

# 学校環境衛生基準

## 「水泳プールに係る学校環境衛生基準」

奈良県薬剤師会

吉田 孝

# 目的

- プール水は一般的には水道水もしくは水道法に定める水質基準に適合する地下水を利用。
- 入泳者が持ち込んだ体の汚れや汗等でプール水は**常時汚染**されている。
- **設備環境・維持管理の不備による汚染。**
- プールの水質が適正に管理されていないと、プール熱やはやり目等の**水系感染症による大量の患者発生**をきたす恐れがある

# 検査項目（水質）

遊離残留塩素	0.4mg/L以上 1.0mg/L以下が望ましい
PH	5.8以上8.6以下
大腸菌	検出されないこと
一般細菌	200コロニー/mL以下
有機物	過マンガン酸カリウム消費量として12mg/L以下
濁度	2以下
総トリハロメタン	0.2mg/L以下が望ましい
循環ろ過装置の処理水	出口における濁度は0.5度以下 0.1度以下であることが望ましい

# 検査項目（施設・設備）

<p>プール本体 の衛生状況</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>●プール水は定期的に全換水・清掃する。</li><li>●水位調整槽または環水槽を設ける場合には、定期的に点検・清掃する。</li></ul>
<p>浄化設備及 びその管理</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>●循環浄化式：ろ過装置の容量・運転時間がプール容積・利用者数に比して十分か？ なおかつ管理が確実に行われているか？</li><li>●オゾン処理・紫外線処理設備のある所では、その管理が確実に行われているか？</li></ul>
<p>消毒設備及 びその管理</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>●塩素剤の種類をきちんと把握し、適切に保存されているか？</li><li>●連続注入装置の管理が確実に行われているか？</li></ul>



# 水質

- **原水**は飲料水の基準に適合するものであることが望ましい。
- 水道水を用いる場合は、水道法により水質管理が行われているので問題ない。
- 地下水等を用いる場合は**プール使用直前に水質検査**を行う必要あり。
- 何れの場合も定期検査及び日常検査は必ず行うこと。
- **定期検査は5年間、日常検査は3年間保存**

# 採水場所

- 長方形のプールでは対角線上の**ほぼ等間隔の位置・水面下20cm付近・3ヶ所以上**
- 遊離残留塩素の測定はさらに循環ろ過装置の取水口付近の水についても行う。
- 循環ろ過装置の処理水は、採水栓から初流に沈殿物や浮遊物が出てくることがあるので、**5分程度放水**を行ってから採水する。

# 残留塩素

- 0.4mg/L以上が維持されていれば細菌・ウイルスの増殖を抑え、プールで感染する病原体に対して消毒効果がある。
- 濃度が1.0mg/Lを超えても殺菌効果は変わらない。
- 高濃度であると目への刺激等が考えられる。
- 大腸菌が検出されたら、塩素消毒を強化した上で再検査。

0.10mg/Lで死滅	チフス・赤痢・淋菌・コレラ・ブドウ球菌
0.15mg/Lで死滅	ジフテリア・脳脊髄膜炎
0.20mg/Lで死滅	肺炎双球菌
0.25mg/Lで死滅	大腸菌・溶血連鎖球菌

# PH

- PHが高くなると次亜塩素酸(殺菌力大)が次亜塩素酸イオン(殺菌力小)に変化するので、低いほう(酸性)が望ましい。
- しかし酸性に傾くと配管やろ過装置の腐食が進行し易くなる。
- ゆえにPH値は中性を維持すること。

# 大腸菌

- 微生物汚染および糞便等の汚染の指標
- 検出されてはならない
- 検出された場合はプール内の遊離残留塩素濃度が適切に保たれていなかったと考えて良い



# 一般細菌

- 直接病原菌との関連性はないが、水の汚染の指標として有用
- 塩素に抵抗のある細菌類もあるので200コロニー/mL以下
- 循環ろ過と塩素消毒が適切に行われていれば、基準を維持することは可能

# 有機物等（過マンガン酸カリウム消費量）

- 有機物による汚染の程度を表す。
- 水道水はTOC（全有機物）で規制されるようになったがプール水は飲用ではなく、汚染が避けられないため過マンガン酸カリウム消費量で表される。

