

公共用水域における大腸菌群数と大腸菌数の並行測定について

1 並行測定の経緯

公共用水域の水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準において、水の衛生学的安全性の指標として採用されてきた「大腸菌群数」が、ふん便汚染を的確に把握できる測定方法の確立により、令和4年4月から「大腸菌数」へと見直された。

大腸菌数への移行に当たっては、公共用水域の常時監視による大腸菌群数データの蓄積があり、測定値との関連性を確認するため、両項目について令和4年度から並行測定を実施してきた。

今回、過去2か年度の結果について考察したので、報告する。

2 考察の概要

(1) 環境基準の達成状況

並行測定を行った60地点において環境基準の達成状況を整理した。この結果、表1のとおり、大腸菌数の達成率については、大腸菌群数と比較し、大幅に上昇した。

従来の大腸菌群数の測定方法は、土壌等に分布する菌種や、ふん便由来ではない菌種も検出されており、ふん便汚染を的確に捉えていないと指摘されていた。表1の結果については、当指摘が改善されたことを示しているものと推察される。

なお、参考として、大腸菌数及び大腸菌群数の環境基準値の一覧を表2に示した。

表1 大腸菌群数及び大腸菌数の環境基準達成地点数

		河川		湖沼		海域		小計	
R4	大腸菌群数	3/36	8 %	2/7	29 %	13/17	76 %	18/60	30 %
	大腸菌数	25/36	69 %	7/7	100 %	16/17	94 %	48/60	80 %
R5	大腸菌群数	3/36	8 %	1/7	14 %	14/17	82 %	18/60	30 %
	大腸菌数	24/36	67 %	7/7	100 %	16/17	94 %	47/60	78 %

表2 大腸菌数及び大腸菌群数の環境基準値

類 型	大腸菌数 ^{※1} (CFU/100mL)	大腸菌群数 (MPN/100mL)
湖沼 A A、河川 A A	20以下 ^{※2}	50以下
湖沼 A、河川 A、海域 A ^{※3}	300以下	1,000以下
河川 B	1,000以下	5,000以下

※1：大腸菌数に係る基準値については、90%水質値とする。

※2：水道1級を利用目的としている地点については、大腸菌数 100CFU/100mL 以下とする。

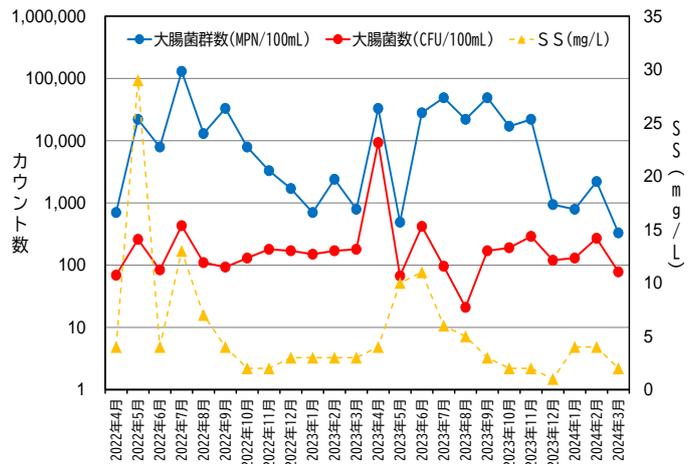
※3：自然環境保全を目的としている地点については、大腸菌数 20CFU/100mL 以下とする。

(2) 大腸菌群数と大腸菌数の並行測定における考察

大腸菌群数の上昇は、一般的に降水時や代掻き等による濁度や水温との関連性が指摘されており、以下の点から考察した。

イ 浮遊物質量との関係性

濁度を示す指標の一つとして、浮遊物質量（以下「SS」という。）が挙げられる。一例として、SSの変動が比較的大きかったB類型の斎川江坪橋における令和4年度から5年度までの経時変化を図示した。SSの多い時には、大腸菌群数と大腸菌数とも上昇する傾向にあったが、大腸菌数の上昇幅は、大腸菌群数と比較して小さい傾向にあった。

