

# 公衆浴場水における基準項目の変更及びその影響

福田彩香、八木正博、向井健悟  
神戸市環境保健研究所 生活科学部

## 1 はじめに

過マンガン酸カリウム消費量は、長きにわたって水質基準として使用されてきた指標である。平成 17 年より、水道水質については全有機炭素 (TOC) 量がこれに代わって基準として採用されているが、公衆浴場水に関しては依然として過マンガン酸カリウム消費量が使用されてきたところである。

今般、令和元年 9 月 19 日付けで公衆浴場における水質基準等に関する指針が改正され、原湯、原水、上がり用湯及び上がり用水、また浴槽水の水質基準に TOC が追加された。これにより、従来の基準項目に加え、過マンガン酸カリウム消費量もしくは TOC のいずれかの基準を満足することが必要となり、神戸市では原則として TOC を検査項目として採用することとした。

過マンガン酸カリウム消費量及び TOC はどちらも試料中の有機物量を表す数値であるが、その測定原理は全く異なる。令和 2 年度より TOC を検査項目とするにあたり、令和元年度に当所に搬入された公衆浴場水について TOC を測定し、過マンガン酸カリウム消費量の測定値との比較を行ったので結果を報告する。

## 2 方法

### 2.1 検体

令和元年度に本市各衛生監視事務所より搬入された公衆浴場水 207 検体(うち上がり用湯 68 検体、上がり用水 68 検体、浴槽水 71 検体)、プール水 90 検体

### 2.2 検査方法

#### 1) 過マンガン酸カリウム消費量

水質基準に関する省令(平成 4 年厚生省令第 69 号)で定める検査方法による。

#### 2) TOC

水質基準に関する省令(平成 15 年厚生労働省令第 101 号)で定める検査方法による。

## 3 結果及び考察

公衆浴場水の各検体について過マンガン酸カリウム消費量と TOC を測定したところ、図 1 に示すように相関が認められた。

また、指針改正後の基準(表 1)を上がり用湯及び上がり用水、浴槽水それぞれの測定結果と共に示した(図 2-1、図 2-2)。上がり用湯及び上がり用水では、全ての検体が過マンガン酸カリウム消費量の基準を満足しているが、TOC の基準を超過するものは 5 検体あった。浴槽水では過マンガン酸カリウム消費量の基準を超過するものは 1 検体のみであるが、TOC では 12 検体となった。

