

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2007～2010

課題番号：19560551

研究課題名（和文） 下水の臭素消毒における微生物および消毒副生成物のリスク評価

研究課題名（英文） Microbial and Chemical Risk Assessment of Wastewater Disinfection

研究代表者

土佐 光司（TOSA KOJI）

金沢工業大学・バイオ・化学部・准教授

研究者番号：00237083

研究代表者の専門分野：工学

科研費の分科・細目：土木工学・土木環境システム

キーワード：上下水道，消毒，リスク評価

1. 研究計画の概要

下水の臭素消毒副生成物質による化学物質リスクの変化と消毒効果を検討する（平成19年度課題）。次に、臭素消毒下水を水道原水と混合し、塩素または塩素代替消毒を行い、その飲用におけるリスク評価を行う（平成20～22年度課題）。

2. 研究の進捗状況

本申請課題では、最初に、下水の臭素消毒副生成物質による化学物質リスクの変化と消毒効果（すなわち、微生物リスクの変化）を、あわせて検討した。塩素消毒において、消毒条件1mgCl/Lでは30分後でも大腸菌群数は放流水質基準の3000CFU/mL以下にはならなかった。10mgCl/Lでは3分以内に水質基準以下となった。また、臭素消毒では、消毒条件が2mgBr/L未満の場合、大腸菌群の不活化みられなかったが、2mgBr/L以上では3分以内に放流水質基準以下となった。臭素消毒も塩素消毒も同様に、低濃度から消毒副生成物が検出された。臭素消毒の場合、消毒条件が高濃度になるにつれ、消毒副生成物の検出量は、塩素消毒よりも高濃度になった。

次に、臭素消毒下水を水道原水と混合し、ろ過などの処理後、塩素消毒または紫外線消毒を行い、消毒副生成物の生成を調べた。消毒下水・水道原水混合水への紫外線照射は、トリハロメタン生成にほとんど影響しなかった。塩素/塩素消毒では、注入塩素濃度の増加とともに総トリハロメタン濃度が増加する傾向があった。一方、臭素/塩素消毒では、注入塩素量が4mg/Lで総トリハロメタン濃度が最大となった。

さらに、微生物感染リスクシミュレーション

評価のプログラム化を行い、詳細な設定（微生物のパラメータの設定、微生物による感染リスク評価モデルの設定）を変更でき、様々な場合のリスク評価もできるプログラムとした。作成したプログラムをリスク工学履修者（学生）とリスク工学者（専門家）に試用を依頼し、使用感についてアンケート調査を行った。アンケート結果をもとに、ソースコードとユーザーインターフェイスを改良した。

3. 現在までの達成度

平成19年度課題は「下水の臭素消毒副生成物質による化学物質リスクの変化と消毒効果（すなわち、微生物リスクの変化）」であった。これは進捗状況で記載したとおり、達成済である。また、平成20～21年度課題は「臭素消毒下水・水道原水混合水塩素消毒または紫外線消毒による消毒副生成物質」であった。これも進捗状況で記載したとおり、達成済である。さらに、全体を通じての課題であるリスク評価についても微生物感染リスクシミュレーションプログラムの作成を終了しており、平成22年度の研究結果を待って、計算することが可能となっている。以上のように本研究課題は当初の計画どおりに進展している。

4. 今後の研究の推進方策

当初の計画どおり進展させる。平成22年度（最終年度）は臭素消毒下水を水道原水と混合し、ろ過などの処理後、塩素消毒または塩素代替消毒（紫外線消毒またはオゾン処理）を行い、その飲用におけるヒトの化学物質リスク評価と微生物リスク評価を行う。また、

研究成果として学会発表した内容を雑誌論文(査読有り)として投稿する。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計1件)

- ① 土佐光司、浄化槽と微生物リスク管理－安全で快適な水環境のために－XII 水処理システムにおけるリスク管理、浄化槽、373、39-42、2007、無

[学会発表] (計7件)

- ① 土佐光司、道田祐輔、水沢大樹、下水処理水を含む水道原水の消毒副生成物に関する研究、第44回日本水環境学会年会、2010.3.16、福岡、福岡大学
- ② 土佐光司、磯野美香、模型水槽に貯水した水道水の水質、第43回日本水処理生物学会第46回大会、2009.11.12、高知、高知市文化プラザ
- ③ 土佐光司、下水の消毒における残留臭素および残留塩素の残留性、第43回日本水環境学会年会、2009.3.16、山口、山口大学
- ④ 宮田豊暢、土佐光司、鹿田正昭 リスク工学初学者むけ微生物感染リスクシミュレーションプログラムの作成、土木学会第63回年次学術講演会、2008.9.10、宮城、東北大学
- ⑤ 駒形一、土佐光司、鹿田正昭、排水の電気化学的処理における消費電力に関する研究、土木学会第63回年次学術講演会、2008.9.12、宮城、東北大学
- ⑥ 土佐光司、福島一、臭素系消毒剤BCDMHの排水消毒効果に関する基礎的検討、第42回日本水環境学会年会、2008.3.20、愛知、名古屋大学
- ⑦ 駒形一、土佐光司、鹿田正昭、水中の一般細菌および従属栄養細菌の培養時間に関する研究、土木学会第62回年次学術講演会、2007.9.14、広島、広島大学

[図書] (計1件)

- ① 紫外線照射～水の消毒への適用性～
平田強、土佐光司 他、技報堂出版、紫外線照射～水の消毒への適用性～、87-110、2008

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

○取得状況 (計0件)

[その他]