

研究種目：基盤研究 (B)

研究期間：2006～2009

課題番号：18360252

研究課題名 (和文) 水環境における消毒耐性ヒト病原微生物の出現と挙動に関する研究

研究課題名 (英文) Prevalence and behavior of disinfectant-resistant human pathogens in water environment

研究代表者

平田 強 (HIRATA TSUYOSHI)

麻布大学・生命・環境科学部・教授

研究者番号：50005493

研究分野：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：下水、Cryptosporidium、norovirus、遺伝子型、RT-PCR、ウイルス濃縮、陰電荷膜法、下水処理

#### 1. 研究計画の概要

消毒剤耐性のある病原微生物として原虫として *Cryptosporidium*、ウイルスとして *norovirus* を選定し、その出現状況を下水などの環境水で調べることによりその挙動を明らかにするとともに、地域の公衆衛生状況を高感度で把握する方策を探る。

#### 2. 研究の進捗状況

下水についての調査は試験方法の確認などに若干手間取り、着手が若干遅れたが、*Cryptosporidium* については下水における出現調査を完了した。下水中には常時、数個～数十個/L の *Cryptosporidium* が出現した。*Cryptosporidium* 遺伝子型別試験も行った。90%がヒトに感染する恐れのある種/遺伝子型であり、下水集水域でごく低レベルの *Cryptosporidium* 感染が生じていることが示唆された。*Norovirus* については下水だけでなく下水処理水についても1年半にわたる継続調査を行った。G1、G2とも $10^3\sim 10^7/L$ の濃度で出現し、非流行期とされる夏季においても冬季の流行期と同程度の濃度レベルで検出された。このことは夏季にも *norovirus* の流行が生じていることを強く示唆している。下水とその処理水の濃度から算出した除去指数の平均は G1 で  $3.3\log$ 、G2 で  $3.8\log$  であった。しかし、ウイルスの濃縮回収に用いられる陰電荷膜への吸着率や回収率が著しく低いものがあること、吸着や回収が試料の水質に大きく依存することなどの問題点が明らかになった。回収率が水質に異なるのであれば、水処理によるウイルス除

去を評価する際に回収率による補正が必須となることから、ウイルス濃縮法についての回収率の詳細な検討が必要であることが明らかとなった。そこでウイルス濃縮回収に用いた陰電荷膜のウイルス吸着能力と、膜に吸着したウイルスのアルカリ誘出による回収率に関する新たな追加実験を試験的に行った。供試ウイルスとして大腸菌ファージである Q $\beta$  と MS2 を用いた。MS2 は陰電荷膜への吸着が低いこと、Q $\beta$ 、MS2 ともに膜からの回収率が極めて低いことが明らかになった。

#### 3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

(理由)

相模川については出現濃度が著しく低く、調査対象から外さざるを得なかったため、その分、下水調査に集中した。その結果、下水については、特に *norovirus* で、高頻度の継続調査を実施でき、当初の計画以上に進展した。また、研究の進展の中で、これまでほぼ確立されていたと考えられていたウイルス濃縮方法の汎用性に問題があることがわかり、その実験的検討も進めることができた。これらの理由から、おおむね順調と判断した。

#### 4. 今後の研究の推進方策

下水におけるウイルス調査を月1回程度の頻度で継続する。また、ウイルス濃縮回収方法の検証を行う。平成21年度は最終年度であることから、これまでの研究成果を取りまとめる。

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)

橋本 温、森田重光、平田強、FISH 法ー蛍光抗体染色法を併用したクリプトスポリジウムの同定・判別の容易化、日本水環境学会誌、査読有、32 巻 5 号、2009 (掲載決定済み)

〔学会発表〕(計0件)

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

○出願状況 (計0件)

○取得状況 (計0件)

〔その他〕