# 濁度

- 濁っていると事故発見の障害にもつながる。
- 水中で3mはなれた位置からプール側面が明瞭に見える程度が濁度2に相当するが、正確に測るため濁度計を用いる。

# 総トリハロメタン

- 水道水の基準は、水2Lを毎日飲用することを前提として0.1mg/Lとなっている。
- 飲用を目的としないプール水ではこれを参考におおむね0.2mg/L以下が望ましいとしている。
- プール水を長く使用すると有機物・残留塩素が高いことからトリハロメタンも生成しやすいと考えられ、適切に管理されているかの指標として考えられている。

# 循環ろ過装置の処理水

- 循環ろ過装置の出口による濁度。
- 循環ろ過装置が適切に作動・管理されているかの指標となる。
- ろ過装置の出口に検査の為に採水栓を設けることが必須なので、無い場合は改善指導を行う必要あり。

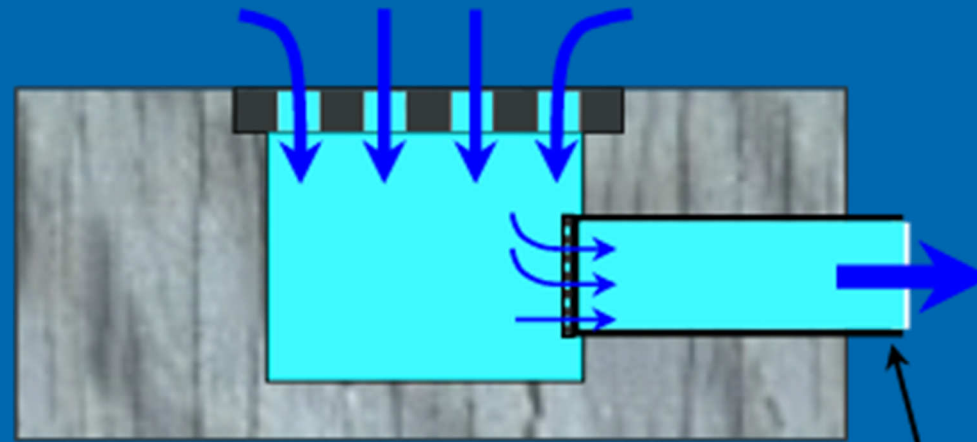


# 施設・設備の衛生状態

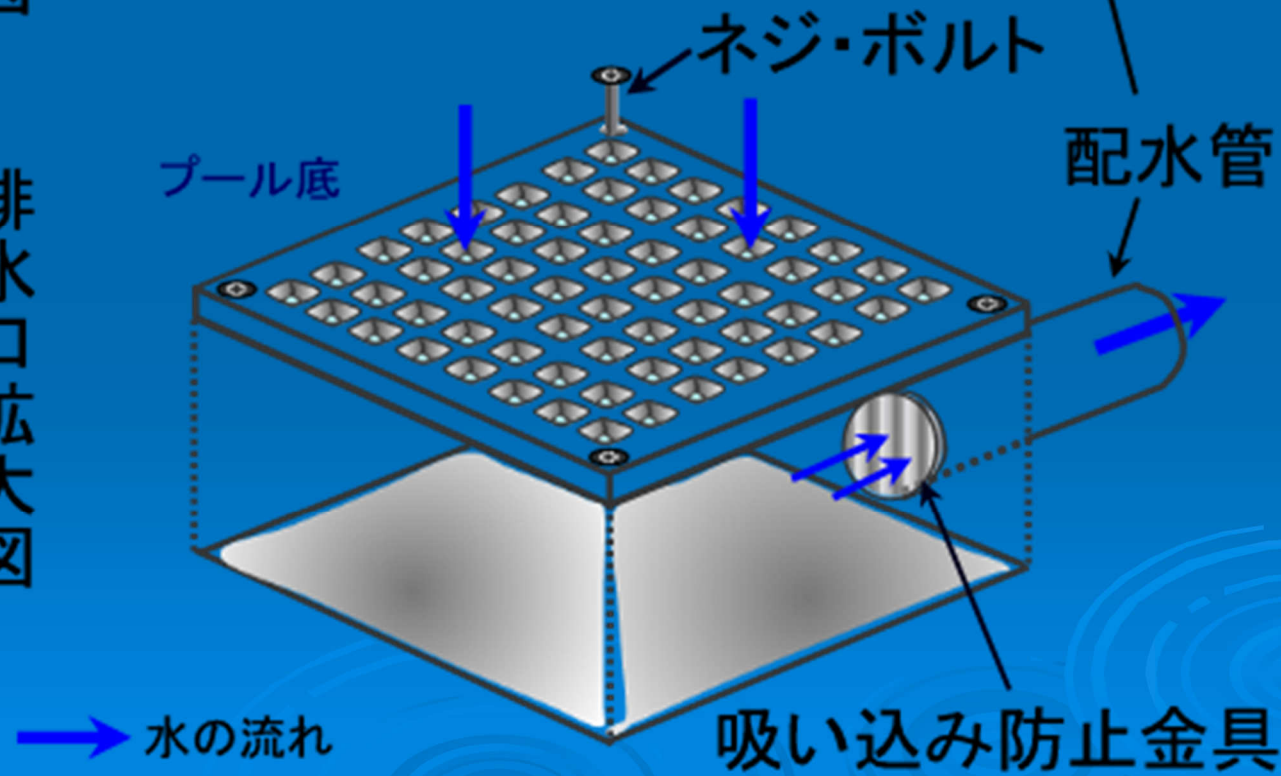
- プール本体が不浸透性の材料
- 清潔で十分な広さのプールサイド
- 給排水に必要な設備
- 水位調整槽・還水槽
- 循環水取入れ口の設備
- 足洗い・シャワー・腰洗い・洗眼・洗面・うがい
- トイレの設備・衛生状態

