

開発途上国における水と食物に与えるヒト関連し尿汚染の影響： ベトナムとウガンダにおける事例研究

田中 麻衣

キーワード： 宿主関連遺伝子マーカー，糞便汚染，ソーストラッキング，ベトナム，ウガンダ

1. 背景

水環境の糞便汚染は途上国において深刻であり，水系感染リスクを解明する上でヒト・家畜由来の汚染をそれぞれ把握することは重要である。本研究ではベトナム国ヌエ川および，ウガンダ国ビクトリア湖，ビクトリアナイル地域を対象に宿主関連遺伝子マーカーを用いた糞便汚染源の特定と汚染度の評価を行った。

2. 方法

起源既知の糞便試料からの単離大腸菌および同試料の抽出DNAを用い，ヒト関連大腸菌遺伝子マーカー(H8)および *Bacteroides-Prevotella* 属鳥類特異的16SrRNA 遺伝子マーカー(GFD)の特異性と感度を検証した。汚染源解析のため，対象地域における環境水・飲食物試料にマーカーを適用し，各サンプルの汚染源の関連性について考察した。

3. 結果・考察

3.1 マーカーの妥当性

ベトナムにおけるマーカーの特異性および感度はそれぞれH8で87%および37%，GFDで100%および52%を有していた。一方，ウガンダにおける特異性と感度はH8で58%および56%を有していた。ベトナムではマーカーの妥当性が示されたが，ウガンダでは偽陽性に注意する必要性が示唆された。

3.2 ベトナムにおける環境試料へのマーカー適用

ヌエ川試料の抽出DNAはGFDに対して検出限界値以下であった。また大腸菌株は41%がH8陽性でヒト由来と判断した。ヌエ川流域における河川水・飲食物試料中の大腸菌濃度およびH8陽性率を図1に示す。H8陽性率の結果より，ヌエ川上流域では河川水・野菜ともにヒト糞便による汚染度が高いことが示された。下流域では飲食物試料が大腸菌により強度に汚染されていたが，H8陽性率は低かったことから，ヒト以外の動物種による寄与が大きい可能性が示唆された。

3.3 ウガンダにおける環境試料へのマーカー適用

環境水試料から単離した大腸菌株は，ビクトリア湖において37%，ビクトリアナイル川において17%がH8マーカー陽性反応を示した。ビクトリア湖/ビクトリアナイル川からの水試料および野菜試料中の大腸菌濃度およびH8陽性率を図2に示す。首都カンパラに位置するV1-V2では糞便汚染度が高かったが，カンパラから35km離れたV3以降では汚染度が低下した。また，ビクトリアナイル川では汚染度が低かった。H8陽性率の結果より，首都(V1, V2)および漁村(V4)でヒト糞便

による汚染割合が高いことが推察された。浄水の取水口であるV3では，大腸菌濃度およびヒト関連糞便による汚染度は低かった。一方，飲用水試料からは殆ど大腸菌が検出されず，飲水へのヒト糞便の寄与は示唆されなかった。野菜試料においては野菜種による大腸菌汚染度の大きな違いは見られなかったが，H8陽性率はcabbage, cowpeasで高い割合が示された。

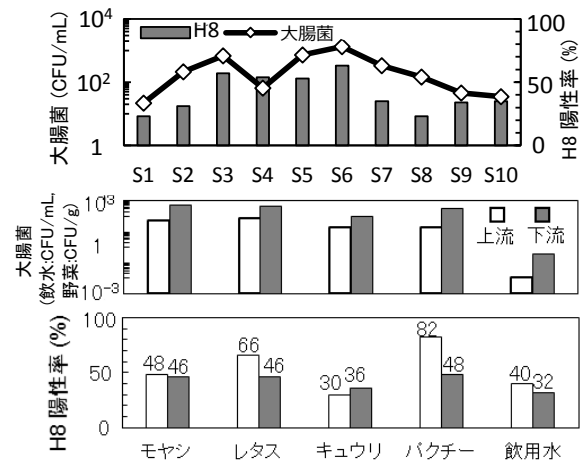


図1 ベトナム, Nhue 川流域における河川水/飲食物試料中の大腸菌濃度およびH8陽性率

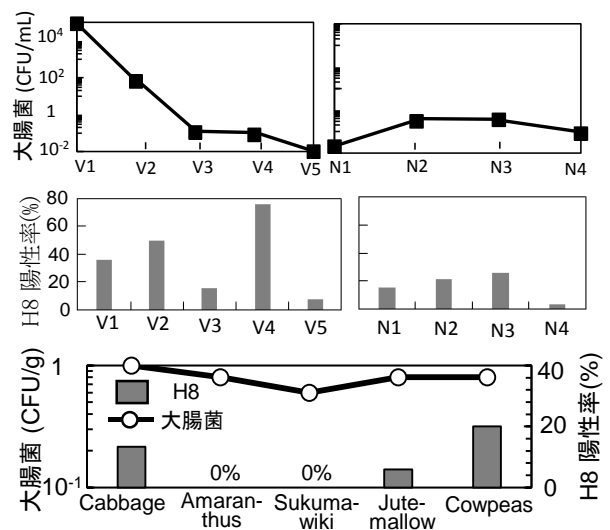


図2 ウガンダにおける環境水および野菜試料中の大腸菌濃度およびH8陽性率. ビクトリア湖 (V1: 下水路, V2-V5: カンパラ市内から10km-65km), ナイル川(N1-N4: 源流から70km地点)