

山地一丘陵地河川における大腸菌群および大腸菌の縦断分布

石井裕一・橋本旬也*・木瀬晴美

(*現：東京都環境局自然環境部)

【要約】河川の水質改善に資する基礎的情報の集積を目的とし、山地一丘陵地河川における大腸菌等の縦断分布調査を実施した。山岳地の最上流部では、ふん便汚染がないにもかかわらず大腸菌群が比較的高い値であること、大腸菌群数は伏流によっても増大することが確認された。人為的汚染が少ない地域の河川水質管理には、大腸菌群数に加え、ふん便性大腸菌群数および大腸菌数の測定が有効であると考えられた。

【目的】

東京都内の河川では下水道の普及等により水質改善が進み、BOD 環境基準達成率はほぼ 100%となっている。その一方で、ふん便汚染の指標である大腸菌群数については基準値を超過する河川が散見され、多摩地域の山岳地や丘陵地を流下する中小河川では、その原因究明が課題となっている。

本報では、河川の水質改善に資する基礎的知見の集積を目的とし、多摩地域の山地-丘陵地を流れる河川において、大腸菌等の縦断分布を測定した結果を報告する。

【方法】

多摩川の支川である河川において、2018 年 11 月に採水および大腸菌等の調査を実施した。この河川は水域類型 AA (大腸菌群数基準値：50 MPN/100ml) の清澄な河川であるが、最下流部の環境基準点では大腸菌群数に係る基準値の超過が頻発しており、その原因解明が喫緊の課題となっている。河川最上流部の①地点から最下流部の⑦地点 (環境基準点) まで 7 地点の測定地点を設定し、大腸菌群数等の水質調査を実施した。

大腸菌群および大腸菌の分析は特定酵素基質寒天培地法 (CHROMagar、ECC 培地)、糞便性大腸菌群は M-FC 寒天培地法 (Difco、mFC 培地) によった。ろ紙は孔径 0.45 μm のセルロース混合エステルメンブレンフィルター (ADVANTEC、A045D047Y) を用いた。

【結果の概要】

調査対象河川における大腸菌群数、ふん便性大腸菌群数および大腸菌数の縦断変化を図 1 に示す。細菌 (群) 数は見易さのため対数表記した (0 CFU/100ml であった地点および項目は便宜上 1 CFU/100ml とした)。大腸菌群数は最上流部である①地点で 250 CFU/100ml であった。本調査で採用した方法とは分析法が異なるため直接的な比較はできないが、公定法 (BGLB-最確数法) による環境基準値 50 MPN/100ml を超過していた。その一方で、より指標性の高いふん便性大腸菌群および大腸菌は検出されなかった。これらのことから、最上流部の大腸菌数増大は便汚染ではなく、土壌細菌等の自然環境由来の細菌の影響によるものと推察された。

大腸菌群数は流下に伴い増減を繰り返し、④地点では 1,340 CFU/100ml、⑥地点では 1,750 CFU/100ml と高い値を示し、環境基準点である⑦地点では 1,270 CFU/100ml であった。一方、ふん便性大腸菌群数および大腸菌数は④地点で大きく上昇していたが (③-④地点間の大腸菌等増大原因については、現在継続調査中)、その後は流下に伴い減少していた。本調査時には⑤地点下流で瀬切れがみられ (写真 1)、⑥地点の上流で湧水し再び地表を流下していた。これらのことから、④地点における大腸菌群数の上昇は大腸菌の混入に伴うもの、⑥地点については伏流に伴う土壌細菌等の混入によるものと推察された。

山岳地のような人為汚染が少ないと考えられる河川においては、現行の基準項目である大腸菌群数はふん便汚染以外の要因でも増大し、環境基準を超過していることが確認された。これらの地域における水質管理には大腸菌またはふん便性大腸菌群の測定が有効であると考えられた。

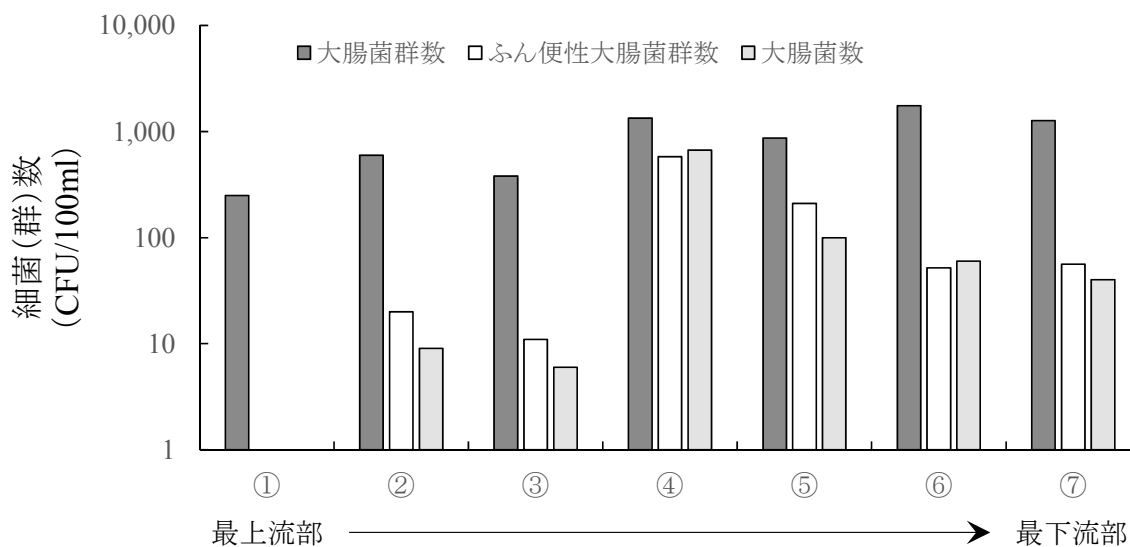


図1 調査対象河川における大腸菌群数、ふん便性大腸菌群数および大腸菌数の縦断変化
 最上流部では大腸菌群数が比較的高い値を示したが、ふん便性大腸菌群及び大腸菌が検出されなかったことから、ふん便汚染ではなく自然環境中の細菌の影響と考えられた。



写真1 ⑤地点下流での瀬切れの様子

伏流した表流水は⑥地点の上流で湧水し、再び地表を流下していた。⑥地点で増大した大腸菌群は、ふん便汚染ではなく、伏流流に混入した土壌細菌由来と推察された。