



多様な給水手法について—米国の事例3（その2）

米国ユタ州環境局飲料水課 運搬給水に関するガイダンス

制定：1979年6月29日
改正：2014年9月4日
改正：2015年7月28日

6. 運搬給水用資機材の消毒

水槽及び資機材の内部は、運搬給水に用いる飲料水と接触する前に、下記いずれかの方法に従って塩素消毒されなくてはならない。後述の消毒手順は、運搬給水に用いる全ての資機材に適用される。ここでいう資機材には、上述の手順に従って予備洗浄を必要とする資機材、及び運搬給水に定期的に用いられる資機材が含まれる。

6.a. 消毒剤としての塩素の使用

水槽、ホース、ポンプ等を含む、運搬給水用の資機材内部の消毒には、塩素水溶液を用いなければならない。消毒用の塩素水溶液の準備を、訓練を受けた水道システムの職員が行う場合、浄水貯水設備の消毒に関する基準を定めた ANSI/AWWA C652-11 に記されているどの塩素の形態を用いても構わない。

小規模水道において消毒用の塩素水溶液を準備する際は、水道用薬品の健康影響に関する基準を定めた NSF/ANSI60 に適合する次亜塩素酸水を使わなくてはならない。市販用に製造された次亜塩素酸ナトリウムは、浄水用資機材の製造者から購入可能である。一般的な液体漂白剤には次亜塩素酸ナトリウムが含まれているため、NSF/ANSI 60 の認証を受けているものなら使用して構わない。一方、一般家庭で使われる、NSF/ANSI 60 の認証を受けていない液体漂白剤については、飲料水及び運搬給水用資機材の消毒剤として用いてはならない。

液体次亜塩素酸ナトリウムの濃度は、塩素含有率が約5%～15%と様々である。消毒用水溶液の準備にあたっては、次亜塩素酸ナトリウムの濃度と製造年を考慮しなければならない。付録Cの表に、液体次亜塩素酸ナトリウムを浄水処理後の水に添加することで、どのように塩素含量の異なる消毒剤を生成できるかを示す。液体次亜塩素酸ナトリウムは、室内温度で保存すると1ヶ月ごとに2%～4%の含有塩素を失うため、推奨される最大保管期間は60日～90日である。

次亜塩素酸ナトリウムは腐食性であるため、慎重に扱う必要がある。次亜塩素酸ナトリウムの溶液を扱うときは、ゴーグルやゴム手袋、エプロンなどの防護品を着用すべきである。

6.b. 運搬給水に用いる水槽の消毒

水槽は以下いずれかの方法で消毒することができる。

方法1：水をくまなく接触させることにより水槽の消毒を行う場合は、50 mg/L の遊離残留塩素を含んだ飲料水を使って水槽を満たし、密封後、そのまま動かさずに6時間置く。

「方法1」により水槽を消毒する際に液体次亜塩素酸ナトリウムを使う場合は、水槽を満たすために必要な水量を確認する。その水量に添加しても50 mg/L 以上の遊離残留塩素を維持できるだけの液体次亜塩素酸ナトリウムの分量を確認したうえで（付録 C の表を参照）、液体次亜塩素酸ナトリウムを少しずつ加えながら、水槽を水で満たす。その際、両者が十分に混じり合うように、漂白剤と水についてはその割合が均等になるように追加し、常に一定の塩素濃度を維持する。水槽が一杯になったら密封し、そのまま動かさずに6時間置く。

方法2：吹き付ける、又は塗り付けることで水槽を消毒する場合は、濃度200mg/L の塩素溶液を準備し、水槽内部の表面全体が濡れるまで、この溶液を吹き付けるか塗り付ける。最低30分は表面と溶液を接触させるために、必要に応じて、表面を繰り返し濡らす。