# 学校プールの排水口の例

排水口断面図



排水口拡大図



# 排水口（環水口）

- 格子状のフタはネジ・ボルト等で固定されていること。
- 「ネジやボルトがなくても重い鉄製のフタなどがあれば問題なし」は ×
- 吸い込み防止金具がきちんとあるか？
- 平成七年に設備不備で死亡事故

# 排水口ふた固定なし

## プール不備 日野の7校、使用中止

日野市教委は9日、市立小中学校のプールのうち、小学校5校、中学校2校で、排水口のふたが固定されておらず、うち小学校1校では、吸い込み防止金具も未設置だったと発表した。市教委は同日、7校のプールの使用を中止させ、13日までに必要な修繕を行うとしている。

一方、八王子市は9日、同市東浅川町の市営陵南プールで、排水口の内側に取付けることになっている吸い込み防止金具が未設置だったと発表した。市は、早急に改善することとしているが期日は未定。この排水口は、水を入れ替える際以外にはバルブが閉められ、水は流れ込まないため、プールの使用停止は考えていないという。

# 多摩

# 足洗い・腰洗い

- 通過式であるか？
- 効果的に洗浄できる構造か？
- 塩素剤で消毒しているか？ **濃度は適切か？**
- 水の入れ替えを随時行い、清潔に保たれているか？
- 排水時、**環境保全に配慮**しているか？



# 足洗い・腰洗いの排水

- 高すぎる遊離残留塩素は環境に影響を与えるので、**河川に直接排水する場合は0.4mg/L以下にする。**
- 下水に排水する場合は環境に対する影響は無いが、**高濃度では下水で塩素ガスが発生して住宅等に逆流する恐れがあるため、同じように濃度を低くして排水する。**
- **一昼夜以上放置する自然消滅の他、中和剤(チオ硫酸ナトリウム=通称ハイポ)で中和する。**