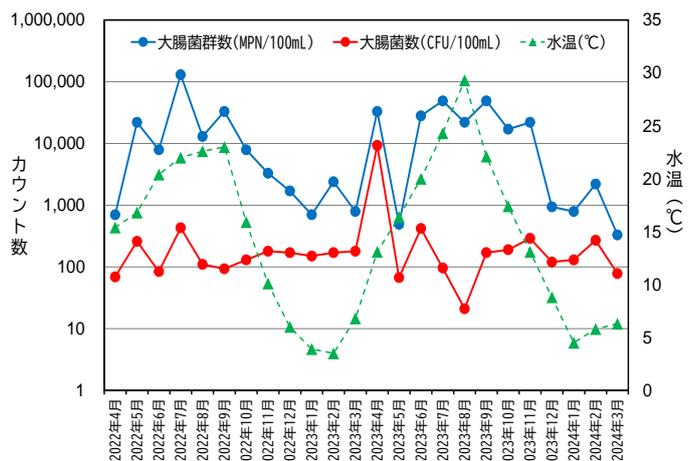


ロ 試料採取日前の降水状況

SS増加の要因として降水が考えられるため、前述の斎川江坪橋において、SSが上昇した日の前日ないしは前々日の降雨状況を確認したところ、概ね降水が認められた。

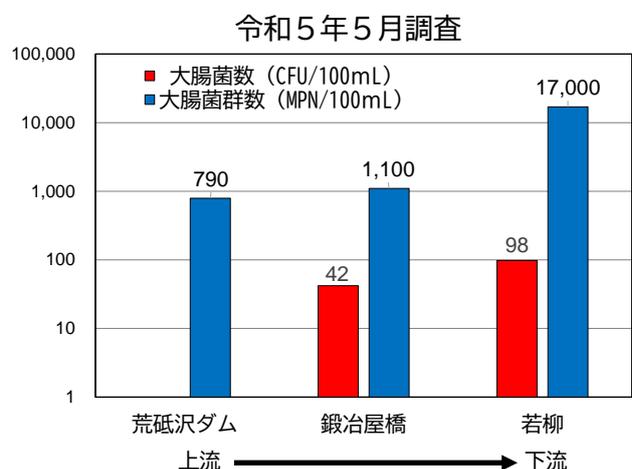
ハ 水温との関係性

過去の調査研究によると、大腸菌群数は水温の上昇によっても増加するとの報告がある。一例として、イと同じB類型の斎川江坪橋の経時変化を示した。大腸菌群数は、春季から夏季にかけて増加し、秋季から冬季にかけて減少する傾向にあった。一方で、大腸菌数の盛衰は大腸菌群数と同様の変動は見られず、水温との相関性は低い様子が伺われた。



二 流域の縦断変化

流域縦断の一例として、迫川水系の地点間を比較した。二迫川上流に位置する荒砥沢ダムでは大腸菌数は検出下限値未満であったが、下流域の鍛冶屋橋及び二迫川合流後の迫川の若柳においては大腸菌数が増加した。これは、ダムの上流域にはふん便性大腸菌の発生源は無く、ダムの下流域に行くに従い発生源が追加されていることが示唆された。AA類型等人為的汚染の少ない上流域では大腸菌数は低値である一方で、測定値が上昇する中下流域では、水田や住宅地が多く、施肥の状況や污水处理人口の



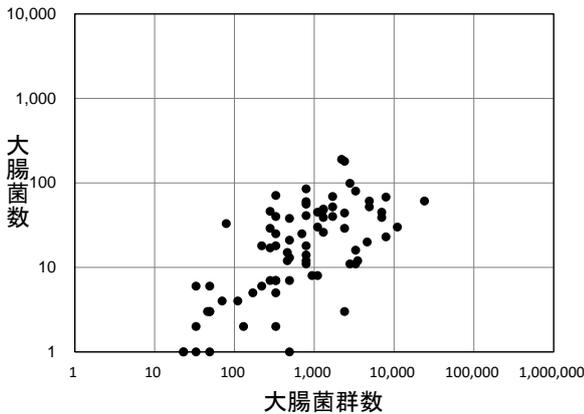
普及率を考慮すると、当傾向は大腸菌由来と推察される面源の負荷や汚水の処理形態等の影響を示唆しているものと思われる。

(3) 大腸菌群数と大腸菌数の関係

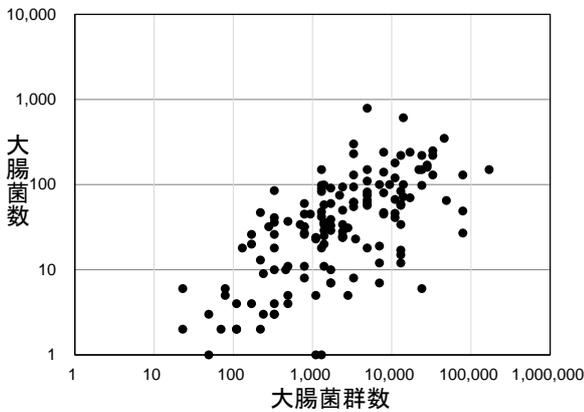
両項目のデータの相関性について、令和4年度及び5年度の河川及び湖沼の各水域における散布図について、大腸菌数の下限値である1 CFU/100mL 未満のものを除外し、作成した。河川においては、環境基準の類型が下位になるにつれ、大腸菌群数に対する大腸菌数の比率が上昇する傾向が見られた。このことにより、大腸菌数の測定は、ふん便性由来の人為的汚染を把握できているものと推察される。

