

非特定汚染源に由来する大腸菌群数の調査・研究

宮崎大学工学部 (学) ○倉山 信博 平川 浩司 (正) 増田 純雄
 鹿児島工業高等専門学校 (正) 山内 正人

1. はじめに

近年、河川や湖沼の環境基準達成率は横ばいの状態で、改善の兆しが見られないのが現状である。その中で特に大腸菌群数は他の項目に比べ低い達成率である。筆者らは、都市排水路の大腸菌群数の調査・研究から晴天時における大腸菌群数の汚染は生活雑排水が原因であることを報告した¹⁾。しかし、降雨時には都市排水路、河川の大腸菌群数が増加するがその汚染源は特定されていない。したがって、非特定汚染源に由来する大腸菌群数を把握することが重要である。

本論文では、非特定汚染源として側溝、道路、田畑、河原の土壌を採取し、土壌中の大腸菌群数を測定して若干の知見が得られたので報告する。

2. 岡川の現状

図-1に岡川と都市排水路の概略図を示す。岡川は前平山(田野町)の山腹を源流として、清武町の今泉地区を流れ、清武川の下流に注ぐ河川である。岡川上流には、大久保集落(人口600人)があり、その下流には、祝田川がある。この川には生活雑排水が流れ込んでおり、この地区の人口は1200人である。清武町中心部(人口3300人)では、都市排水路からの流出水が岡川へ流れ込んでいる。

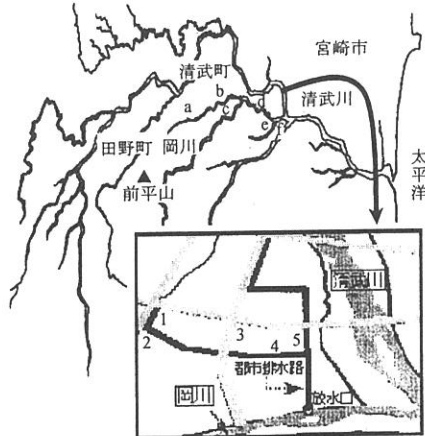


図-1 岡川と都市排水路の概略図

3. 実験方法

本研究では、採土ポイントとして岡川沿いの道路(a~f)、田畑、河原と、清武町内の側溝近傍のアスファルト路盤面(1~5)を選定した。また、採水ポイントは清武町都市排水路の放流口とした。採土(採水)は9月から12月の期間に月に3回行った。土壌中の大腸菌群の抽出は100mLの蒸留水にサンプル土1gを加え、スターラーで15分間攪拌を行った。都市排水路の採水時には不純物が入らないように注意し、滅菌済みのポリビンで採水後、直ちに実験室に持ち帰り測定を行った。実験方法は、大腸菌群数はLB培地-BGLB培地を用いて、MPN法により測定した。糞便性大腸菌群数はメンブランフィルター法を用いてFC寒天培地で24時間(44.5±0.2℃)培養の後に、コロニー数を計測した。糞便性連鎖球菌も、メンブランフィルター法を用いてエンテロコッカス寒天培地で48時間(36.0±1.0℃)培養し、コロニー数を計測した。大腸菌群数は100mL当たりの菌数に換算し、土壌は乾燥土壌1gあたりの菌数に換算した。

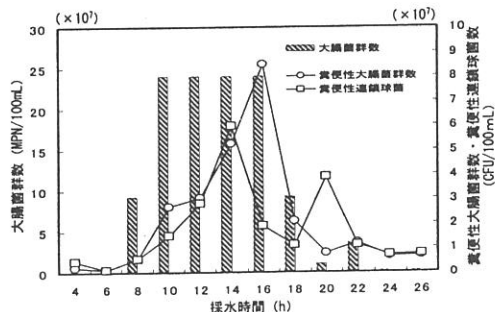


図-2 都市排水路における大腸菌群の経時変化

4. 実験結果と考察

図-2に都市排水路における大腸菌群数の経時変化を、図-3には都市排水路における水質経時変化を示す。実験時には、午前7時頃より雨が降り始め、排水路の流量が8時~14時の間に164 m³/hとなり、通常の2倍以上となった。雨はその後も降り続き、22時の排水路の流量は950 m³/hとなった。図-2の大腸菌群数は排水路流量が

