

水質汚濁に係る大腸菌数の環境基準に関しての一考察

金藤 浩司 データ科学研究系 教授

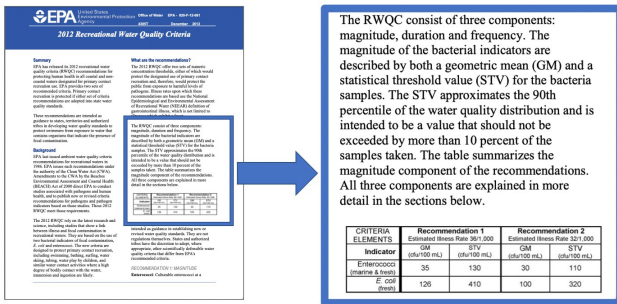
1. はじめに

環境省は、令和3年10月7日に公共用水域¹の水質汚濁に係る環境基準および地下水の水質汚濁に係る環境基準の改正について公示し、人の健康の保護に関する環境基準のうち、六価クロムについて基準値を見直すとともに、生活環境の保全に関する環境基準のうち、大腸菌群数を新たな衛生微生物指標として大腸菌数へ見直しました。施行期日は令和4年4月1日です。環境基本法に基づく水質汚濁に係る環境基準のうち、生活環境の保全に関する環境基準(以下、「生活環境項目環境基準」という。))については、化学的酸素要求量(COD)、全窒素、全燐等、現在、13項目が定められている。そのうち、大腸菌群数は、赤痢菌、コレラ菌、チフス菌等の水系感染症が温血動物のふん便を媒介に感染することから、ふん便による汚濁の指標として用いられてきた。しかしながら、大腸菌群数はその指標性が低いことが指摘されている。一方、水道法第4条2に基づく水質基準(以下「水道水質基準」という。))に関する省令においては、簡便な大腸菌の培養技術の確立により、平成15年3月に水道水質基準の大腸菌群が大腸菌に改正され、平成16年4月に施行されている。このような状況を踏まえ、平成25年8月の「水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて(諮問)」を受け、良好な水環境の実現に向けた施策を効果的に実施するため、生活環境項目環境基準のうち、大腸菌群数について新たな衛生微生物指標である大腸菌数へ見直すことについて検討が行われ、今回の改正につながっています。(https://www.env.go.jp/press/110052.html)

※公共用水域¹とは「河川、湖沼、港湾、沿岸海域その他公共の用に供される水域及びこれに接続する公共溝渠(こうきょ)、かんがい用水路その他公共の用に供される水路」

2. US EPA Recreational Water Quality Criteria

環境省は、大腸菌数の基準の制定において、US EPAが2012年に改訂した「Recreational Water Quality Criteria」を参考にした。この基準は、レクリエーション水域(海水浴、湖での水浴レジャー)を対象とした疫学的観点からの調査データに基づいた基準であり、今回の日本での規制項目として取り上げられた大腸菌のみならず腸球菌もその重要な指標として取り上げられている。しかし、環境省の行った国内での海域の水質調査では、腸球菌が検出された地点が少な区、またそれが検出された地域でも大腸菌数に比べて非常に小さいため日本では腸球菌を採用しないことになった。US EPAは、STVについて、水質測定値に予想される変動性を考慮するために、水域毎の水質分布の推定値の90パーセンタイルを基準値として選択している。



https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-10/documents/rec-factsheet-2012.pdf

図1: US EPA 2012 RWQC

表1 環境基準値【河川】

類型	利用目的の適応性	大腸菌数環境基準値 [90%値]	基準値の導出方法
AA	水道1級 自然環境保全 及びA以下の欄 に掲げるもの	20 CFU/100ml 以下 ^{*)}	・水道1級の水道原水及び自然環境保全の実態から基準値を導出
A	水道2級 水浴 及びB以下の欄 に掲げるもの	300 CFU/100ml 以下	・水道2級の水道原水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を導出
B	水道3級 及びC以下の欄 に掲げるもの	1,000 CFU/100ml 以下	・水道3級の水道原水の実態から基準値を導出

備考
*) 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。

「水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて」(第2次報告案) 令和3年3月、中央環境審議会水環境・土壌農薬部会生活環境項目環境基準専門委員会、5ページ

3. US EPAと環境省の大腸菌数の環境基準における比較

日本での基準値の設定にあたっては、河川を3つの区分(水道1級、水道2級、水道3級)に分類し、その区分ごとに3年間にわたる全国の河川のデータを収集し各区分ごとの基準値を算出している。各区分の人間活動に関する対応は、「1)水道利用の観点(水道原水に係る汚濁対策)、2)水浴水質基準の観点(水泳者と胃腸炎の罹患率)、3)自然環境保全の観点(ほとんど人為汚濁のない清涼な水環境)」となっている。

表2: US EPAと環境省の大腸菌数の環境基準の比較

	対象	データの観測期間	データの測定回数	基準値の設定
環境省の基準 全国共有指標	水道利用 水浴利用 自然環境保全 水域毎(河川、湖沼、海域)に決定	1年を通じて	1ヶ月に1回(年12回)	河川の級ごとに12回の測定値を小さい順に並べ、上から2番目のデータを用いて、そのデータの90%を用いて計算している。
RWQC2012 州によって基準値は異なる。評価の方法は本手法を推奨	水浴利用 (一次接触レクリエーション)	水浴が行われる期間: 場所により異なる年中泳げる場所(温暖な所)だと年中測定可能	30日間において各週	水浴に係る地域(14のサブグループ)において測定し、幾何平均値と90%タイル値によって基準を定める。

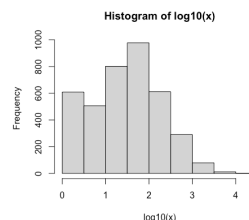


図2: 水道3級の大腸菌数の対数変換

表3: 水道3級の実データのパーセンタイル

0%	10%	50%	75%	90%	97.5%	100%
1.0	1.8	33.0	110.0	310.0	996.5	13000.0

4. まとめ

日本では、対象が3種類(水道利用、水浴利用、自然環境保全)があるが、参考としたUS EPA RWQC2012は水浴のみでのガイドラインのため、日本での3種類の基準の目的に適切に対応できていない可能性は否定できない。共通する対象である水浴に限るとしても、両方の基準設定で用いられているデータの取得期間やデータの数、基準設定の手法は異なっている。(※各国の行政が決めることなので、どちらのやり方が正しい間違っているといったことはない。)環境省の河川等の大腸菌数のデータ利用許可が降りれば、より詳細なデータの取得とそれに基づく手法の比較・検証等を行い、次回以降の環境基準値の改正に向けて環境省に情報提供を行うことを検討している。今回の大腸菌数に対する環境基準値の設定に関しては、統計的な解析的な意味での検討の余地が多く残されていると感じている。今後は、その検証を上記のデータの解析とともに予定である。