

大腸菌群数に係る環境基準の見直しについて

1 項目の見直しについて

環境基本法（平成5年法律第91号。以下「法」という。）第16条に基づく環境基準について、令和3年10月7日に「水質汚濁に係る環境基準についての一部を改正する件」（令和3年10月環境省告示第62号）が公布された。この改正により、生活環境の保全に関する環境基準のうち「大腸菌群数」について、新たな衛生微生物指標として「大腸菌数」へ見直され、令和4年4月1日から施行されることとなった。

表1 現在の「大腸菌群数」の環境基準（抜すい）

水域	類型	利用目的の適応性	大腸菌群数
河川	AA類型	水道1級	50MPN/100mL以下
	A類型	水道2級、水浴	1,000MPN/100mL以下
	B類型	水道3級	5,000MPN/100mL以下
湖沼	AA類型	水道1級	50MPN/100mL以下
	A類型	水道2、3級、水浴	1,000MPN/100mL以下
海域	A類型	水産1級、水浴	1,000MPN/100mL以下 備考1
備考1 水産1級のうち、生食用原料カキの養殖の利水点については、大腸菌群数70MPN/100mL以下とする。			

- (注) 水道1級：ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの
 〃 2級：沈殿ろ過等による通常の浄水操作を行うもの
 〃 3級：前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの
 水産1級：マダイ、ブリ、ワカメ等の水産生物用及び水産2級の水産生物用

(注) MPN：Most Probable Number（最確数）。検体を試験管培地で培養し、陽性となった試験管の出現率から生菌数を確率論的に推計するもの。

表2 新たな「大腸菌数」の環境基準（抜すい）

水域	類型	利用目的の適応性	大腸菌数
河川	AA類型	水道1級、自然環境保全	20CFU/100mL以下 備考1
	A類型	水道2級、水浴	300CFU/100mL以下
	B類型	水道3級	1,000CFU/100mL以下
備考1 水道1級を利用目的としている地点（自然環境保全を利用目的としている地点を除く。）については、大腸菌数100CFU/100mL以下とする。			
湖沼	AA類型	水道1級、自然環境保全	20CFU/100mL以下 備考2
	A類型	水道2、3級、水浴	300CFU/100mL以下 備考3
備考2 水道1級を利用目的としている地点（自然環境保全を利用目的としている地点を除く。）については、大腸菌数100CFU/100mL以下とする。 備考3 水道3級を利用目的としている地点（水浴又は水道2級を利用目的としている地点を除く。）については、大腸菌数1,000CFU/100mL以下とする。			
海域	A類型	水浴、自然環境保全	300CFU/100mL以下 備考4
備考4 自然環境保全を利用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。			

備考 水産1級、水産2級及び水産3級については、当分の間、大腸菌数の項目の基準値は適用しない。

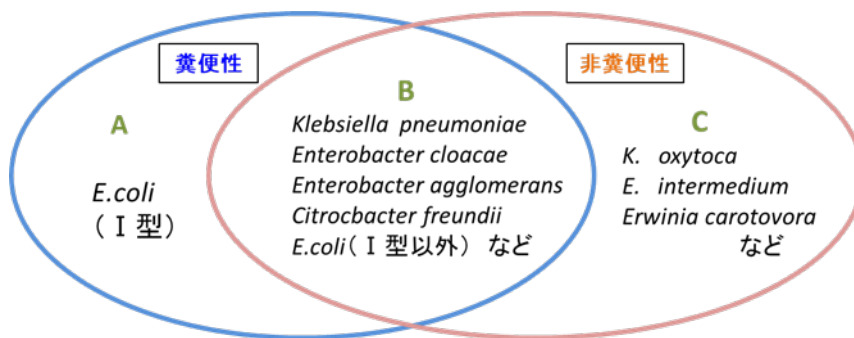
(注) CFU：Colony Forming Unit（コロニー形成単位）。大腸菌の増殖に必要な最小限の栄養素のみを含む培地で検体を培養し、発育したコロニー数を数えることで生菌数を算出するもの。

2 大腸菌群と大腸菌の違いについて

水域にふん便汚染がある場合には、同時に赤痢菌、疫痢菌、チフス菌等の病原菌が存在する可能性があるため、公衆衛生上の問題となる。ふん便汚染の指標として、温血動物の腸管内に常在する通性嫌気性菌の中で最も数の多い大腸菌 (*Escherichia coli*) が選択された。

しかしながら、環境基準設定当時 (昭和46年) の培養技術では、大腸菌のみを検出する技術はなく、菌の同定には高度な細菌学的知識と複雑な培養技術が要求されていた。そこで、大腸菌が有する生化学性状のうち、乳糖を分解して酸とガスを生成する等の5つに着目し、その性状を全て備える細菌群をもって大腸菌の代わりとした。この細菌群が大腸菌群であり、従来、ふん便汚染の指標として用いられてきた。

