

遊泳用プール水の水質検査結果（令和3年度）

環境化学担当では、遊泳用プールの衛生水準を確保し、利用者が快適で安全に遊泳できるように水質基準、施設基準等を定めた指針「遊泳用プールの衛生基準」¹に基づき定められた条例²・規則³に則り、水質検査を行っています。令和3年度に実施した屋内プール1施設、屋外プール1施設の水質検査結果を報告します。

1:「遊泳用プールの衛生基準について」厚生労働省健康局長通知 平成19年5月28日健発第0528003号

2:神奈川県海水浴場等に関する条例 昭和34年4月1日 神奈川県条例第4号

3:神奈川県海水浴場等に関する条例施行規則 昭和34年4月1日 神奈川県規則第16号

1 屋内プール水質検査

令和3年6月、利用者から保健所に「濁りがあり視界が悪い」と相談があり、遊泳用プール水の水質の把握と改善に向けた取り組みが進められるように、プール1面（左・中央・右）の水質検査を行いました。プール原水には水道水（横浜市水）、消毒剤として次亜塩素酸ナトリウム（当該施設において電気分解式次亜塩素酸ナトリウム生成装置を用いて塩化ナトリウムから生成させる）が使われていました。

水質基準に係る検査結果を表1に示しました。「遊泳用プールの衛生基準」では施設基準として浄化設備のろ過性能を確認できるように、ろ過水濁度の施設基準値（0.5度以下、透明度10mに相当）が設定されていて、ろ過水の水質の面からろ過性能を確認できるようになっています。今回、「濁りがある」という相談があったことから、濁度の測定に規定されている積分球式濁度計より低濁度を正確に測定できるレーザー濁度計⁴を用いてプール水の検査を行いました。その結果を表2に、相談の原因究明に係る検査結果を表3に示しました。

4:レーザー濁度計は、低濁度、小さい粒子を測定することが出来、クリプトスピリジウムの対策にも活用されています。

表1 屋内プールの水質基準に係る検査結果

（令和3年度）

検査項目	検査結果			遊泳用プール水質基準 （神奈川県海水浴場等に関する条例施行規則）
	1 左	2 中央	3 右	
pH値	7.6	7.6	7.6	5.8以上8.6以下であること
濁度	0.1未満	0.1未満	0.1未満	2度以下であること
過マンガン酸カリウム消費量	6.2	6.3	6.0	12mg/L以下であること
遊離残留塩素*	0.41	0.64	0.71	0.4mg/L以上であること。また、1.0mg/L以下であることが望ましいこと

*:塩素消毒を行う場合には遊離残留塩素。塩素消毒に代えて二酸化塩素により消毒を行う場合に二酸化塩素と亜塩素酸に基準が設定されている。

表2 屋内プールのレーザー濁度計による検査結果

（令和3年度）

検査項目	検査結果			参考 水道水（衛生研究所内）	
	1 左	2 中央	3 右		
濁度（度）	0.2080	0.1988	0.1972	0.0139	
粒子数（個/mL）	0.5～1 μm	124690	118238	116990	6991
	1～3 μm	1558	1504	1500	48
	3～7 μm	106	98	102	5
	7 μm以上	38	26	42	0

検査の結果、遊泳用プールに係る水質基準を超過した項目はありませんでした。レーザー濁度計による濁度は0.2度と基準値以下でしたが、濁度及び粒子数は水道水と比べて高い値でした。また、過マンガン酸カリウム消費量は基準値以下ですが、TOCの値から溶存有機汚染物の蓄積が認められました。さらに、凝集剤の成分であるアルミニウムが0.2mg/L以上検出されていることから有機汚染物の凝集不良が疑われました。これらの原因としては、浄化能力の低下が推定され、浄化設備の点検が必要とされます。また、循環ろ過装置では除去が難しい塩素酸、臭素酸等の溶存イオン類の蓄積が認められました。プール水は遊泳中に誤飲することも想定されるため水道水質基準と比較しています。

表3 屋内プールの相談の原因究明に係る検査結果(一部抜粋)

(令和3年度)

