

第 6 回 学校プール管理者講習会報告

報告者：副会長 大村 洋子

日時：平成 26 年 4 月 20 日（日） 9:30~16:30

場所：大阪国際会議場（グランキューブ大阪）10 階

主催：公益社団法人 日本プールアメニティ協会

講義時間	講義科目	講師（敬称略）
9:30~10:50	学校プールについて	文部科学省 北垣 邦彦
11:00~12:20	プールの水質管理 プールのろ過装置	日本浄水機械工業会推薦 株式会社 三協 部長 長谷川 昇
13:00~14:20	プールにおける疫病とその予防 プールに事故防止と救護対策	国士舘大学 教授 医学博士 松本 高明
14:30~15:50	プールの安全管理 プールの維持管理・運営管理	日本水泳連盟 委員 ヤマハ発動機株式会社 末包 淳一
16:00~16:30	考課試験	事務局

I 学校環境衛生基準に基づく水泳プールに維持・管理について

学校薬剤師へのお願い・・・「学校環境衛生基準」の把握、担当校の現状の把握、
問題点への適切な指導助言

【学校における水泳プールの多様性について把握する】

1. プールの水源（上水道、井戸水、川の水他）
2. 循環ろ過装置及び塩素剤の自動注入の有無
3. 一度の授業でプールに入る人数が多い

担当学校のプールの原水は、何か？

原則的には、飲用に適する水道水が望ましく、井戸水等を使用する際には、
水質検査をしてプールに適しているか確認する。

プール水：原則的には、遊泳用プールの衛生基準に適合した水。遊泳中に
誤飲することに想定して飲用に適する水質が望ましい。

<平成 23 年度中の事故>

中学校井戸水から、国の基準の 1,5 倍のヒ素が検出

その井戸水は、2000 年より小・中学校及び職員住宅などに供給し、53 名が使
用。2003 年の水質検査でヒ素量が基準値の 2 割以下であったため、翌年から
の検査を省略していた。

薬品管理において、古い塩素剤を発見。

廃棄場所に困り、約 60 kg を一気にプールに投入し、プール水が白濁。

プール水の清掃、水の入替えにより、プール開始が遅延。

<PH（水素イオン濃度） 5.8 以上、8.6 以下>

- ・ PH 値が高い（アルカリ側）：塩素消毒による殺菌力が弱い
- ・ PH 値が低い（酸性側）：配管類や循環ろ過装置の腐食が進行

* PH 値は 7（中性）付近に維持することが望ましい。

5.8 未満：ソーダ灰（炭酸ナトリウム無水和物）投入で基準内にする

8.6 以上：塩酸 5% 液で基準内にする

<プール水等の排水について>

（事例）2012 年、G 市内に流れる T 川で大量の魚が浮いている姿が発見。

中学校の排水溝を調べると、2 mg / L の残留塩素が検出された。

【原因】藻を除去するために、塩素系消毒剤 10kg を投入注入したまま帰宅。

この水がプールからあふれて、T 川に排水された。

* 通常の残留塩素濃度では、人に対して毒性はないが、魚介類に対しては毒性
を示し、悪影響を与えたり、死滅させる。

【排水の方法】

・ 次の方法で、脱塩素して、D P D 法等で残留塩素濃度の減少を確認して排水。

- ① 中和剤（チオ硫酸ナトリウム＝通称ハイポ）で中和する。
- ② 排水槽に一時的に貯め、一昼夜以上放置して、残留塩素の自然消滅をさせる。
*なおプール本体、プールサイドの清掃に塩素剤を多量に使用するので、プールの清掃後の排水は、①と同様に処理してから、放流する。

<プールの塩素消毒の種類>

塩素剤		性状	有効塩素含有量
次亜塩素酸ナトリウム	アルカリ性	液体	5～10%
次亜塩素酸カルシウム	中性	固体（錠剤・顆粒）	70%以上
塩素化イソシアヌル酸	酸性	固体（錠剤・顆粒）	トリクロロイソシアヌル酸（85～90%） ジクロロイソシアヌル酸ナトリウムまたはカリウム(60%)

