電圧電源の設計製作、および、衝撃波観測システムの構築を行う。

直流高電圧電源は、主にネオントランス(15 kV, 20 mA)、ボルトスライダー(0 - 130 V)、整流ダイオード(20 kV×2 直列, 100 mA)により構成される。製作した電源にて、電圧 14.9 kV、リプル率 0.16 % の直流高電圧の出力に成功した。

今後、不活化プロセスの一要因と考えられるパルス大電力注入に伴い発生する衝撃波を観測する。そのために、衝撃波観測窓付き不活化処理容器の製作、シャドウグラフ法による衝撃波観測システムを構築する。なお、シャドウグラフ撮影には高速カメラを用いる。

パルス大電力を利用した水中微生物の不活化処理

～幼生の不活化プロセスの解明～

201112006 梅沢 弘徳
201112021 中尾 弦基

本研究室ではパルス大電力を水中に注入することで微細泡を発生させ微生物の不活化処理に成功している。微生物としてアルテミアの幼生を処理対象とし、200 回、400 回、600 回、800 回とパルス大電力の注入回数を増していくと不活化率の上昇することがわかっていく。この不活化プロセスは、①微細泡が破裂する際の衝撃波、②放電、③放電による衝撃波、などに起因すると考えられるが、それぞれの寄与は不明である。

本研究では、不活化プロセス解明の一助として比較対象群における不活化特性を明確にし、さらに、放電による衝撃波が不活化に及ぼす影響の解明を目指す。

現在のところ、比較対象群として、パルス大電力を 800 回、注入した水にアルテミアの幼生を投入した場合の不活化率を吟味した。投入の 45 分後(800 回の処理実験時間に相当)の時点で評価すると、不活化率は 30 %であった。したがって、この不活化率以上の場合、パルス大電力の注入の作用により不活化されるものと判断できる。

今後、例えば、放電部分に幼生が近づかない構造の処理実験容器を用いる、微細泡の多寡による不活化特性を解明する、などの工夫により、放電による衝撃波が不活化に及ぼす影響を解明していく。