大腸菌群数については、その測定値にふん便汚染のない水や土壌等に分布する自然由来の細菌をも含んだ値が検出・測定されると考えられ、実際に、水環境中において大腸菌群が多く検出されていても、大腸菌が検出されない場合があり、大腸菌群数がふん便汚染を的確に捉えていない状況がみられた (図1及び2)。一方、今日では、簡便な大腸菌の培養技術が確立されていることから、大腸菌群数については大腸菌数へ見直すことが適当であると考えられた。



大腸菌群に属する細菌をふん便との関係でグループ分けすると、概ね左図のようになり、ふん便のみに存在するもの(A)、ふん便から検出されるが元来土壌や水中を生息場所としているもの(B)、土壌や水中を生息場所としている非ふん便性のもの(C)に分類できる。

大腸菌群の測定方法は、大腸菌検出を目的として計測するが、菌種Bや菌種Cも検出されるため、ふん便汚染を的確に捉えていないと考えられる。一方、大腸菌数の測定方法は菌種Aを対象として測定される。

図1 大腸菌群とふん便の関係

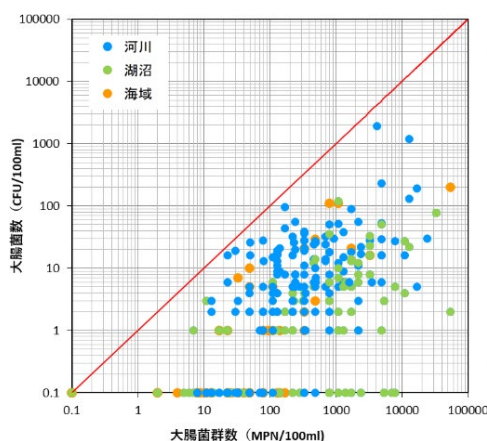


図2 大腸菌群数と大腸菌数の関係

環境省の水質調査結果。大腸菌群が多く検出されていても、大腸菌が検出されない場合がみられ、大腸菌群がふん便汚染を的確に捉えていない傾向がみられた。

(なお、1 CFU/100ml 未満の場合は、作図の便宜上 0.1 CFU/100ml として表示。)

3 利用目的の適応性と基準値の導出方法について

大腸菌数の基準値は、現行の類型区分とその利用目的の適応性に基づき設定された。具体的には、水道1～3級の水道原水及び自然環境保全の実態及び諸外国における水浴場の基準値等を参考に基準値が導出された。

今回の改正では、河川AA、湖沼AA及び海域A類型において、新たに自然環境保全の利用目的を考慮した基準値が設定された。従来の大腸菌群数の基準値設定においては、河川及び湖沼のAA類型において専ら水道利用の観点から設定された。しかし今回の改定においては、ほとんど人為汚濁のない清涼な水環境を目指す値を設定することには意義があるとされ、基準値が設定された。同じく、海域のA類型においても、現在自然公園等に指定されている水域の水質を保全していくことに意義があるとされ、基準値が設定された。

一方、利用目的の適応性のうち、水産に関しては、現時点で公共用水域における大腸菌数の水産への影響について整理された知見はないため、今回の改定においては、水産利用の観点から大腸菌数の環境基準値の検討は行われず、引き続き大腸菌数の水産への影響に関する知見の集積に努めていくこととされた。

4 本県における大腸菌群数の環境基準の適合状況

現行の環境基準の大腸菌群数の適合状況を表3、図3に示す。

最近5年間のA類型の適合率は、河川で34.3～44.9%、湖沼は84.2～89.9%、海域では適合率が94.9～98.6%と高い状況がみられている。また、B類型（河川）の適合率をみると、55.4～62.3%である。なお、全国的にも同様の傾向となっている。

表3 現行の環境基準の大腸菌群数の適合状況

類型	年度	河川		湖沼		海域	
		本県の適合率(%)	全国の適合率(%)	本県の適合率(%)	全国の適合率(%)	本県の適合率(%)	全国の適合率(%)
A	H27	41.3	32.2	89.0	76.2	94.9	96.9
	H28	38.5	31.1	86.1	76.9	96.3	97.1
	H29	44.9	34.1	86.2	76.1	98.6	97.0
	H30	41.2	34.6	88.9	78.8	98.6	97.0
	R1	34.3	33.8	84.2	79.2	96.4	97.1
B	H27	62.3	52.5				
	H28	58.9	50.5				
	H29	59.9	53.3				
	H30	56.9	54.0				
	R1	55.4	51.8				