【令和4年度 河川】

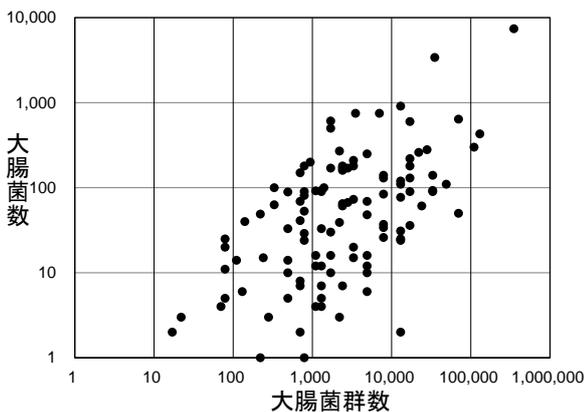
<AA類型>



<A類型>

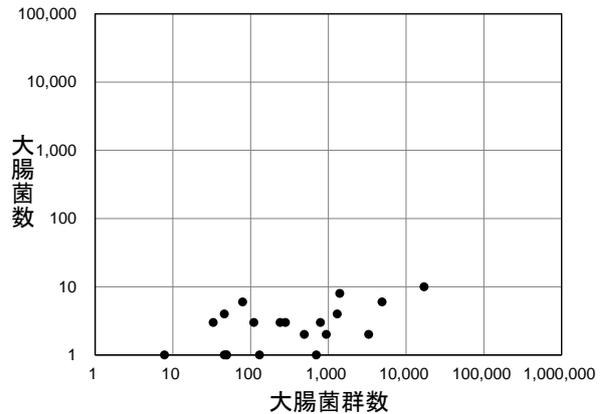


<B類型>

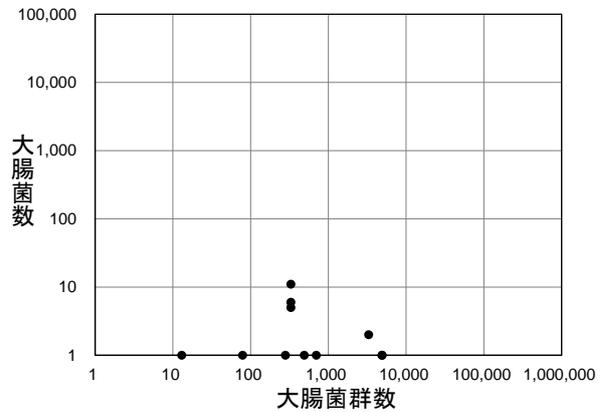


【令和4年度 湖沼】

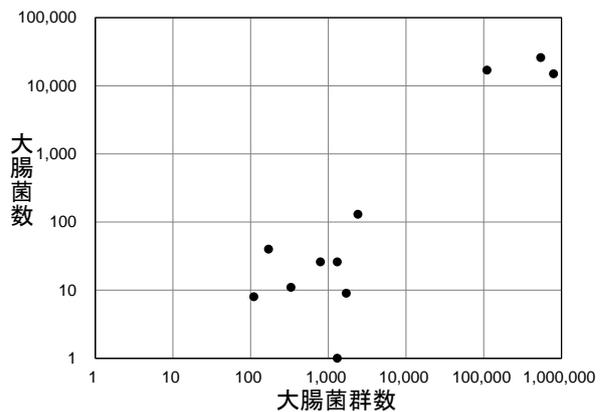
<AA類型>



<A類型>

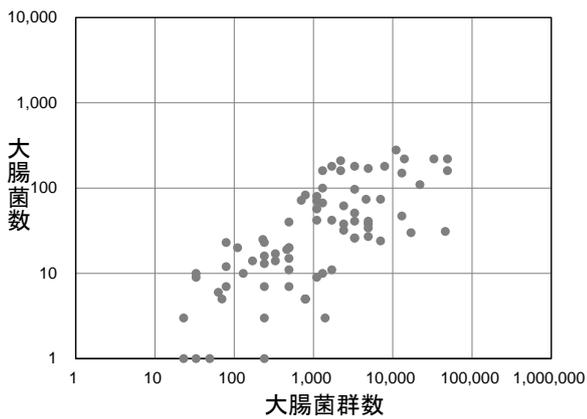


<B類型>



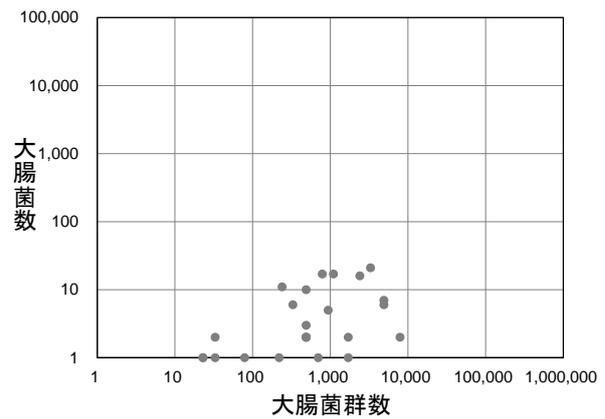
【令和5年度 河川】

< A A 類型 >

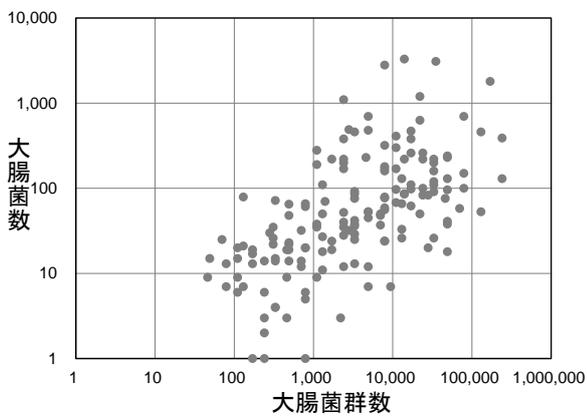


【令和5年度 湖沼】

