

## 農業水利システム内の流下に伴う指標微生物数の変化 CHANGE IN MICROORGANISMS INDICATORS WITH TRAVELING IRRIGATION SYSTEM

○濱田 康治\*                      白谷 栄作\*                      人見 忠良\*  
HAMADA Koji,                      SHIRATANI Eisaku,                      HITOMI Tadayoshi

### 1. はじめに

今後、農業地域において水利用形態が多様化することで、水質に関する新たな問題が生じる可能性がある。病原性微生物による汚染もその一つであり、畜産が盛んな地区が水源の上流に存在する場合や処理が不十分な生活排水が水源・用水に混入する地区などにおいては灌漑水中の病原性微生物によるリスクの管理がテーマとなる。現在は農業用水に関する病原性微生物に対する基準は設けられていないが、今後のリスク管理のために農業水利システム内での挙動を把握する必要があると考えている。

本研究では、病原性微生物汚染の指標微生物である大腸菌群、糞便性大腸菌群に着目し、農業水利システム内で測定された指標微生物数の変化とその関係の特徴を報告する。

### 2. 調査地区の概要

対象地区にはダム湖を水源とした農業水利システムが整備されている(Fig.1)。ダム湖の集水域では畜産業が盛んである。対象地区での送水経路には、(A)ダム湖から取水して吐出水槽、ファームポンド(図中のFP)を経る経路と、(B)ダム湖から河川に一旦放流したのち河川下流側で取水して吐出水槽、ファームポンドを経る経路がある。河川からの取水地点はダム湖より約20km下流地点であり、それらの間の沿岸には居住地区、農業地区などが点在している。

調査では、2010年8月上旬に流入河川、ダム湖、取水地点、ファームポンド、末端の給水栓において採水し、病原微生物汚染の指標微生物である大腸菌群数(CFG)、糞便性大腸菌群数(FCFs)を測定することで、農業水利システム内での流下に伴う指標微生物の変化を定性的に評価した。なお、採水にあたっては水利システム内での流下時間を考慮していない。

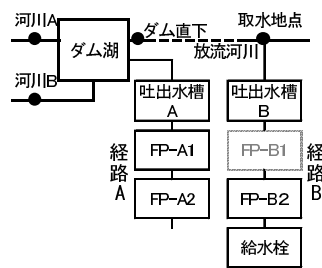


Fig.1 調査地区の概要

### 3. 結果および考察

流入河川水に比較してダム表層では全ての指標が小さな値を示した。ダムへの貯留が指標微生物数の低下に繋がっており、貯留により病原性微生物によるリスクは小さくなる(濱田ら,2010)。しかしながら、圃場において良好な水質を得ることが目的となるため、水源より下流側の送水経路の違いが指標微生物数の挙動にどのように影響するか検討した。

**3.1 ダム湖から直接取水して配水する経路**・・・Fig.2(a)は、Fig.1の経路Aにおける指標微生物数の測定結果である。CFGは、取水地点のダム表層に比較して、下流側のファームポンドで2log程度高い値であったがFCFsは同程度の値を示した。吐出水槽以降はCFG、

\* 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、水質、大腸菌類

FCFs とともに顕著な増減が見られず横ばいであった。

**3.2 河川から取水して配水する経路**・・・Fig.2(b)は、Fig.1の経路 B における指標微生物数の測定結果である。ダム表層水に比較してダム直下では自然界の土壤細菌などの影響と考えられる数の上昇が見られた。取水地点では、ダム表層水やダム直下に比較して両指標ともに高い値を示した。ダムから取水地点までには様々な排水が河川に流入するため、その過程で数値が上昇したと考えられる。取水地点から給水栓までの区間では、取水地点の各値が下流側の各値に比較して高い傾向にあり、吐出水槽以降では各値の変動に明確な増減が見られなかった。

**3.3 ダム湖と河川から取水した場合の比較**・・・Fig.2に示したとおり、今回の調査で採水した用水はダム湖、河川それぞれから取水した場合の両方で吐出水槽以降の CFG が 4log 程度を示していた。そのときの FCFs は取水地点の違いにより異なっていた。FCFs/CFG 比で比較すると、ダム湖から取水した場合の吐出水槽以降で順に 0.010、0.001、0.013、河川からの取水した場合の吐出水槽以降で順に 0.18、0.038、0.133 となっており、河川から取水した場合に比較してダム湖から取水した場合は CFG に対する FCFs の割合が小さい傾向にあった。

ここで、Fig.3 に 2006 年 9 月～2009 年 9 月の灌漑期 (4～9 月) に観測したダム湖表層と河川からの取水地点での FCFs/CFG 比の頻度を示す。河川からの取水地点では 0～0.5 まで幅広く観測されており、河川水中の CFG と FCFs に関係性が見られなかった。ダム湖表層では 0.01～0.1 に頻度のピークがあるものの裾野も広く明確な関係性は見られなかった。

これらのことから、時期や場所によって農業水利システム内での FCFs と CFG の関係が異なっており、糞便性微生物汚染の可能性をより直接的に示しているといえる FCFs の大小を CFG では評価できないことが示された。

#### 4. まとめ

調査結果では、吐出水槽以降の水移動に伴う指標微生物群数の顕著な変化傾向は確認されず、微生物の管理には送水方法よりも取水のタイミングが重要であるといえる。病原性微生物に関しては、環境基準で使用されている大腸菌群は農業用水の基準として十分に機能しない可能性がある。水利用形態の多様化にともない農業用水基準を再検討する時期にあると思うが、監視項目を様々な側面から検討する必要があると考えられる。

[参考文献] 濱田ら(2010):農業水利システム内での指標微生物の動態と変化,農業農村工学会大会講演集

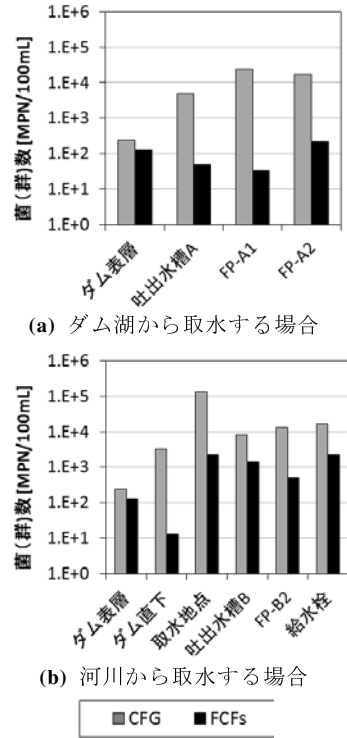


Fig.2 指標微生物数の変化

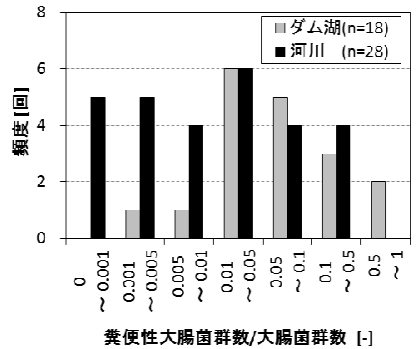


Fig.3 取水地点での FCFs/CFG 比