

第 403 回雑誌会

(Oct. 4, 2023)

Determining the primary sources of fecal pollution using microbial source tracking assays combined with land-use information in the Edwards Aquifer

Hinojosa, J., Green, J., Estrada, F., Herrera, J., Mata, T., Phan, D., Pasha, A.B.M, T., Matta, A., Johnson, D. and Kapoor, V.

Water Research, **184**, 116211 (2020).

Reviewed by R. Matsuyama

糞便汚染源の特定は公衆衛生上重要であり、近年では、微生物発生源追跡 (MST) 技術が利用されている。本研究では、MST 技術を気象情報や土地利用と組み合わせて適用し、河川の糞便汚染源を特定した。また、通年調査を実施することで糞便汚染の空間的・時間的変動を評価した。試料は、テキサス州のバルコンズ川、レオン川のそれぞれ 4 地点から 1 年間で 26 回、表流水を採取した。試料水から DNA を抽出し、バクテロイデス属細菌マーカー (BacUni)、糞便性指標細菌マーカー (大腸菌: EC23S857; 腸球菌: Enterol), および宿主関連マーカー (ヒト: BacHum, HF183; ウシ: BacCow; イヌ: BacCan; ニワトリ/アヒル: Chicken/Duck-Bac) の各出現率を qPCR 法によって測定した。水質は、水温、溶存酸素量、pH、溶存窒素類 (NH₄-N, NO₃-N, NO₂-N) の項目を測定した。調査前日と 7 日前の降雨量データは、全米の水質情報システムより入手した。得られた各データを基に、スピアマンの順位相関分析によって各マーカー濃度に対する水質項目と降雨量の相関関係を評価した。また、ArcMap 10.5.1 を用いて対象河川周辺の土地利用パラメータを取得し、宿主関連マーカー遺伝子のコピー数と土地利用変数との相関関係を評価した。

全調査地点において、各細菌マーカーの検出率は概ね 90%以上 (BacUni: 98%, EC23S857: 98%, Enterol: 96%) であった。各宿主関連マーカーの検出率は 4~77%であり、春季、および秋季の終わりから初冬にかけて高い濃度に検出された。農村部であるバルコンズ川の調査地点は、BacCow (28~77%) の検出率が最も高く、バルコンズ川の糞便汚染はウシに由来することが示唆された。これに対して、都市部であるレオン川の調査地点は BacCan (35~58%) の出現率が最も高く、レオン川の糞便汚染はイヌに由来することが示唆された。また、レオン川の調査地点では、ヒトマーカー (BacHum, HF183) とイヌマーカー (BacCan) は、NO₃-N, NO₂-N, 降雨量との相関が強かった。これは、降雨に伴う下水処理水等の河川への流出が影響したと考えられる。各宿主関連マーカー遺伝子のコピー数と土地利用変数の相関関係からも、ヒトマーカーは人口や浄化槽の密度が高い開発地域で高濃度に検出された。以上より、MST 技術を気象情報や土地利用と組み合わせることで、糞便汚染源の特定に加え、対象地点の糞便汚染実態を把握することが可能になる。