

審査の結果の要旨

論文提出者氏名 Chanetta PHANUWAN

チャネッター パーヌワン

本論文は、**Occurrence and Behavior of Human Enteric Viruses in Urban Coastal Water**（都市沿岸水中におけるヒト腸管系ウイルスの存在およびその消長）と題し、水系感染性のウイルスについて研究したものである。8章で構成されている。

第1章では、水系感染症におけるヒト腸管系ウイルスについて概観し、ウイルスの自然水系への排出経路の一つとしての合流式下水道雨天時越流水の重要性を説明し、研究の目的および研究の構成を示している。

第2章では、さまざまなヒト腸管系ウイルスの特徴、ならびにウイルスの感染経路について概観し、環境水中のウイルス測定に関する既存の知見をまとめ、さらに、さまざまな微生物の水中における残存性に関わるさまざまな要因について、既存の研究をまとめている。

第3章では、本研究における調査対象について説明している。本研究で対象とした微生物は、ノロウイルス G1、同 G2、アデノウイルス、エンテロウイルス、細菌ファージ 2 種類、糞便指標細菌 3 種類および嫌気性芽胞菌であり、水試料および底泥試料からのそれぞれの定量法を説明している。

第4章では、一年にわたり東京都内の 2 箇所の下水処理場から流入下水と二次処理水、および塩素処理後の放流水を採取し、ヒト腸管系ウイルスおよび指標細菌を測定している。ヒト腸管系ウイルスの中ではアデノウイルスの濃度が高く、ノロウイルスは冬に濃度が高いこと、微生物の除去効率は指標細菌のほうがウイルスより高いという結果を得ている。また、ノロウイルス G1 と G2 を比較し、G2 の方が G1 よりも除去されやすいことを見出している。

第5章では、海域における微生物の挙動を推定するため、流入下水と塩分濃度の異なる水とを混和して沈降試験を行っている。さまざまな微生物の水中微細粒子への吸着特性と沈降速度を比較し、ウイルスは浮遊性粒子に吸着しやすいこと、特にノロウイルスとエンテロウイルスは塩分濃度 1% 以上で浮遊性粒子に吸着しやすくなることを明らかにしている。また、沈降 1 時間後の上層の画分に対して 10 日間の残存試験を行い、ウイルスは嫌気性芽胞よりも残存しにくい、糞便性大腸菌群よりは長く残存すること

を示した。ただし、ノロウイルス G2 は指標細菌と同等の残存率であり、ウイルスの中でも残存性が異なることを見出している。

第 6 章では、1 年間にわたる毎月の東京湾における現地調査の結果を示し、考察している。合流式下水道雨天時越流水の影響を大きく受ける地点、下水処理水の放流口に近い地点、および人との接触が考えられる地点の 3 箇所を対象とした。ノロウイルスは冬季に高い濃度を示していること、先行晴天日数が短い方が微生物濃度が高い傾向にあることを見出している。また、腸管系ウイルスの糞便性大腸菌群に対する比率を流入下水と東京湾の試料とで比較し、腸管系ウイルスが糞便性大腸菌群より残存しやすいことを明らかにしている。

第 7 章では、インドネシアのジャカルタ市ならびにベトナムのホーチミン市における水中のヒト腸管系ウイルスの測定結果をとりまとめている。都市内の水路や道路の冠水に大腸菌とともに多くのヒト腸管系ウイルスが含まれること、ジャカルタでは A 型肝炎ウイルスが高濃度で存在していることを明らかにしている。

第 8 章は総括であり、本論文の成果を取りまとめて示してある。

以上のように、本論文は、下水ならびに東京沿岸の水に含まれるヒト腸管系ウイルスを実測することによりその挙動を明らかにしたものであり、都市環境工学の学術分野に大いに貢献する成果である。よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。