# 腰洗い槽の是非

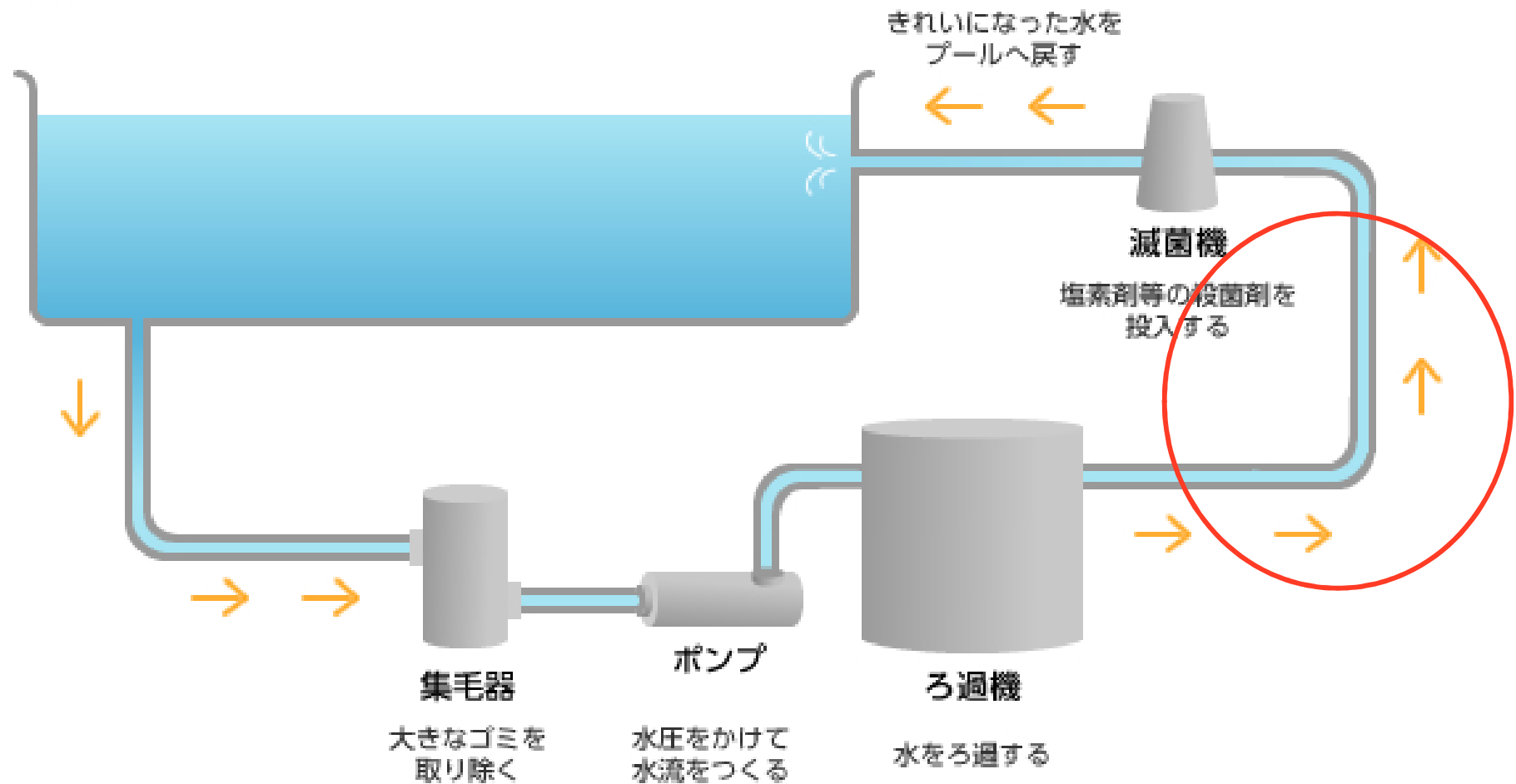
- 循環ろ過装置及び塩素の自動注入装置があり、プール本体の水中遊離残留塩素濃度が適切に管理できている場合には、必ず使用しなければならないものではない。
- 一度に多数の児童生徒等が入水する学校の場合には、十分にシャワーで身体を洗浄することが時間的に困難な場合がある。このような場合、腰洗い槽の使用は比較的短時間で有効な洗体方法となり、学校プール水の衛生管理上有効な方法である。
- 皮膚等に疾患のある児童・生徒は、高濃度の塩素に対し影響を受けやすいので、腰洗い槽は使用させず、シャワー等による洗浄で代替させる

# トイレ

- 学校環境衛生基準に規定は無いが…。
- 衛生的に保たれているか？
- 手洗いの水はきちんと出るか？ 濁っていないか？
- トイレトペーパー等の備品はきちんと備わっているか？
- 虫の屍骸やくもの巣など、トイレの使用を躊躇するようなものはないか？
- 清掃は定期的に行っているか？
- 管理責任者は？ 普段の管理は？
- 掃除道具をプールと兼用していないか？

# 循環ろ過装置

プールの水をろ過するしくみ



# 循環ろ過装置

- 原則として**全日運転**を行うとともに、ろ過装置に合った適切な管理を行うこと。
- ろ過装置によりプール水が循環し浄化されるには、装置の能力にもよるが**約8時間程度**必要とされる



