

「水泳プールの水質管理」における

総トリハロメタン検査について

< 平成15年度版 >



愛知県学校薬剤師会

<はじめに>

厚生労働省における遊泳用プールに係わる衛生基準の改訂等に伴う措置として、平成13年8月28日付けで「学校環境衛生の基準」の一部改訂が通知され、これに基づき、水泳プールに関する定期環境検査、日常点検及びそれらに基づく事後措置の徹底を図るとともに、改訂の内容及び留意事項に留意の上、水泳プールにおける適切な衛生管理の実施をすることとされました。この改正によって水質基準に新たに総トリハロメタン検査等が追加されたことから、以下にこの検査方法の説明と解説を加えます。

(1) 水質基準

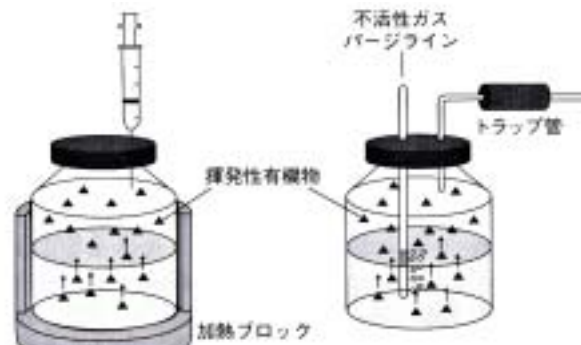
総トリハロメタン

- プールの使用期間中に1回以上適切な時期に検査を行う
- 濃度は0.2mg/L以下であることが望ましい(水道水質では0.1mg/L以下)
- 測定法

PT-GC-MS法(パージ・トラップ-ガスクロマトグラフ-質量分析法)

HS-GC-MS法(ヘッドスペース-ガスクロマトグラフ-質量分析法)

PT-GC法(パージ・トラップ-ガスクロマトグラフ法)

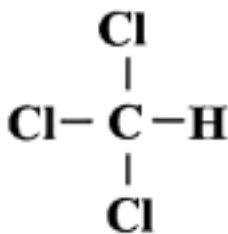


ヘッドスペース法

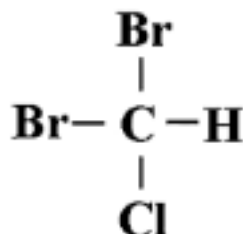
パージ&トラップ法

【総トリハロメタンとは】

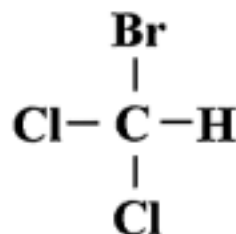
総トリハロメタンは発ガン性を考慮して水道水質に関する基準に初めて入れられた水質項目で、クロロホルム、ジブロモクロロメタン、ジブロモクロロメタン、プロモホルムの4つの総和のことをいい、消毒用の塩素と水中のフミン質などの微量有機物質が反応することによって生じ、水温が高いほど、塩素処理後の時間が長いほど生成量が大きくなります。