<凝集剤（ろ過補助剤）>

（酸性）

硫酸バンド（硫酸アルミニウム）、ポリ塩化アルミニウム（PAC）

<薬品混合事故防止>

- ・アルカリ性の塩素剤と酸性製剤の凝集剤との混合は、それらが化学反応して、非常に有毒な塩素ガスが発生する。絶対に異なる薬剤の混合は避けなければならない。
- ・塩素注入装置に、次亜塩素酸カルシウム（有効塩素70%以上）とトリクロロイソシアヌル酸を混ぜて入れると、発熱して爆発する危険性がある。
- ・保管場所に、種類ごとに土手をつくるなど、仕切りをすべきである。

<薬品の取扱い>

- ・保護メガネ、保護マスク、ゴム手袋を着用し、飛沫、漏れなどで、薬剤が身体や衣服に付着しないように注意すること。

（次亜塩素ナトリウム液を、扱う時、跳ね返りに気を付ける。例えば、たくさん入っている容器から、自動注入器へ投入するときなど）

<循環ろ過装置について>

プール水の流れ

プールから来たプール水はヘアーキャッチャー（集毛器、除塵器）を経由して、ろ過ポンプに至る。ろ過ポンプからろ過機に入り、濁りが除去される。ろ過機からは、濁りが取り除かれたプール水がプールに戻る。

途中に塩素剤注入装置の注入管が接続される。

採水栓の役割

採水栓はろ過機で濁りが取り除かれていることを確認するため、水質（濁度）検査用のろ過水を採取するためのものである。

ろ過水の採水の仕方

- ① きれいなホースを用いて採水栓にとりつける。
- ② 一度、採水栓を全開放する。
- ③ その後、10L/分の流量まで、10分位、放出する。

採水の仕方^①の仕方^②で、濁度の検査数値が悪い場合がある。

⇒ 例えば、採水栓の蛇口がさびついている場合。

プールの状態も一緒に良く見る。

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。濁度0.1度なら、プール水はきれいで、すみずみまでみえる。

<プール設備機器の点検>

一日1回は、機械室を見回り各機器の状況を監視、点検することが重要である。

ろ過機本体の圧力計や流量計の指針の確認

ろ過機内部（ろ過材）に汚れが溜まってくると水の流れが阻害されて流量が低下し、ろ過圧が上昇してくる。放置すると、プール水の濁度上昇やろ過ポンプ故障

につながる。特に圧力計は、ろ過材の逆洗や交換時期の目安となるので非常に重要で、取扱い説明書やメーカーの指導に従う事。

ポンプ：軸受けシールの方法に2通りがある

①メカニカルシール

このシール方法は小型ポンプ等に採用され水を完全に遮断するタイプ。
シール部から水がもれていれば、修理が必要である。

②グランドパッキン

このシール方法は、大型ポンプ等に採用され少量の水を漏水させ、シール部を常に水で冷却させる方法である。もれた水は受け皿で集め排水する構造。
シール部から1秒間に1滴程度、水が滴下していることを、
目視で確認。滴下量が多い場合は、調整ボルトを均一に増締めして調整。
調整しても、滴下量が減らなければシール材の交換時期である。

循環ろ過装置の構造（3方式ある）

- ① 砂式・・・ろ過砂をろ材とするもの
- ② 珪藻土式・・・珪藻土をろ過助剤とするもの
- ③ カートリッジ式・・・カートリッジろ材を用いるもの

砂式ろ過装置

- ①砂式ろ過装置は、集毛器、ポンプ、薬品溶解槽または、凝集剤注入装置、ろ過機で構成されている。
- ②ポンプから送られた原水（プール水）が散水装置により、ろ材表面に散水されて、ろ材層（600mm程度の厚み）と、支持層（400mm程度）を通過してろ過される。集水装置に集まり、ろ過タンクから出て滅菌剤を注入された後に プールに還元される。
- ③溜まった汚れを、ろ過外に排出する逆洗が重要となる。

