

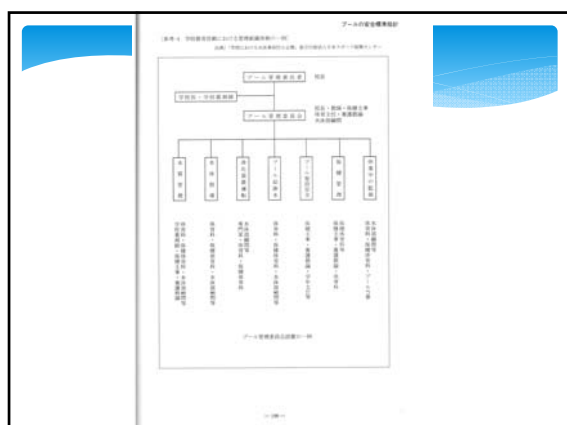
平成28年度
山口県学校薬剤師会第1回研修会

「飲料水・プールの水質及び施設・設備
について」

平成28年6月5(日)15:00~15:55

山口県学校薬剤師会 理事 河田尚己

プール水



プール使用前の点検

- * 循環ろ過浄化装置、塩素消毒装置の点検。
- * 薬品倉庫の保管量、保管状況、施錠の点検
- * 機械室の清掃、施錠の状況。
- * プールサイド外側の垣根、柵、フェンス等、破損の有無、救助用具、救急薬品の整備。
- * 排水機能に詰まりがないか。
- * プール出入口の施錠状況。

何故、水質管理を しなければいけない？

プール水は感染症の媒体となる

プールに関わる学校環境衛生基準

検査項目	基準
(1) 遊離残留塩素	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。
(2) pH 値	5.8 以上 8.6 以下であること。
(3) 大腸菌	検出されないこと。
(4) 一般細菌	1ml 中 200 コロニー以下であること。
(5) 有機物等	過マンガン酸カリウム消費量として 12mg/l 以下であること。
(6) 濁度	2 度以下であること。
(7) 総トリハロメタン	0.2mg/l 以下であることが望ましい。
(8) 循環ろ過装置の処理水	循環ろ過装置の出口における濁度は、0.5 度以下であること。また、0.1 度以下であることが望ましい。

残留塩素を消費する汚染物質

プールは入泳者によって常に汚染されている

- 垢・鼻汁・たん・唾液・汗・尿の分解物など、アンモニアや有機性の窒素化合物(N)
- 水着や毛髪も残留塩素を消費する
- プール周辺樹木の落葉、土砂、落下微生物、藻類
- PHの変動、光(紫外線)、高温、天候

塩素剤の種類

次亜塩素酸ナトリウム

次亜塩素酸はNaOClの水溶液。濃厚なままの液体は次亜塩素酸ナトリウムと水酸化ナトリウムを含むため、皮膚に対して強い腐食性がある。手につくと容器が滑りやすくなるので取り扱いには十分注意が必要。手についた場合は、速やかに大量の水で洗う。

次亜塩素酸カルシウム

次亜塩素酸カルシウムを主成分とする白色、固体の塩素剤。別名はさらし粉

塩素化イソシアヌル酸

イソシアヌル酸という化学的に安定した化合物に塩素を作用させて製造したもの。白色、固体の塩素剤。塩素の含有量によって3種類ある。

有効塩素

◎殺菌力のある塩素または有効塩素のこと

水中に残存する有効塩素(残留塩素)

遊離残留塩素

結合残留塩素(アンモニアや有機物と結合している)