「方法2」により水槽を消毒する際に液体次亜塩素酸ナトリウムを使う場合は、水槽内部の表面に吹き付ける又は塗り付けるために必要な水量、ならびに、表面を繰り返し濡らすために必要な水量を確認する。その水量に添加しても200 mg/L 以上の遊離残留塩素を維持できるだけの液体次亜塩素酸ナトリウムの分量を確認したら（付録 C の表を参照）、専用の清潔な水槽内で水と塩素を混ぜ、最低30分は水槽内部の表面が濡れたままになるよう、適宜この溶液を吹き付けるか塗り付ける（噴霧を吸い込まないように注意する）。

上記のいずれかの消毒方法を使って、最低限の塩素接触時間を確保できたら、塩素水溶液を水槽から排水し、排水した水を適切に処理する。その後、飲料水を使って水槽を徹底的に洗浄した後、洗浄水を排水し、排水した水を適切に処理する。これで、水槽を飲料水で満たす準備が整うことになる。

注意：水生生物、野生生物、ならびに植生に深刻な影響を与える可能性があるため、高濃度の塩素水溶液を地下水や地表水に放流しないこと（地表水の例：小川、池、湖、湿地など）。その水が放流可能か不明な場合、あるいは水のどう処理すべきか分からない場合は、ユタ州水質課に連絡されたい。塩素水溶液の下水道への放流は、下水道システムの所有者から許可が下りている場合のみ行ってよい。

6.c. ホース及びポンプの消毒

浄水処理された飲料水と接触するホースとポンプの内面もまた、その使用に先立ち消毒しなくてはならない。

ホースについては、濃縮された塩素水溶液にくまなく接触させることによって消毒してもよい。もし液体次亜塩素酸ナトリウムを使う場合は、十分な量の水に添加しても50 mg/L 以上の残留遊離塩素を維持できるだけの液体次亜塩素酸ナトリウムの分量を確認する（付録 C の表を参照）。ホースの片側に蓋をし、その中を塩素処理水で満たしたら、もう片側にも蓋をして、そのまま動かさずに6時間置く。6時間経過後、塩素水溶液を排水し、ホースを綺麗な水で洗浄したら、汚染防止のため蓋をしておく。

独立型のポンプ及びそのホースを消毒するには、塩素濃度50 mg/L の水で両者を満たした後、そのまま動かさずに6時間置いておけばよい。6時間経過後、塩素水溶液を排水し、ホースとポンプを綺麗な水で洗浄したら、汚染防止のため両者に栓をしておく。

ポンプが付属しているタイプの水槽であれば、ホースとポンプの消毒は、水槽と同時に行うことができる。そのためには、塩素濃度50 mg/L の水を、水槽からポンプを使って引きながら、ホースを経由して逆戻りさせることで、水を行き渡らせてやればよい。この閉じた循環ループが作れたら、塩素処理水を1時間再度行き渡らせ、その後、水槽、ホース及びポンプをそのまま動かさずに5時間置く

(すなわち合計 6 時間の接触時間)。ホース、ポンプ及び水槽を綺麗な水で洗浄し、排水したら、汚染防止のため栓をしておく。

高濃度の塩素水溶液の吹き付け又は塗り付けは、ホースとポンプの消毒には適さない可能性がある。ポンプの材質が、塩素及び次亜塩素酸ナトリウムとの長時間の接触に適さない場合があるからである。

7. 運搬給水の手順

清掃及び消毒を終えたら、これで資機材を運搬給水に用いる準備が整うことになる。水の収集、積載、運搬及び水降ろしの際は、水や消毒済みの資機材が汚染しないように注意しなくてはならない。使用していないときは、資機材の開口部はすべて閉じておかなければならない。飲料水を一番最初に水槽に入れる時、そして運搬給水を行っている間は定期的に、水の大腸菌群を試験しなくてはならない。また、運搬する全ての水に対して、積む時と降ろす時の両方、遊離残留塩素の試験を行わなければならない。