珪藻土ろ過装置

- ・珪藻土、またはこれに類する粉末をろ過助剤としてろ過膜をつくり、これによってプール水を精密ろ過する装置。（凝集剤は、使用しない）

- ・集毛器、珪藻土溶解槽（プレコートタンク）、ポンプ、ろ過機およびこれをつなぐ回りの配管などで構成される。

（種類）

① 加圧式葉状フィルター

最も一般的な方式。タンク式と通称される。ろ材は葉状あるいは、円盤状。

② 開放式葉状フィルター

開放型ろ過タンクをプール水面より、高所に設ける。

③ 可逆式フィルター

タンクに代わり、樹脂製のエレメント構造をなす。

カートリッジ式ろ過装置

- ①ろ過材タンクの中に水量に応じた本数のカートリッジろ材を収容している。
- ②プール水をろ材外側から送り込み、ろ材表層で粗い汚濁物質を、ろ材内層では微細な汚濁物質を捕捉し、ろ過水をプールに還流する装置。
- ③集毛器、ポンプ、ろ過機および回り配管などで構成される。
- ④ろ過助剤を使用しないのでプレコートや洗浄の必要がない。

（プレコート：ポンプ循環によりろ材表面に付着させて、ろ過膜を形成）

*糸巻き式カートリッジろ材が採用されている。

- ・一般のプールでは、期間中そのまま使用できる設計としている。温水プールのように年間使用するプールでは、目詰まりした時点で、新しいのに入れ替える。
- ・目詰まり状態は、ろ過タンクの圧力計で、知ることができる。

II プールの関する疫病とその予防

感染症：プールではさまざまなウイルスや細菌が、プール水を介して、耳鼻や口、眼へ侵入し得るが、基準どおりの十分な消毒により、プール水を介しての感染は予防することができる。床への菌の落下や感染者とのタオルの共用などにより感染する危険のほうが高いので、感染症にかかっている恐れのある者は場合によっては、水泳を中止させなければならない。

病名	症状	原因	予防
咽頭結膜炎（プール熱）	夏あ一初秋にむけて学童に流行。3～7日の潜伏期の後、4～5日持続し午後より夕方にかけて高くなる39℃ほどの高熱、喉のはれと痛み、リンパ節のはれなどの咽頭炎の症状、結膜炎で発症。	アデノウイルス（3、7型など） 咽頭や結膜の分泌物、大便を介して感染。	第2種の伝染性疾患 主要症状が消退した後、2日を経過するまで出席は停止。 *学校プール閉鎖の目安・・・最後の患者発生後一週間 *閉鎖中のプール水の遊離残留塩素濃度・・・2～3mg/L プール水の塩素管理の徹底と、水泳後のうがいと洗顔、タオル、ハンカチ、目薬など他人と共用しないこと。
流行性結膜炎（はやり目）	春～夏にかけてみられる結膜と角膜の炎症。潜伏期は4～6日。結膜に偽膜形成と充血が出現。異物感や眼脂、耳前リンパ節腫脹もみられることがある。7～10日後に角膜潰瘍まで進行すると失明の危険もある。全経過は2～3週間であるが、その間は感染能力があるので注意。	アデノウイルス（主に8型）結膜分泌物から感染 プール水より、タオルの共用のより伝染の可能性が高い。	第3種の伝染性疾患 学校長の判断で、出席停止。 *学校プール閉鎖の目安・・・最後の患者発生後2週間 *閉鎖中のプール水の遊離残留塩素濃度・・・2～3mg/L プール水の塩素管理の徹底と、水泳後のうがいと洗顔、タオル、ハンカチ、目薬など他人と共用しないこと。
急性出血性結膜炎（アポロ病）	数時間より1日の潜伏期で、結膜や眼瞼の充血や腫脹を認める。	エンテロウイルス	第3種の伝染性疾患 学校長の判断で、出席停止。 *学校プール閉鎖の目安・・・最後の患者発生後2週間 *閉鎖中のプール水の遊離残留塩素濃度・・・2～3mg/L プール水の塩素管理の徹底と、水泳後のうがいと洗顔、タオル、ハンカチ、目薬など他人と共用しないこと。
急性外耳炎・中耳炎	耳痛や外耳道（耳の穴）のはれ、頭痛、発熱	外耳や中耳の皮膚・粘膜の小さい傷口から細菌（主としてブドウ球菌）が感染	水泳前・後に指や綿棒などで無理やり水や耳垢を、取り除くと、かえって傷ついて細菌が侵入するので避けた方がよい。外耳炎にかかっているときは、水泳をしない。
夏カゼ症候群	1日～4日続く発熱と上気道炎症状に、頭痛、嘔吐、下痢、筋肉痛、食欲不振などの消化器症状。	腸管系ウイルス（コクサッキーエコー、ポリオ、エンテロ）	症状を有する者をプールに入れない事。水泳後のうがい、プールの基準どおり適切な塩素消毒をすること。