※ 適合率は、 $1 - (\text{環境基準に適合しない検体数}) \div (\text{測定検体数})$ により集計。

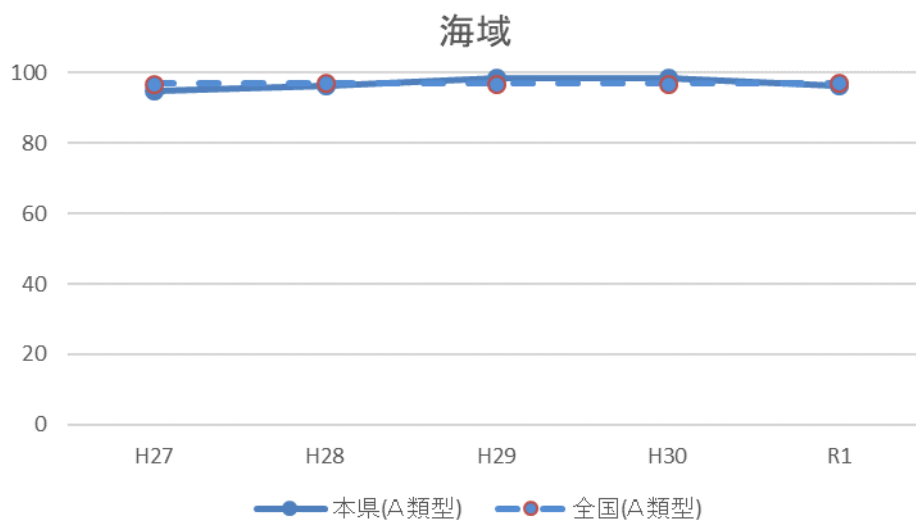
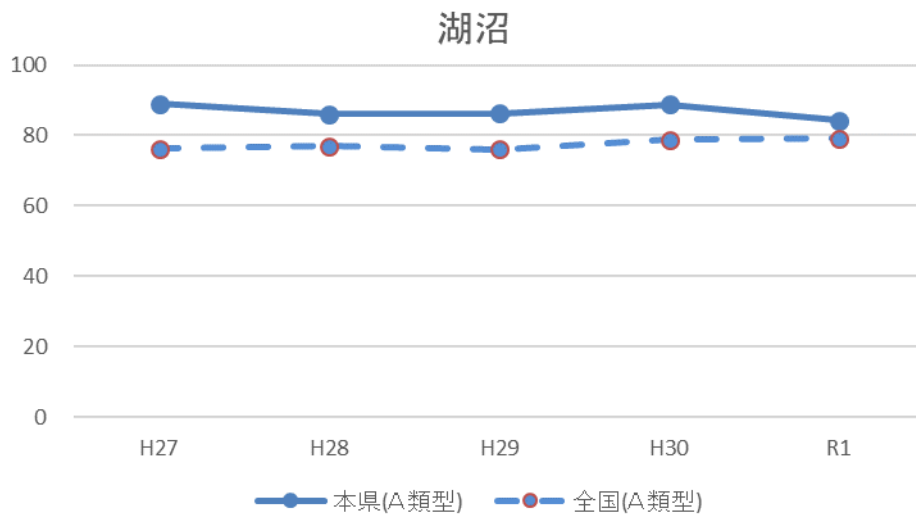
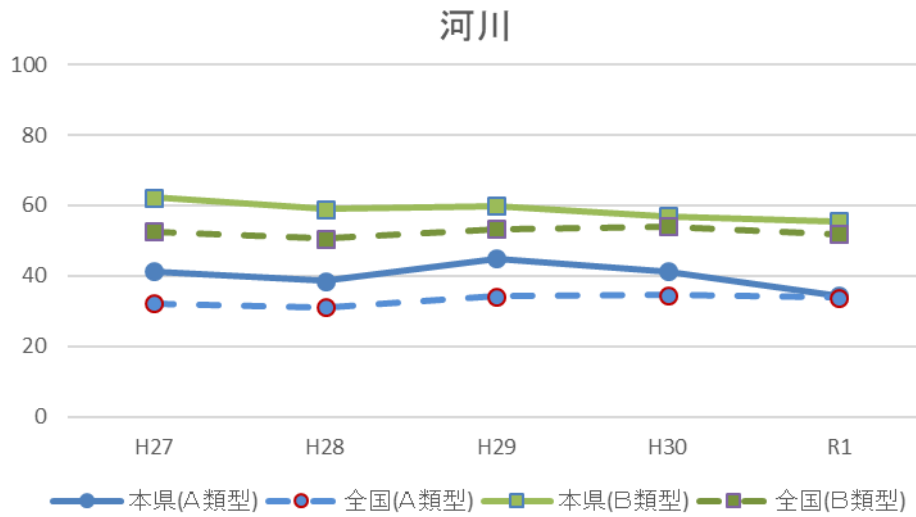


図3 現行の環境基準の大腸菌群数の適合状況