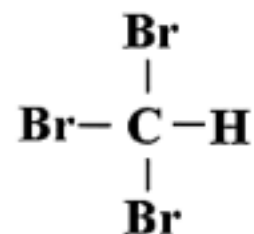
クロロホルム



ジブロモクロロメタン



プロモジクロロメタン



プロモホルム

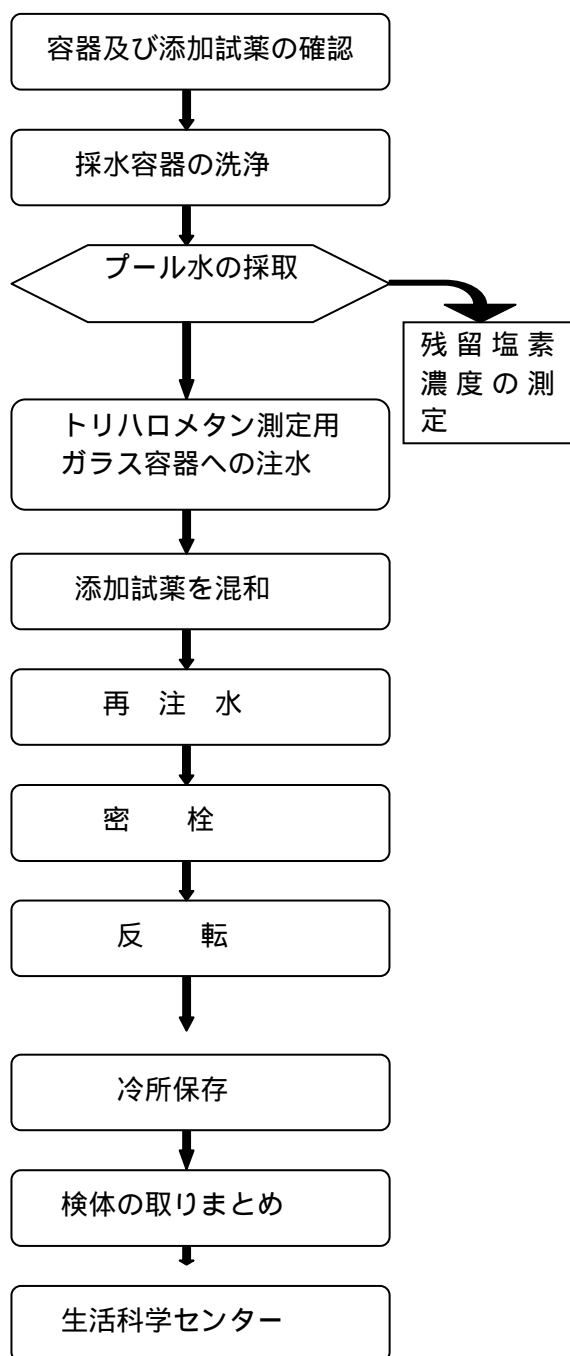
<検査方法について>

今回の改正で検査方法についても具体的に上記3方式が明示されたため、愛知県学校薬剤師会としては(社)愛知県薬剤師会 生活科学センターに総トリハロメタンの分析を依頼したいと考えております。そのため分析にあたっての試料採取方法について以下に述べます。

総トリハロメタン検体採取フローチャート（生活科学センター）

< 用意するもの >

- トリハロメタン測定用ガラス容器（センター専用容器）・・・センターで用意
- 添加試薬（アスコルビン酸）・・・・・・・・・・センターで用意
- 採水容器（500mL又は1Lのフタ付きポリビン）・・・自分で用意



トリハロメタン測定用ガラス容器(以下、トリハロ容器)
容器は事前処理が施してあるため注水時まで栓を開けない
てください。また、容器中には極少量の塩酸が入っている
ので注意してください。

採水容器（ポリビン）はプール水にて2回ほど洗
浄する。

採水地点は、プール中央の水面下20cmとする。
採水容器（ポリビン）を、フタを閉めたまま水中
に沈め、水面下20cmのところまでフタを開けプ
ール水を採水し、満水で空気が出なくなったら水
中でフタをしめ取り出す。

トリハロ容器の栓をはずす。

トリハロ容器を傾け、採水容器（ポリビン）中の
プール水をトリハロ容器の壁面に沿わせて気泡が
できないように注意して容器の7分目程度まで入
れる。

添加試薬をトリハロ容器中に加え、容器を2～3
回ゆっくりと振って溶かす。(この時、完全に試薬が溶
け切らなくてもよい)

再び、採水容器（ポリビン）中のプール水を注水
してトリハロ容器のすりあわせガラスの上部まで
入れる。

トリハロ容器中に気泡が入っているといけないの
で、気泡が浮いてこないことを確認する。

静かに栓をする。

人差し指と中指でトリハロ容器の首をはさみ、親
指で栓の頭を押さえて反転させトリハロ容器の受
けに溜まっている水を捨てる。

必ず冷蔵庫（クーラー等）に冷所保存する。

できるだけ地区学校薬剤師会等で検体をまとめ
る。(この時も必ず冷所保存)