結合残留塩素は遊離残留塩素に比べ消毒効果が弱いので、プールの水質検査では遊離残留塩素のみ測る

残留塩素濃度の均一性と残留性

遊離残留塩素の均一性と残留性

水の汚れや日光の直射など、塩素消費がはなはだしいほど不均一度合いが高くなる。

屋外の炎天下では遊離残留塩素が紫外線により10分間に0.1mg/lの速さで分解していく。

初期濃度が1.0mg/lであっても水質基準の0.4mg/lまでに1時間以内に減少することがある。

水温が30°Cを超える場合も残留塩素の減少が早くなる。

塩素消毒の目的

◎プール水は、入泳者により常に汚染されている。

◎プールで安全かつ衛生的に泳ぐためには、病原性のウイルスや細菌が持ち込まれた場合を想定して感染を予防するためにプール水が常時消毒されていることが必要。

◎プール水の消毒に塩素剤を用いるのは

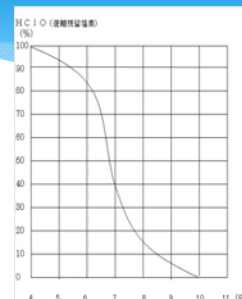
- 病原性ウイルスや細菌に対する消毒効果が高い。
- 水中での残留性が良い。
- 取扱いが比較的容易。

水素イオン濃度(PH)

学校環境衛生の基準では「水素イオン濃度は、PH値5.8以上8.6以下であること」

* 図のようにプール水のpHが低くなる(酸性)ほど遊離残留塩素濃度が高くなり殺菌力が増すが、皮膚、のど、目などに対する刺激が強くなる。

* 逆にpHが高くなる(アルカリ性)と遊離残留塩素濃度が低くなり殺菌力が低下する。水質管理目標値としては7.5程度が望ましい。



遊離残留塩素

PHの値により

次亜塩素酸(イオンでない)・次亜塩素酸イオン

PH5・・・ほとんど次亜塩素酸

PH10・・・ほとんどが次亜塩素酸イオン

PH7.5・・・およそ半分ずつで存在

消毒効果:次亜塩素酸>次亜塩素酸イオン

PH7付近が効率的

日常点検簿(プール日誌)

- * 日常点検においては点検シートやプール日誌等を用いて、
- * 気温、水温、生徒数、残留塩素濃度等を記入し、これを3年以上保存するよう努めること。
- * (ちなみに水質定期検査の結果は検査の日から5年保存)

Q、水泳時における水温と気温？

- * 文部科学省の学校教育の水泳時における最低気温は**22℃**
- * プールの水温について水泳指導教本によれば
気温+水温 $\geq 50^{\circ}\text{C}$ 気温-水温 $\leq 6^{\circ}\text{C}$

Q、水道水での洗眼は目に悪い ですか？

- * 異物の混入などの場合、水道水で数秒間洗浄することが感染予防にも有意。
- * 人の黒目は大変デリケート。水道水は涙液濃度と異なるため長時間触れると表面の性状が損なわれる可能性がある。

Q、腰洗い槽の使用は？ シャワーとの比較？

- * まず、プール水の塩素濃度がきちんと保たれていれば数十秒、数分で殺菌できる。
- * 腰洗い槽は残留塩素濃度が50~100mg/lと高濃度なのでもっと短い時間で消毒できると考えがちだが、便など大量の菌が付着している状態では10分浸漬が必要。腰洗い槽に数十秒しか浸かれない状態は消毒ではなく洗体方法の一つ。
- * シャワーは洗浄作用により体に付着した汗や汚れを洗い落とすことが目的。プールへの細菌、ウイルス、汚れの持ち込みを防ぐ目的からするとシャワーで十分である。

Q、日焼け止めクリームの使用は？

- * 一般的な日焼け止め剤は紫外線を遮る成分がクリームあるいはウォータープルーフオイル(耐水性系)中に分散した懸濁状態になっている。
- * 無条件に全員が使用するとプール水の汚れの原因に。
- * 保護者の意向と個々の生徒さんの体質と共に学校の状況に応じて対応を。

Q、オーバーフローはなぜ必要か？

- * オーバーフローは浮遊物質の排出や波消しの効果の他、プール水の汚れも希釈される。一般的に1日にプールの深さで10cm程度の水が溢れでると言われているのでプール水への補給が必要。