7.a. 水の積載

消毒済みの水槽を満たす際は、認可された水道システムの浄水を使う。水槽への注水は、水槽から水道システムへの逆流が起きないように行わなくてはならない。水の逆流は、水源と水槽が直接繋がっているときであれば複式逆止弁を用いて防止できる。あるいは水道システムから吸水しているホースと水槽の間にエアギャップを維持することで防ぐことができる（付録 D を参照）。運搬用の水槽が汚染されないように、注水時にホースを地面に接触させてはならない。また、エアギャップを使って注水するときは、汚染物質が風に運ばれて水槽に入らないように注意しなければならない。

水の安全性を保つために、運搬中は最低でも 1mg/L の遊離残留塩素を維持すべきである。ただし、積載時に 4mg/L を超過してはならない（付録 A 項目 C を参照）。注水孔を閉める前に、水槽水の遊離残留塩素を測定し、記録しておく。濃度が 1mg/L 未満であれば、塩素を適量追加し、必要な濃度を確保する。注水孔を閉じたら、ホースを適切に保管する。

7.b. 水の輸送

運搬用水槽に水を積んだら、遅滞なく水を引き渡すべきである。水槽中の水の塩素濃度は時間とともに低下する。降ろす際に遊離残留塩素を検出できなかった水は、捨てなくてはならない。運搬中に遊離残留塩素が急激に低下した場合は、塩素を追加し、塩素濃度が 1mg/L～4mg/L となるよう調整すべきである。

7.c. 水の荷降ろし

運搬された水を引き渡す前に、水を受け取る側の貯水槽及び配水システムが汚染されていない。もしその水道システムから完全に水が無くなるか、配水システムの水圧が 20psi を下回ったことが認められた場合は、配水管の消毒に関する基準を定めた ANSI/AWWA C651-05 に従って、水を引き渡す前に、配水システムを消毒しなくてはならない。貯水槽の衛生状態が良くない場合は、運搬水を降ろした時にその汚染されることを防ぐため、事前に貯水槽を消毒しておかななくてはならない。必要に応じて、浄水貯水設備の消毒に関する基準を定めた ANSI/AWWA C652-11 に従い、貯水槽の清掃、消毒を行うこと。

運搬した水を、一時的に使用する貯水槽に移す場合、その水槽は、水道用資機材の健康影響に関する基準を定めた NSF/ANSI61 を満たすものであるとともに、上述の方法により清掃、消毒されなくてはならない

また、水を降ろす前に、水槽中の水の遊離残留塩素を試験、記録しなくてはならない。

- 水に少なくとも 1mg/L 以上の遊離残留塩素が含まれる時は、すぐに降ろして使用できる
- 遊離残留塩素が検出されなかった時は、水を捨て、残留塩素が減少した原因を究明すべきである
- 検出された遊離残留塩素が 1mg/L 未満の場合は、塩素を追加し、塩素濃度が 1mg/L～4mg/L となるよう調整すべきである。給水を開始する前に、水を降ろした後 30 分待って、30 分後にも 1mg/L 以上の塩素濃度があることを確認しなくてはならない

水を降ろす際、ホースは地面から離すとともに、受水側の水槽に浸からないようにすべきである。水を降ろした後は、汚染防止のために両方の水槽の孔を閉じるとともに、ホースには蓋をして、適切に保管すべきである。

8. 運搬給水の頻度—清掃及び消毒を繰り返すべき時

上述の手順が守られており、かつ当該資機材が運搬水の引き渡しに毎日使われているのであれば、水を引き渡した後に、その資機材を再び清掃、消毒する必要はない。その場合、運搬給水の手順に従い資機材の衛生状態を良好に保つとともに、水の積載時に毎回試験を行い、上述のとおり遊離残留塩素を確保するだけでよい。