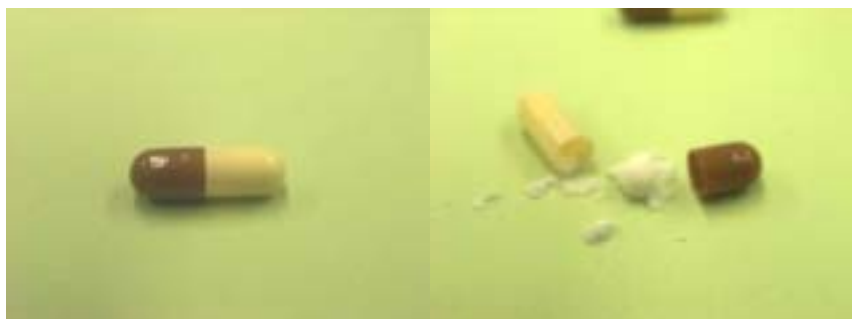
回収・分析・分析結果の連絡等

センターで用意する容器等は実施予定日が決まり次第、生活科学センターから各支部長又は窓口の先生宛
に配送いたします。

前項のフローチャートを写真で紹介する。



< 手 順 ~ >



< 添加試薬（アスコルビン酸） >



< 手 順 >



< 手 順 >
カプセル内の試薬のみを入れること



< 手 順 >



< 手 順 >



< 手 順 >
水があふれる！

手順 以下は次ページのトリハ口容器の扱い方を参照してください！

注 意 （冷所保存）

検体採取後のトリハ口容器の移動あるいは保管等では、必ずクーラーボックス等を使用して冷所保存をすること！

< トリハロメタン測定用ガラス容器 >

(上)



(正面 栓)



(正面)



(斜め上方)

< トリハロ容器の扱い方 >



人差し指と中指でトリハロ容器の首を挟み、親指で栓の頭を押さえて反転させ、トリハロ容器の受けに溜まっている水を捨てる。

濁 度

標準系列透視比濁法又はそれと同等以上の精度を有する検査方法により濁度は、2度以下であること。

水素イオン濃度 (pH)

比色法又はそれと同等以上の精度を有する検査方法により、pH値5.8以上、8.6以下であること。

< 日常点検 >

水素イオン濃度は**プール使用前1回測定**しpH値が基準値程度に保たれていることを確認すること。

遊離残留塩素濃度の測定

ジエチル-p-フェニレンジアミン法（DPD法）又はそれと同等以上の精度を有する検査方法により、プールの対角線上3点以上を選び、表面及び中層の水について測定し、すべての点で0.4 mg/L以上であること。また、1.0 mg/L以下であることが望ましい。

大腸菌群の測定方法及び一般細菌数の検査について

<大腸菌群>

乳糖ブイオン-ブリリアントグリーン乳糖胆汁ブイオン培地（LB-BGLB）法（1）又は特定酵素基質培地（MMO-MUG）法（2）により培養を行うが、大腸菌群は、検出されてはならない。

1 LB-BGLB法

- 推定試験
検水50mlを3倍濃厚乳糖ブイオン培地(LB)に加え、孵卵器内で35℃ないし37℃で45ないし51時間培養し、ガスの発生を観察する。この時ガスの発生がなければ大腸菌群陰性である。
- 確定試験
上の推定試験においてガスの発生を観察したときは、直ちに当該発酵管中の菌液1白金耳量をブリリアントグリーン乳糖胆汁ブイオン培地(BGLB)に移植し、孵卵器内で45℃ないし51時間培養しガスの発生を観察する。このときガスの発生がなければ大腸菌群陰性である。

2 MMO-MUG法

ネジ口試験管に(乾燥滅菌済)MMO-MUG培地を分注し検水50mlを加え、直ちにネジ口栓を強く締め、試験管を上下に激しく振って培地を溶かした後、孵卵器内で24時間培養し、黄変の有無を観察する。このとき、検水の色が比色液より薄いときは大腸菌群陰性です。検査が短時間で実施できるのが特徴です。
比色液はO-ニトロフェノール4mg、ヘベス6.9g、ヘベスナトリウム塩5.3gを混合し、精製水を加えて10mlとし、ネジ口試験管に分注して作る。

3 その他の方法

平成14年5月22日の事務連絡より、プール及び飲料水水質検査で学校環境衛生の基準の中で大腸菌群検査法にMMO-MUG法が導入されていますが、いかなる特定酵素基質培地法でもよいこととなりました。