Q、プールに藻が生えた！？

- * 残留塩素の管理が不十分な場合、藻が発生する。藻が発生した時は遊離残留塩素を2~3mg/l程度に保ちながら、濾過器をフル回転して除去する。その後、遊離残留塩素が1mg/l程度になるのを待って遊泳開始。

Q、雨の日のプールの注意点は？

- * 空気中には藻類の胞子が無数あり、雨の日などプールを使用しない時、塩素消毒を怠ると2~3日で藻が発生してしまう。一度発生した藻の除去は困難なので雨の日でも塩素は切らさないように。

まとめ

プールに貯水された水は浄化作用がないので絶えず新鮮な水を補給することが大事。

- * 循環浄化装置を作動させて洗浄度を保つ。
- * プール水は遊泳者を感染の源とする感染症を伝播する媒体になりプール水は水量の限られた閉鎖された空間であるために、感染症の集中的発生を招いてしまう。
- * プール水の衛生管理で最重要課題はプール水の浄化・消毒！（知識と技術が必要）

学校薬剤師との連携

- * **プール水等に異常が生じた際には、速やかに担当学校薬剤師と連携・相談をして対応を！**

飲料水

Q、遊離残留塩素が検出されない場合の処置について。

- * 排水管内に溜まった水を十分に時間をかけて排水する。
- * なお、検出されない場合は、原因が学校内か校外かを確認。校外から校内に入る水道配管において残留塩素濃度を測定する。
- * 校外に原因があると考えられる場合は、教育委員会や水道事業者に連絡し調査を依頼。
- * 校内に原因がある場合は受水槽の貯水量に比べ使用量が極端に少ない場合や配管系に問題等がある。調べ方は水道の使用量から受水槽の水は1日2回転以上や高置水槽の水は1日に10回転以上入れ替わっているかどうか。水の入替わりが異常に少ない場合は残留塩素濃度維持装置の設置が必要。

Q、水道水から白い水が出るのですが、大丈夫でしょうか。

- * 白水の場合でも、蛇口から出る水をコップなどに入れ、しばらく置いておく透明の水になる場合は、水道水中に空気が溶け込んだだけの現象なので全く心配ない。
- * 給水・給湯管として使われている亜鉛めっき配管から、亜鉛が溶け出し(腐食)、水が白濁した状態である。
- 対策
- * 空気が溶け込んだだけであれば問題なし。
- * 亜鉛が溶け出しているのであれば、早急に配管を引き換える。

Q、飲料水の日常点検として、残留塩素測定の場合と回数、どのくらいが適当ですか。

1日1回、色・濁り・臭気・味・残留塩素の検査を行って下さい。給水系統が複数ある場合(高置水槽が複数ある場合など)は、各系統末端で測定して下さい。

Q、飲料水の日常点検として、残留塩素測定の場合と回数、どのくらいが適当ですか。

- * 1日1回、色・濁り・臭気・味・残留塩素の検査を行って下さい。給水系統が複数ある場合(高置水槽が複数ある場合など)は、各系統末端で測定して下さい。

Q、飲料水の残留塩素が高濃度になることがあります、人体への影響はないのでしょうか。

- * 給水栓における水が、遊離残留塩素を0.1mg/L(結合残留塩素の場合は、0.4mg/L)以上保持するように塩素消毒をすること。ただし、供給する水が病原生物に著しく汚染されるおそれがある場合又は病原生物に汚染されたことを疑わせるような生物若しくは物質を多量に含むおそれがある場合の給水栓における水の遊離残留塩素は、0.2mg/L(結合残留塩素の場合は、1.5mg/L)以上とする。
- とあり、上限が決まられていませんが、水質管理目標設定項目の中で、臭いに関する項目として目標値「1mg/L以下」が示されています。

*ご清聴ありがとうございます。
ございました。