もし運搬給水が不定期に行われており、かつ当該資機材が汚染防止のために密封されているのであれば、塩素水で資機材を洗浄した後、水の引き渡しを再開することができる。もし資機材が密封されていないか、埃、土、残留物、あるいはその他の物質が付着していると認められた場合は、上述の手順に従って、清掃、消毒されなくてはならない。

運搬給水を行っている間に実施した試験によって大腸菌群が検出された場合は、水を捨てるとともに、上述の手順に従い、水槽を洗浄、消毒しなくてはならない。

運搬給水を行うために清掃、消毒した資機材を、その後に食品グレードの液体の汲み上げ、保管あるいは運搬に用いる場合は、運搬給水の実施案をもう一度準備し、飲料水課長に提出するとともに、上述の手順を再度繰り返さなくてはならない。

9. 細菌及び遊離残留塩素のモニタリングと報告

運搬給水用の資機材を消毒し、認可された水道システムからの水を用いて水槽を満たしたら、次に水のサンプルを採取し、大腸菌群がないか検査しなくてはならない。サンプルの検査は必ず、ユタ州立試験所か、他の公認試験所にて行わなければならない。サンプルを採取した日付、時間、採取者の名前は記録しておくべきである（付録 E の運搬給水チェックリストを使用する）。サンプルの記録と、その分析結果は、運搬された水を受ける側の水道システムが保管するとともに、要求があった場合は、飲料水課に提出しなくてはならない。

大腸菌群が検出されなかった時は、水の引き渡しを行うとともに、これまでどおり運搬給水を継続して構わない。大腸菌群が検出された時は、水を捨て、上述の手順に従い再度水槽を消毒しなくてはならない。再消毒のあとも大腸菌群が検出された場合、その水槽は水の運搬には適さない可能性があるため、新しい水槽を準備しなくてはならない。

運搬給水を行っている間は必ず、定期的大腸菌群を検査しなくてはならない。運搬給水を毎日行っている場合、サンプルの採取及び分析は毎週行うべきである。運搬給水を不定期に行っている場合は、運搬給水を行うたびに、最初に積み込んだ水からサンプルを採取しなくてはならない。大腸菌群が見つかった時は、水を捨て、運搬給水を再開する前に、上述の手順に従い運搬給水用の資機材を消毒しなくてはならない。

運搬する水の遊離残留塩素は、水を積載するたびに 2 度測定しなくてはならない。水を積むとき、また降ろすときは毎回、水槽中の遊離残留塩素を測定する。測定された遊離残留塩素は記録し、飲料水課に毎月提出し、運搬された水を受ける側の水道システムによって保管されなくてはならない（付録 E の運搬給水チェックリストを使用）。もし水の引き渡し時に遊離残留塩素が検出されなかった場合は、水を捨てなければならぬ。

(文責) センター専務理事

安藤 茂

総務部主任研究員

高橋 邦尚

配信先変更のご連絡等について

「JWRC水道ホットニュース」配信先の変更・追加・停止、その他ご意見、ご要望等がございましたら、会員様名、担当者様名、所属名、連絡先電話番号をご記入の上、下記までE-メールにてご連絡をお願いいたします。

〒105-0001 東京都港区虎ノ門2-8-1 虎ノ門電気ビル2F (公財) 水道技術研究センター ホットニュース担当

E-MAIL : jwrchot@jwrc-net.or.jp

TEL 03-3597-0214 FAX 03-3597-0215

また、ご連絡いただいた個人情報は、当センターからのお知らせの配信業務以外には一切使用いたしません。

水道ホットニュースのバックナンバーについて

水道ホットニュースのバックナンバー（第58号以降）は、下記アドレスでご覧になれます。

バックナンバー一覧 <http://www.jwrc-net.or.jp/hotnews/hotnews-h28.html>

水道ホットニュースの引用・転載について

水道ホットニュースの引用・転載等を希望される方は、上記ホットニュース担当までご連絡をお願いいたします。

なお、個別の企業・商品・技術等の広告にはご利用いただけません。