

ダム湖での鉛直分布調査に基づく指標微生物の移動過程の推定

Transportation of Indicator Microorganisms in the Dam Reservoir

○濱田康治*・久保田富次郎*・人見忠良*

Koji HAMADA, Tomijiro KUBOTA and Tadayoshi HITOMI

1. はじめに

水利用の多様化に伴い、農業用水の水質に起因する新たな問題が生じる可能性が考えられる。水利用の多様化にともない各種排水の処理水が公共用水域に放流され、結果的に農業用水として利用されることも考えられるが、農業用水源の集水域に畜産や居住区が存在する場合には、事故などで農業用水が病原性微生物に汚染される可能性も考えられる。WHO(2006)は下水処理水などの農業利用において病原性微生物を最も注意すべき項目であると位置づけていること、近年意識が高まっている食の安心・安全の観点からも、水源内や灌漑水中での病原性微生物の管理が大きなテーマであるといえる。

本研究では、ダム湖内で高指標微生物数が観測されることがあるダム湖を対象とした調査結果をもとに、流入河川により供給された指標微生物がダム湖内を流下する過程を推定することを目的とする。

2. 調査地区の概要

河川の中流域に位置しており集水域での畜産（放牧）が盛んなダム湖 A（満水位：59.1 m、総貯水量 $11.3 \times 10^6 \text{ m}^3$ ）を対象として、平成 26 年 9 月に調査を実施した。Fig.1 にダム湖での水質の鉛直分布測定地点と、各地点での採水水深を模式的に示す。採水地点は流入河川と湖内 5 箇所計 6

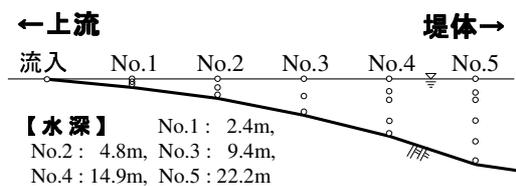


Fig.1 ダム湖での採水地点と水深の概要

地点である。調査では他の大きな流入河川や下流側に設置された空気揚水塔の影響がない範囲を対象とした。センサーによる測定項目は水温、濁度であり、センサーによる水質測定の結果から採水深度を決定した。採水したサンプルは、環境庁告示第 59 号と上水試験法に基づき糞便性大腸菌群数と大腸菌数を最確数法で測定した。なお、採水日の 10 日前に約 140mm（時間最大 23mm）の降雨が直近のアメダスで観測されており、ダム湖への濁水流入が発生していた。また、採水日前日に日降雨 8mm（時間最大 3mm）、5 日前に日降雨 10mm（時間最大 10mm）の降雨も観察されている。

3. 結果および考察

3.1 鉛直分布測定結果

Fig.1 に調査地点毎の糞便性大腸菌群数と大腸菌数、水温、濁度の鉛直分布を示す。縦軸は全て水深(m)である。流入河川の水質はダム湖表層の水質に比較して高指標微生物数、低水温、高濁度を示した。ダム湖内の指標微生物は糞便性大腸菌群数も大腸菌数も表層に比較して底層で高めの傾向を示した。水温は、浅めの調査地点（No.1～4）では、底層に温度

* 農研機構 農村工学研究所 National Institute for Rural Engineering, NARO

キーワード：農業用水、ダム湖、水質、大腸菌、糞便性大腸菌群

が低めの水塊がみられたものの、湖全体での躍層の形成は見られなかった。また、濁度が比較的高い値の水塊が各調査地点の最底層で確認された。

湖水中で高い指標微生物数が観測されたのは各観測地点の最底層であり、最底層は低水温・高濁度であった。流入河川も高指標微生物数・低水温・高濁度と同様の傾向にあることから、流入した河川水が湖水の底層に潜り込みダム湖内を流下している様子を示唆する結果と考えられる。

3.2 指標微生物と水質項目との相関

Fig.3 に濁度と大腸菌数との関係を示す。流入河川と湖内のデータを区別し整理すると、湖内の濁度と大腸菌数に高い相関 ($R^2=0.75$) があった。これは大腸菌などの指標微生物のうち濁度成分に付着して移動しているものがダム湖内での濃度に大きく影響することを示唆している。これは、筆者らが同ダムを対象としてダム湖内での指標微生物の動態をモデル解析した結果 (濱田ら、2014) で、指標微生物を浮遊態と土粒子懸濁態に区別すると、ダム湖内での指標微生物数は土粒子付着態のものが主であるとの結果と一致する。