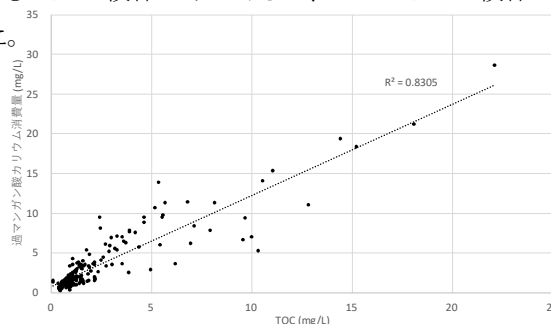


図 1 公衆浴場水における過マンガン酸カリウム消費量と TOC の相関

表 1 公衆浴場水における過マンガン酸カリウム消費量及び TOC 基準値

	上がり用湯	上がり用水	浴場水
過マンガン酸カリウム消費量 (mg/L)	10	10	25
TOC (mg/L)	3	3	8

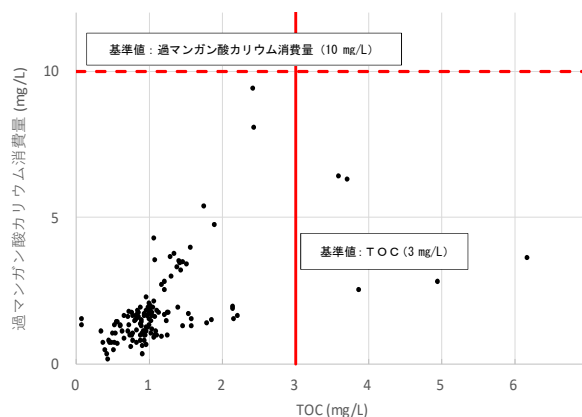


図 2-1 公衆浴場水・プール水の過マンガン酸カリウム消費量と TOC の測定値

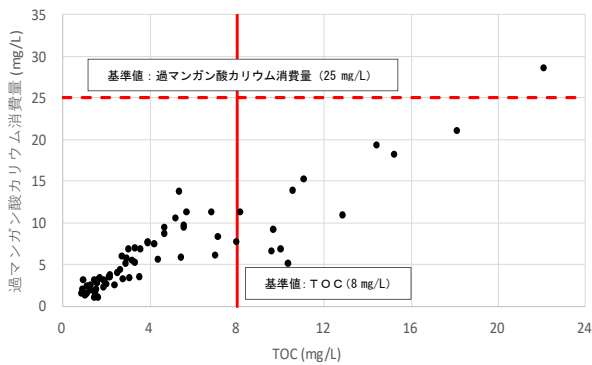


図 2-2 公衆浴場水・浴槽水

過マンガン酸カリウム消費量と TOC の測定値には相関がみられたものの、TOC で基準値を超過した検体の中には、過マンガン酸カリウム消費量では低い値を示したのもあった。この原因のひとつとして、TOC と過マンガン酸カリウム消費量の測定原理の違いが考えられる。TOC は、まず試料から無機炭素を除去し、その後残った試料を加熱・分解して生じた二酸化炭素量から全有機炭素量を算出するものである。一方、過マンガン酸カリウム消費量では酸化還元反応を用いている。これは、試料中の被酸化物質によって消費される過マンガン酸カリウムの量を求めるものであり、試料に含まれる物質の酸化のされ易さや競合物質の存在によって結果が左右される。

ここで、プール水について過マンガン酸カリウム消費量と TOC を測定した結果を図 3 に示した。ふたつの値には、弱い相関が確認できるグループ(A)が大半を占めるものの、過マンガン酸カリウム消費量では低い値を示したにも関わらず、TOC で高い値となった検体(B)が少量ながらもみられ、全体としては相関が認められなかった。このような傾向が生じた理由については次のようなことが考えられる。まず、プール水の消毒に用いられることが多い次亜塩素酸ナトリウムには、微量の塩素酸イオンや臭素酸イオンが含まれているが、この次亜塩素酸ナトリウムで繰り返し消毒を行った場合や換水が不十分なプール水では、これらのイオン濃度が高くなる<sup>1)</sup>。塩素酸イオンや臭素酸イオンは酸化剤として作用するため、過マンガン酸カリウム消費量が低い値となることが知られている。また他方で、塩素化イソシアヌル酸やその塩を消毒に使用する場合、イソシアヌル酸を構成する炭素が試料中の全有機炭素として計上され TOC の値

が高く測定される<sup>1)</sup>。これらのことから、繰り返し消毒を行った浴槽水の測定値は消毒剤、さらにはその種類に影響を受けていることが想定される。

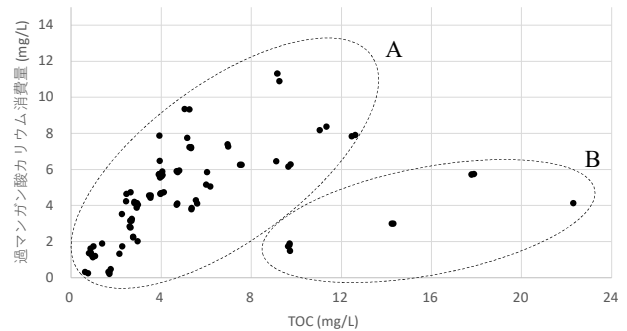


図 3 プール水

また、上がり用湯及び上がり用水については、採水時の蛇口消毒に用いるエタノールが有機炭素として検出され TOC の値が上昇することがある。検体へのエタノールの混入を防ぐため、TOC 測定用の検体については採水前の蛇口消毒を避けることが望ましい。

#### 4 まとめ

公衆浴場水において、過マンガン酸カリウム消費量と TOC の測定結果に相関関係を確認することができた。

過マンガン酸カリウム消費量に比べ、TOC では試料に含まれる有機物の種類によって結果が変わることが少なく、より正確に結果の判定を行うことができると考えられる。一方で、消毒剤が測定結果に影響を与えることがあるため、薬剤の使用を確認し、その特性を踏まえて結果を解釈することが重要である。

また、有機物量の測定方法として TOC を採用する場合には、基準値を超過する検体が従来より増加することが予想されるため、事業者へ聞き取りを含めた監視指導の強化が必要となってくるだろう。

#### 5 参考文献

- 1) 吉川循江, 田中礼子, 日高利夫: 遊泳用プール水における過マンガン酸カリウム消費量に与える塩素酸イオン及び臭素酸イオンの影響. 分析化学, 59-4, 335-340(2010)