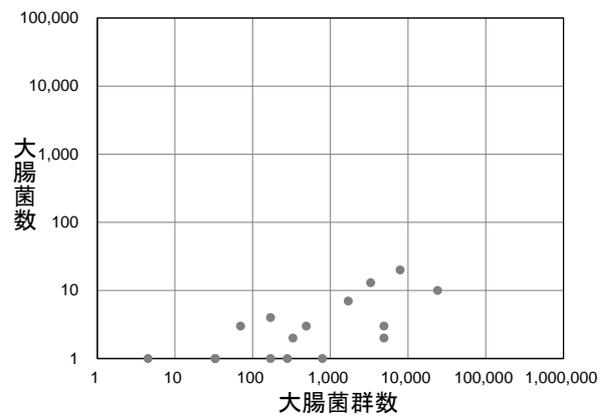
< A A 類型 >



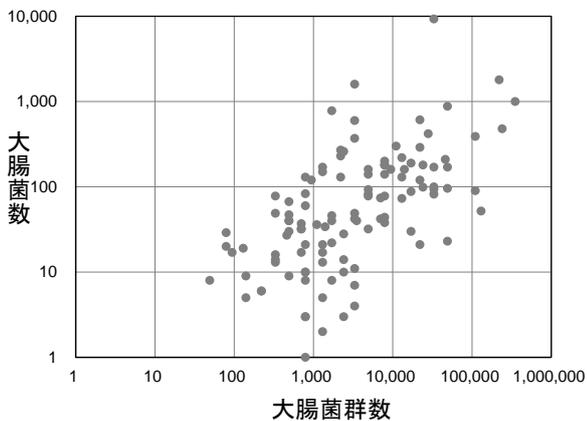
< A 類型 >



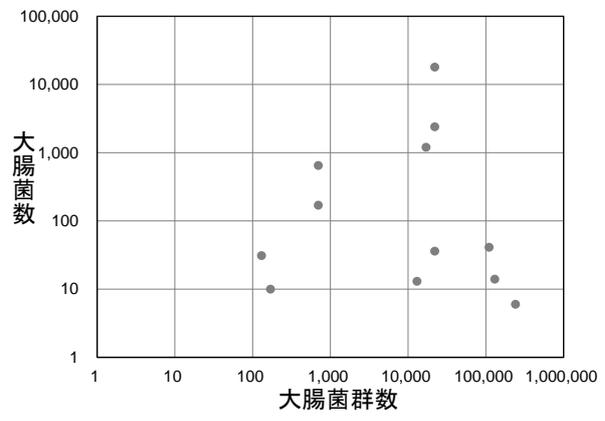
< A 類型 >



< B 類型 >



< B 類型 >



3 今後の対応

- 大腸菌群数と大腸菌数の並行測定については、令和6年度を終期と見込んでいるが、中間的な評価として、上記2のとおり過去2か年度の考察を行った。
- この結果、新たな指標としての大腸菌数は、水の衛生学的安全性上、ふん便汚染を的確に把握できており、大腸菌由来の汚染実態の把握や発生源の探索に対応できることが示唆された。
- 以上から、当並行測定は当初の予定どおり令和6年度を終期とし、3か年度の結果の集約後には再度考察を行い、本水質部会において結果を説明した上で、今後の行政施策上の基礎資料としたい。