

未来社会創造事業 探索加速型
「世界一の安全・安心社会の実現」領域
年次報告書(探索研究)

令和元年度 研究開発年次報告書

平成30年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：松井 佳彦]

[北海道大学大学院工学研究院・教授]

[研究開発課題名：誰からも信頼される「水」を創る新規 VUV/MBR]

実施期間：平成31年4月1日～令和2年3月31日

§1. 研究開発実施体制

開発代表者: 松井 佳彦 (北海道大学大学院工学研究院、教授)

① ナノマイクロバブル-VUV に関する研究

- ・連続式実験による装置の最適化
- ・反応モデルの構築

② ナノマイクロバブル-MBR に関する研究

- ・ナノマイクロバブルを活用した MBR の高効率化
- ・薬剤耐性菌検出システムの開発
- ・ノロウイルスセンサー技術の開発

§2. 研究開発実施の概要

VUV パートでは、当初の予定通り、連続式実験による危険物(1,4-ジオキサン)の分解実験を行い、システム最適化を待つことなく探索研究での目標(ステージゲート)であった $EE/O < 20$ を達成することができた。また、バブル-VUV のモデル化に先立ち、昨年度構築した VUV 分解モデルにオゾンを組み込むことに成功し、1,4-ジオキサン分解を予測可能とするとともに、分解のメカニズムについて議論した。さらには、当初予想してなかった思わぬ進展として、オゾン処理と VUV 処理という、いずれも酸化処理を組み合わせることにより(VUV/O_3)、還元的な分解反応が生じることをエピクロヒドリンを題材として見いだした。これは、本研究で取り上げている VUV/O_3 -MB の新たなストロングポイントとなり得るため、次年度に追加的に検討する予定である。

MBR とマイクロバブル・ナノバブルの組み合わせについては、マイクロバブルとナノバブルによる膜洗浄効果の評価を実施した。マイクロバブルについては浸漬洗浄による効果が高いこと、ナノバブルについてはこれを逆洗水に混入させることで効果的な洗浄を行える可能性が高いことを見出した。特に、ナノバブルを用いた逆洗については従来多用されてきた薬液併用逆洗と同等以上の効果があることがわかり、探索研究で設定した目標(通常 MBR と比較して 50%以上のばっ気送風量削減)を達成することが十分に視野に入った。次年度に、実下水を用いたベンチスケール実験により検証する予定である。薬剤耐性菌検出システムとノロウイルスセンサーは共に高感度化に成功し、大腸菌は 4 cfu、ノロウイルスは 1 PFU/L まで検出限界値を低下させることができた。