

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：田中 宏明]

[国立大学法人 京都大学大学院工学研究科・教授]

[研究開発課題名：重要管理点での高規格水処理によるバイオリスク低減]

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

(1)「リスク評価」グループ(京都大学)

① 研究開発代表者:田中 宏明 (京都大学大学院工学研究科、教授)

中田 典秀 (同、講師)

井原 賢 (同、特定助教)

竹内 悠 (同、助教)

趙 博 (同、研究員)

林 東範 (同、研究員)

② 研究項目

- ・感染性ウイルスの濃縮法の開発
- ・琵琶湖バイオリスク調査
- ・小型装置でのオゾン処理実験

(2)「オゾン発生器」グループ(三菱電機株式会社、工学院大学)

① 主たる共同研究者:古川 誠司 (三菱電機株式会社先端技術総合研究所、部長)

太田 幸治 (同、グループマネージャー)

内藤 皓貴 (同、主席研究員)

佐藤 光史 (工学院大学先進工学部、教授)

永井 裕己 (同、准教授)

② 研究項目

- ・無効エネルギー消費抑制検討
- ・オゾン発生プロセス最適化検討
- ・導電性金属薄膜製造技術の開発

(3)「オゾン水処理装置開発」グループ(摂南大学、三菱電機株式会社、京都大学、株式会社島津テクノリサーチ)

① 主たる共同研究者:水野 忠雄 (摂南大学理工学部、准教授)

古川 誠司 (三菱電機株式会社先端技術総合研究所、部長)

② 研究項目

- ・下水を対象とした設計・操作因子の予備検討

(4)「社会実装」グループ(株式会社ニュージェック)

① 主たる共同研究者:五十嵐 徹 (株式会社ニュージェック都市・地域整備G、技術G統括)

押田 正雄 (同、マネージャー)

笹川 学 (同、リーダー)

松本 直樹 (同、リーダー)

②研究項目

- ・リスク低減による経済メリット定量化
- ・重要管理点での制約条件明確化
- ・既存代替技術とのメリット・デメリットの比較

§2. 研究開発実施の概要

「リスク評価」グループは、琵琶湖南湖および周辺下水処理場で雨天時にウイルスや大腸菌等の調査を行った。雨天時に下水処理場で簡易処理放流発生時には、これらの微生物濃度が非降雨時の数十倍に上昇し、年間負荷量の大半を占めることを明らかにした。また、琵琶湖南湖周辺の河川では、雨天時に薬剤耐性大腸菌の濃度が数十倍に上昇する地点があることがわかった。

「オゾン発生器」グループは、オゾン発生器の印加電圧を高周波化することで無効エネルギー消費が大幅に抑制される可能性を見出した。また、酸素ラジカル生成とオゾン合成の空間分離を検討した結果、酸素ラジカル生成効率が大幅に向上することを発見した。導電性金属薄膜製造技術の開発では、分子プレカーサー法によるガラス管内面への電極成膜技術の開発を行っている。極短管および短尺管内面への電極成膜に成功した。

「オゾン水処理装置開発」グループは、流入下水を対象としたオゾン水処理装置開発に必要な設計・操作因子の検討のため、大腸菌の不活化を指標としてオゾンによる消毒効果を実験的に評価した。また、有機炭素濃度を指標としたオゾンによる有機物除去性能と浮遊物質の影響についても実験的評価を行った。さらに、実験的に得られた不活化の効果を表現可能な初期的な反応モデルの構築を行った。

「社会実装」グループは、高規格水処理の導入効果を明確にするため、病原大腸菌を含む8種類の細菌とノロウイルスを含む3種類のウイルスを対象微生物とし、親水利用での感染症による経済性損失を算出した。また、高規格水処理を導入する際の制約条件の明確化に向けて、浄化槽・畜産排水・医療排水・雨水吐・下水処理場(二次処理水・簡易処理水)等について、必要な設備規模や導入課題等について整理した。

以上のように、チーム全体として順調に研究を進めることができた。