# 循環ろ過装置

- プール本体の総水量が入れ替る循環回数を**ターン数**と呼ぶ。
- 学校プールのプール水を清浄にするためには**1日当たり3ターン以上**が必要といわれる。
- ターン数(循環率)の増加に伴い次のように**浮遊物の除去率**が高くなる。

ターン回数(回)	1	2	3	4	5
除去率(%)	65	88	96	98	99

# 塩素剤

- 次亜塩素酸ナトリウム液（塩素含有量5～10%） 液剤
- 次亜塩素酸カルシウム（塩素含有量70%～）錠剤・顆粒
- 塩素化イソシアヌル酸（塩素含有量60～90%）錠剤・顆粒

# 塩素剤

- 顆粒は水中で速やかに溶解
- 錠剤は水中で次第に溶解
- 次亜塩素酸カルシウム・トリクロロイソシアヌル酸の粉末及び微小顆粒は消防法の第1類危険物に指定
- 錠剤・ペレット・粒径の大きな顆粒は除外
- 各メーカー共危険物に該当しない商品を発売
- 火気・熱・光・油・可燃物を避け、他の薬品と接触しないよう貯蔵

# 塩素剤

- 固形のまま
- 塩素化イソシアヌル酸と次亜塩素酸カルシウムを混合して使用・保管すると、
- 発熱・発火の危険あり

# 塩素の連続注入装置

- プールの遊離残留塩素が0.4mg/L以上になるように、適切に運転しているか？
- 連続注入するだけなので、遊離残留塩素濃度の設定等は無いことが多い。
- 紫外線・水温の変化によって失われてゆくスピードも変化する。



# スーパークロリネーション

- 塩素殺菌・消毒による管理を行っていても、遊泳人数が多くなると尿や汗などによって水中のアンモニアが多くなり、水質が悪くなることがある。
- アンモニアと塩素が結合して目に対する刺激が生じる。
- この現象は一般的には水中の塩素が多すぎて起こると思われがちだが、実際には水中の塩素不足によって起こる現象。
- このような時には一時的に塩素濃度を高くしアンモニアを分解させる。
- このような処理をスーパークロリネーションという。



# PHの調整

- PHが低い(酸性) 殺菌力↑ 腐食↑
  - 給水して中和・ペーパープラス(炭酸ナトリウム)で調整
- 
- PHが高い(アルカリ性) 殺菌力↓
  - 給水して中和・ペーパーマイナス(硫酸水素ナトリウム)で調整

# 水温

- 高いほど遊離残留塩素濃度が低下しやすい。
- 水温が30度を超える場合には、特に気をつけてチェック。

# 目が充血し痛む

- 遊離残留塩素が高い
- 濃度の調整・中和・換水
- PHの異常
- PHを調整する
- 水が汚れている
- 換水・ろ過
- スーパークロリネーション

- 遊離残留塩素が規定以上あるのに大腸菌群が検出された。
- pHがアルカリ性に移行している場合が多いのでチェック
- プール病が発生
- プール病とは、咽頭結膜熱(プール熱)と流行性角結膜炎(はやり目)など
- アデノウイルス等が原因
- 活性塩素による殺菌消毒の不足により発生するもので、常時0.4mg/L以上の残留塩素の保持をすれば感染の問題はほとんどない。

➤ 薬剤を入れても遊離残留塩素が検出されない

➤ 尿、汗からのアンモニア分によって結合塩素(クロラミン)ができています。

➤ 鉄分等の影響で塩素が消費されている。

➤ 塩素不足に伴う有機物等の発生。

➤ 雨水の流入等による水質の悪化。

➤ pHが極端に酸性になっている。

➤ スーパークロリネーションを行い、翌朝塩素濃度が高い場合は中和・給水して調整

## ➤ 水がぬるぬるした感じ

- pHを測定し、アルカリ性になっていればペーハーマイナスや給水で中和・調整する。

## ➤ プールが臭う

- 発藻による場合が多い。

- 「水の色」や「ぬるぬるしていないか」等について確認した後、藻を取り除く。

- 藻が原因でない場合には、水が古くなっている場合がある。

- 過マンガンカリ消費量をチェックし、水が古くなっている場合は換水する。



- 去年の使い残しの薬剤
- 未開封であれば1年後でも使用可。
- ただし保存している環境に留意すること。