病名	症状	原因	予防
ヘルパンギーナ	潜伏期2～4日で現れ、1～4日続く 38℃～39℃の発熱と咽頭痛、嚥下痛、それに口峡部付近の発赤と小水疱が特徴。頭痛、腹痛、嘔吐。	コクサッキーA 群ウイルス	夏カゼ症候群に準じる。
伝染性軟属腫 (みずいぼ)	皮膚に、中心部のくぼみとやや白っぽい光沢のある1～10mmの丘疹が現れる。 潜伏期は2～6週間。乳幼児から小学校低学年。	ボックスウイルス群による飛沫感染	タオルの共用禁止。更衣室の床等の清掃と乾燥、それに水泳直後に十分シャワーをする。ビート板などは、良く乾燥させて清潔を保つ。平均6.5か月で自然治癒する。
手足口病	3～5日の潜伏期で、手足に現れる紅色の丘疹または水疱と口腔内の水疱が特徴。	コクサッキー、エンテロウイルスが原因、飛沫感染	伝染性軟属腫と同様。
伝染性膿痂疹(とびひ)	皮膚に1～2mmの小水疱ができ、1～2日後には、指頭大まで、増大する。	黄色ブドウ球菌の飛沫感染	感染者の入水禁止。 タオルの共用禁止。
細菌性赤痢	潜伏期2～4日で、発病の1日ぐらい前より全身倦怠感、食欲不振、腹部不快感。悪寒の時ふるえと発熱をみることも多い。頭痛、腹痛、関節痛を伴うこともある。発熱に前後して腹痛、下痢が現れ、嘔吐も、まれならず認める。2～3日で解熱すること多い。便は、1日に数十～2、3回しぶりばらで、粘液、血液、膿が混じる。水様、泥状のことも少なくない。	赤痢菌。最近ではD群が主体大便を介して感染。	感染症法の規定により、患者発生した場合、保健所へ届け出なければならない。 手指の消毒や、保菌者の入水禁止による感染経路の遮断、プール水の汚染防止。赤痢菌は、塩素消毒で容易に死滅。
足白癬(水虫)	足底や趾間にびらん、水疱、肥厚が生じる	白癬菌。床に落下した保菌者の落屑が付着。	更衣室等の床の掃除と乾燥。 足ふきマットも清潔にする。
疥癬(かいせん)	手や指の間、腕やわきの下などに激しい痒みのある皮疹ができ、時に皮膚の一部が厚く肥厚してトンネル状になる。治療は困難で長引くこともある。	ヒゼンダニの一種である疥癬虫が皮膚に寄生。	水から感染することはないが、直接の接触により感染するので、タオルや水着の貸し借りはしない。*水中の、すのこなどに寄生するミズダニは、ヒゼンダニとは、別種で人には寄生しない。
HIV感染	HIVに感染後まもなく風邪のような症状や、発疹ができたり、口の中にカビのようなものが生える。その後、数年間、無症状な時期があったのちAIDSを発症し、倦怠感、体重減少、易疲労、発熱をきたすようになる。	HIV(ヒト免疫不全ウイルス)主に血液より感染	水泳プールで感染することはない。症状が出ていない感染者も入水を禁止ではない。出血している遊泳者は、止血するまで入水を禁止。