(詳細は別冊「水泳プールの水質及び飲料水検査における大腸菌及び一般細菌の検査方法について」を参照してください。)

<一般細菌数>

標準寒天培地法により培養を行うが、一般細菌数は1ml中200コロニー以下であること。

検水をメスピペットにより2枚以上のペトリ皿に1mlずつ採り、これにあらかじめ加熱溶解させた45℃ないし50℃に保った標準寒天培地を薬液15ml加えて混和し、培地が固まるまで静置する。次にペトリ皿を逆さにして孵卵器内で35℃ないし37℃で22ないし26時間培養する。培養後、各ペトリ皿の集落数を数え、その値を平均して菌数とする。

(2) 施設基準

屋内プールにおける照度・換気及び塩素ガス

屋内プールにあっては照度、換気設備の使用状況及びその管理状況等について調べる。

- **プール照度**
屋内プール水平面照度は、200ルクス以上であることが望ましい。
- **屋内プールの空気中二酸化炭素濃度**
屋内プールの空気中二酸化炭素濃度は、0.15%以下であることが望ましい。
- **屋内プールの空気中塩素ガス濃度**
屋内プールの空気中塩素ガス濃度は、0.5ppm以下であることが望ましい。

排水口の安全管理

排水口及び循環水の取り入れ口には、堅固な格子鉄蓋や金網を設けてネジ・ボルト等で固定させる。(蓋の重量のみによる固定は不可)とともに、吸い込み防止金具等を設置すること。また、蓋等の欠損、変形、ボルト等の固定部品の欠落・変形等がないか確認すること。

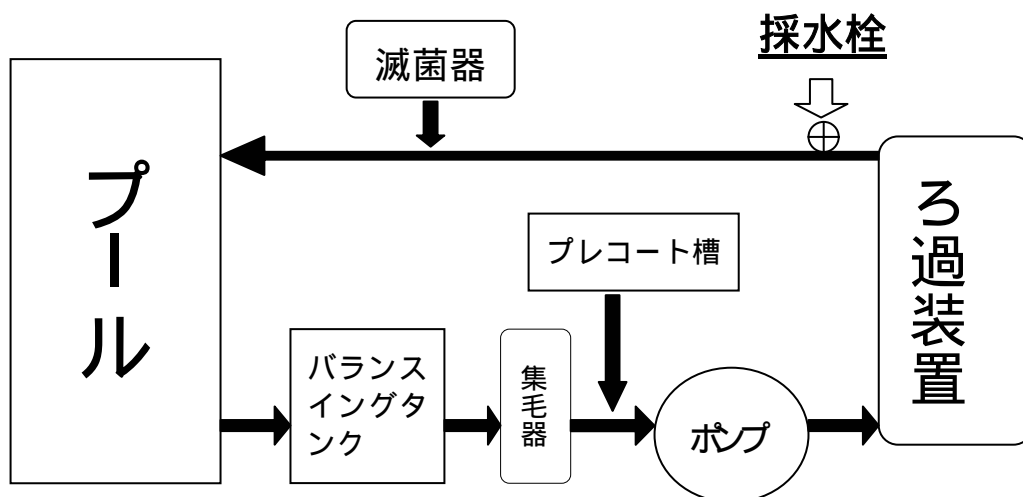
日常点検においても入泳前に必ずこれらの安全確認をするとともにその結果を記録すること。

「浄化消毒設備」を「浄化設備」、「消毒設備」と別項目立てとする

専用便所、専用の薬品保管庫を明示する

ろ過器出口の濁度

プール水の濁度は2度以下とされたが、循環ろ過装置の処理水質は、その出口における濁度が、0.5度以下であること(0.1度以下であることが望ましいこと)。また、循環ろ過装置の出口に検査のための採水栓等を設けること。



< 循環ろ過装置の概要 >

レジオネラ菌の基準

学校プールで気泡浴槽や採暖槽が設置されているところはないと思われる。

「水泳プールの水質管理」における総トリハロメタンの検査について

平成15年 5月27日

愛知県学校薬剤師会

情報委員会（担当 木全勝彦）