4. まとめ

集水域での畜産が盛んで希にダム湖内で高指標微生物数が観測されるダム湖を対象として、流入河川により供給される指標微生物がダム湖内を流下する過程を推定した結果、流入河川の水温がダム湖表層の水温より低い時期には、ダム湖底層を這うように流入している可能性が示された。また、大腸菌数と濁度の相関が高いことから、ダム湖内での指標微生物は濁度成分と共に移動しているものがダム湖内の濃度に大きく影響することが示された。

[参考文献] WHO (2006) : Safe Use of Wastewater, Excreta and Greywater, Vol.2., 濱田ら (2014) : 第 48 回日本水環境学会年会講演集, p.252.

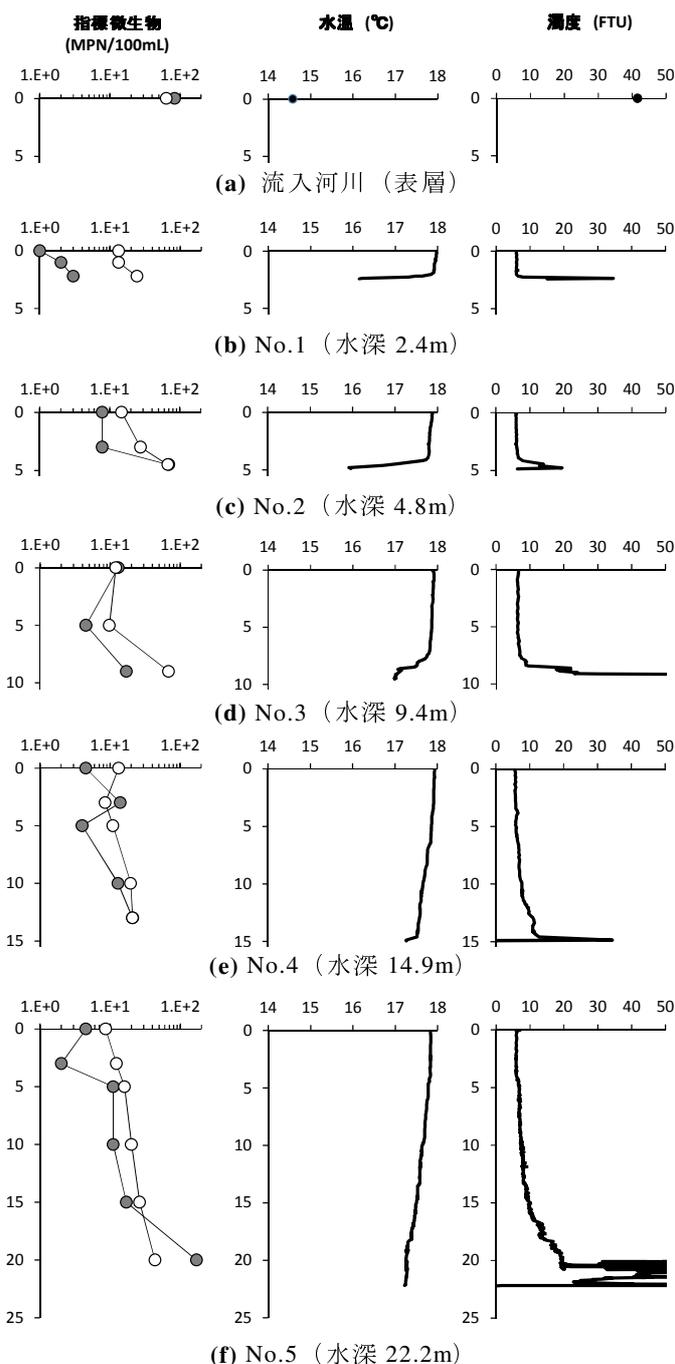


Fig.2 指標微生物の鉛直分布 (○ : 大腸菌数、● : 糞便性大腸菌群数)

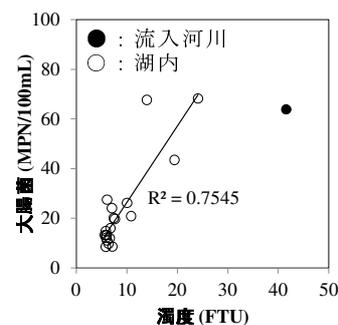


Fig.3 濁度と大腸菌の関係