増加する 8 時から 16 時まで増加し、18 時以降は減少している。また、図-3 の SS 濃度も同様の傾向を示している。このことは、降雨による初期流出水中に非特定汚染源に由来する田畑、道路などの汚濁物を洗い流していることを示す。図-4、5 に岡川沿いの道路上の土壌における大腸菌群数を示す。これらの採土地点は橋の上に設置されている排水口周辺と道路わきの土砂を採取した。図-4 は晴天時の大腸菌群数であり、採土 b、c、f 地点は、a、d、e 地点と比較して民家がほとんどない場所である。このため大腸菌群数は 10^2 MPN/乾土 1g 以下と低い値となっている。また、採土 a、d、e 地点では 10^3 MPN/乾土 1g と大きい値となっている。図-5 は雨天時の場合であり、f 地点以外の大腸菌群数は雨天時に 1 オーダー高いことが分かる。これは、道路上に分散している大腸菌群が雨水によって洗い流され、排水口の周辺の土砂に残留したものと考えられる。降水量が大きくなると、これらの土砂が川に流れ込み汚濁の原因となる。大腸菌群数は晴天時に比べ、雨天時の方がすべてのポイントにおいて高い値を示した。

図-6 に清武町内の道路側溝付近の土壌中の大腸菌群数を示す。採水ポイント 1~5 は、都市排水路近傍の道路側溝の土壌中の大腸菌群数である。採土地点 1、2 では大腸菌群数が 5×10^4 MPN/乾土 1g であり、糞便性大腸菌群数は 10^3 MPN/乾土 1g であった。その他の地点ではほとんど大腸菌群数であり、糞便性大腸菌群数は確認できなかった。

5. おわりに

都市排水路と非特定汚染源に由来する道路上の土壌中の大腸菌群数を測定した結果、以下のような知見が得られた。

- 1) 非特定汚染源に由来する大腸菌群数は、清武町内の道路で、 10^4 MPN/乾土 1g、岡川沿いの道路上で、晴天時に 10^3 MPN/乾土 1g、雨天時に 10^4 MPN/乾土 1g であった。
- 2) 都市排水路の雨天時における初期流出水中の汚濁は非特定汚染源である道路や側溝に由来することが確認できた。

以上のように、道路や側溝などに由来する大腸菌群は、ほとんどが大腸菌群数であり、環境基準における大腸菌群は、大腸菌群数が多いから即糞便に汚染されているとは言いがたく、水環境における糞便性汚染を考える場合には、糞便性大腸菌群の測定が望ましいと考えられる。

参考文献

- 1) 長友ら：清武川における大腸菌汚染の調査・研究，平成 12 年度 土木学会西部支部研究発表会 講演概要集，2001
- 城市ら：都市排水路における大腸菌汚染の調査・研究，平成 13 年度 土木学会西部支部研究発表会 講演概要集，2002
- 渡辺ら：浄化槽による都市排水路の大腸菌汚染に関する調査研究，平成 13 年度 卒業論文，2002

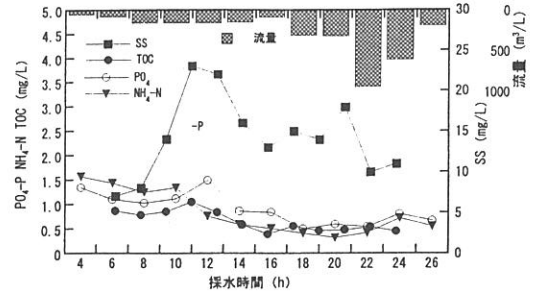


図-3 都市排水路における水質及び流量の経時変化

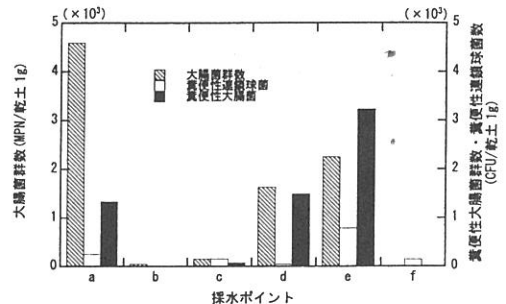


図-4 岡川沿いの道路上の大腸菌群数(晴天時)

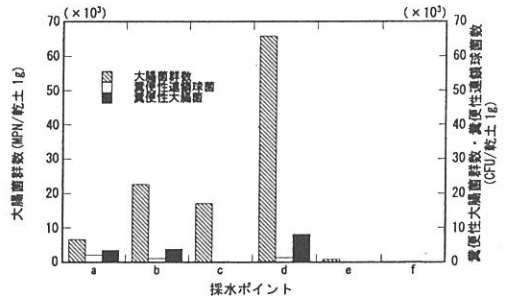


図-5 岡川沿いの道路上の大腸菌群数(雨天時)

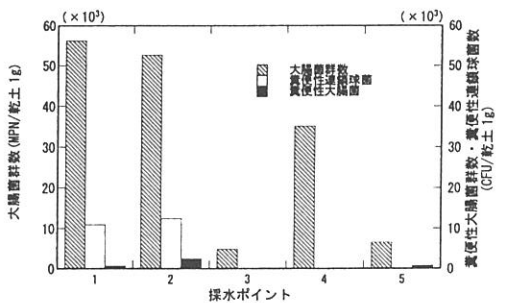


図-6 清武町内の側溝付近の大腸菌群数