検査項目	検査結果			(参考)水道水質基準又は水質管理目標設定項目
	1 左	2 中央	3 右	
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	1.3	1.4	1.3	10mg/L以下であること
塩素酸	13	13	13	0.6mg/L以下であること
臭素酸	0.026	0.026	0.030	0.01mg/L以下であること
アルミニウム及びその化合物	0.21	0.22	0.22	アルミニウムの量に関して 0.2mg/L以下であること
ナトリウム及びその化合物	200	200	200	ナトリウムの量に関して200mg/L 以下であること
塩化物イオン	280	280	280	200mg/L以下であること
カルシウム、マグネシウム等(硬度)	62	62	62	300mg/L以下であること
有機物(全有機炭素(TOC)の量)	5.0	5.0	5.1	3mg/L以下であること
色度(度)	0.94	0.87	0.86	5度以下であること
亜塩素酸	0.06未満	0.06未満	0.06未満	0.6mg/L以下であること



写真 積分球式濁度計(左)・レーザー濁度計(右)

2 屋外プール水質検査

当該施設は総トリハロメタンの暫定目標値を超過したことがあり、状況を把握する目的で令和3年8月、25mプール1面、幼児用プール1面、及びプール原水の水質検査を行いました。なお、プール原水には水道水(横浜市水)、消毒剤として次亜塩素酸カルシウムが使われています。水質基準に係る検査結果を表4に、消毒副生成物などに関する検査結果を表5に示しました。

検査の結果、遊泳用プールに係る水質基準・暫定目標値を超過した項目はありませんでした。総トリハロメタンはプール原水の0.0070mg/Lと比べるとプール水では0.058mg/L、0.031mg/Lと高くなっていました。また、表5に示したように循環ろ過装置では除去が難しい塩素酸、臭素酸等の溶存イオン類は、プール水原水と比べて蓄積が認められました。塩素酸は赤血球の障害作用、臭素酸は発ガン性が懸念されており、誤飲による有害な物質の摂取をできるだけ避けるという観点から濃度把握が重要と考えています。

表4 屋外プールの水質基準に係る検査結果

(令和3年度)

検査項目	検査結果			遊泳用プール水質基準 (神奈川県海水浴場等に関する条例施行規則)
	25m プール	幼児用 プール	プール 原水	
pH値	7.7	7.8	7.2	5.8以上8.6以下であること
濁度	0.31	0.10	0.1未満	2度以下であること
過マンガン酸カリウム消費量	2.5	1.7	0.71	12mg/L以下であること
遊離残留塩素*	1.7	2.1	0.63	0.4mg/L以上であること。また、1.0mg/L以下であることが望ましいこと
総トリハロメタン	0.058	0.031	0.0070	暫定目標値としておおむね0.2mg/L以下が望ましいこと

*:塩素消毒を行う場合には遊離残留塩素。塩素消毒に代えて二酸化塩素により消毒を行う場合に二酸化塩素と亜塩素酸に基準が設定されている。

表5 屋外プールの消毒副生成物などに関する検査結果(一部抜粋)

(令和3年度)

検査項目	検査結果			(参考) 水道水質基準又は 水質管理目標設定項目
	25m プール	幼児用 プール	プール 原水	
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	1.2	0.91	0.52	10mg/L以下であること
塩素酸	9.3	12	0.06未満	0.6mg/L以下であること
クロホルム	0.057	0.030	0.0051	0.06mg/L以下であること
ジブromクロロメタン	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.1mg/L以下であること
臭素酸	0.020	0.021	0.001未満	0.01mg/L以下であること
ブromジクロロメタン	0.0012	0.0012	0.0018	0.03mg/L以下であること
ブromホルム	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.09mg/L以下であること
ナトリウム及びその化合物	11	11	6.1	ナトリウムの量に関して 200mg/L以下であること
塩化物イオン	59	59	3.8	200mg/L以下であること
カルシウム,マグネシウム等(硬度)	140	150	47	300mg/L以下であること
有機物(全有機炭素(TOC)の量)	1.7	1.0	0.33	3mg/L以下であること
色度(度)	0.98	0.56	0.5未満	5度以下であること
亜塩素酸	0.06未満	0.06未満	0.06未満	0.6mg/L以下であること

3 まとめ

一般に、屋内プールは季節を問わず利用しますが、屋外プールは夏期のみ利用するため、換水後の経過日数が屋内プールに比べ短く、当該屋外プールは約2か月です。このため総トリハロメタンの前駆物質となる有機汚染物の蓄積は屋内プールと比べて低くなっていました。しかし、屋内プールに比べて屋外プールは、雨水や日光など環境の影響を大きく受けるため残留塩素が消失しやすく消毒のために注入される塩素系消毒剤の量は多くなり、塩素酸や臭素酸濃度は高くなります。

遊泳用プールがより快適なプール水質となるよう新鮮な補給水量を増やし、浄化能力を維持した浄化設備の適正な運転管理が求められています。

【 理化学検査研究課 環境化学担当 】