Ⅲ「プールの安全標準指針について」

＊平成19年3月・・・文部科学省、国土交通省連名で公表された。

内容：プール事故防止のため、プール施設面（ハード管理）、運営面（ソフト）で、配慮すべき基本事項を網羅している。

<管理体制の整備>

設置責任者	管理体制を明確にする 業務内容、役割分担、緊急連絡先、連携医療機関等の体制整備 周知徹底
管理責任者	プールに関わる総合的な知識を有し、すべての従事者のマネジメントを行う。公益法人等の安全、衛生に関する講習会修了者、有資格者を選任のこと
衛生管理者	水質に関する基礎知識でプール水の衛生管理、プール施設の衛生、水質浄化装置の運転管理を行う。公益法人等の施設、衛生に関する講習会修了者、有資格者を選任のこと
監視員	利用者の監視や指導等を行うとともに事故などの発生時に救助活動を行う。泳力と有事訓練修了者、公益法人等の救助、応急手当に関する講習会修了者、有資格者選任のこと
救護員	救急法資格取得者（CPR・AED）公益法人等の救急救護訓練を受けた者、有資格者を選任のこと

<プールの三大事故>

①溺水事故

子ども、高齢者の監視徹底する。

②飛び込み事故

水深の浅いプールで角度をつけて飛び込む（どんな飛び込み方をしても安全といえる水深は2，7m以上といわれている）

③取水口「排（還）水口」吸いこまれ事故

「排（還）水口」・・・プール水を排水、循環ろ過するための吸い込み口蓋がボルトで完全に固定できる。配管の入口に二重安全構造にする安全対策。

<プールシーズン前後の点検>

プールのシーズン前には、清掃を行うとともに、点検チェックシートを用いて施設の点検・整備を確実にすることは必要である。

特に、排（還）水口について> 場所を確認しておくこと

- ・水を抜いた状態で、蓋等が、正常な位置に堅固に固定されていること。
- ・蓋等を固定しているネジ、ボルト等に腐食、変形、欠落、ゆるみ等がないこと。
- ・配管の取り付け口に吸込み防止金具等が取り付けられていること等を確認する。
- ・シーズン終了後にも、排（還）水口の蓋等やそれらを固定しているネジ、ボルト等に異常がないことを確認して、次の使用に備えることが望ましい。

<緊急時の対応（取水口「排（還）水口」の蓋がはずれた>

- ①危険個所（取水口蓋が外れた）の前に、監視員が立ち、遊泳者を近づけない。
- ②ポンプを止める。（スタッフ全員がポンプの緊急停止方法を知っていることが重要）ポンプを止めないと、もしも体が張り付いた場合、はがれない。
- ③ プールの一時使用中止（直ちに遊泳を中断して遊泳者を、プールサイドに誘導する）
①②③の行動の後、修理して営業を再開するか、休業して本格的な修理をするか設置管理者を交えて、十分検討すること。

<停電時におけるプールの管理>

- （1）ろ過機が停止している
- （2）プール水は浄化されない（プールを使用すると濁度は上昇する）
- （3）定量塩素剤の注入装置が止まり、遊離残留塩素が低下、細菌の繁殖でプール水が不衛生の状態になる。

<対応>

- （1）基本的には、営業を停止する。学校は停止（停電時間にもよる）
- （2）直接プールに手まきで、塩素剤を必要量投入し、通常管理より高い値に投入量を調整する。
- （3）投入量は停電時間を考慮して決めるのが良い。

＊プール水の遊離残留塩素濃度を維持することが、重要になる