

温泉入浴施設における モノクロラミン消毒設備 導入事例について

静岡市保健所 生活衛生課

静岡市では

- 静岡市内には、主に中山間地において、高アルカリ温泉が多い。さらに、アンモニアを含有する温泉や鉄分等を含有する温泉もある。
- これらの泉質の温泉の場合には、遊離残留塩素による消毒の効果が見込めないことが知られている。

静岡市では

- 遊離塩素剤の効果が見込めないと考えられる場合の対策として、平成25年4月から、市条例及び規則に、浴槽水のモノクロラミン消毒を規定した。

【参考：静岡市公衆浴場法等の施行に関する規則】

- (1) 浴槽水に塩素系薬剤を投入する方法。(以下略)
- (2) 浴槽水にモノクロラミンを投入する方法。この場合において、浴槽水のモノクロラミン濃度は、1リットル中3ミリグラム以上に保つものとする。

導入した温泉入浴施設

- 静岡市営梅ヶ島温泉浴場「黄金の湯」



導入施設の温泉

- 水素イオン濃度 (pH)

9.0

- 泉質

ナトリウム－炭酸水素塩温泉

- その他

アンモニア、臭素、ヨウ素含有

導入設備の概要



導入設備の概要

- 現場で、アンモニア剤と塩素剤を反応させてモノクロラミンを生成
- 一回ごとに定量のモノクロラミンを投入し、濃度管理は投入間隔のタイマー制御による
- 高濃度配管洗浄もボタン一つで可能

出来るだけ低コストで
管理が容易なものを！

導入設備の概要（メリット）

- **日常の濃度管理が容易**

モノクロラミンは有機物や日照、経時による減少が大変少ないため、循環中の補給は補給水分だけ

- **センサーがなくとも、定時の測定で対応可能**

モノクロラミンは、遊離塩素と違い極端な消費は考え難いため、1日に2回程度の測定でも異常は判る。

今回の設備では、センサーを用いずタイマー設定だけで安定した濃度管理が可能

導入設備の概要（デメリット）

- センサー制御ではない為、設定調整が必要
モノクロラミンをどのタイミングでどれだけ投入するか、
施設ごとの検討が必要
- タンクが2台となる為、設置スペースが必要
タンクが2台となる為、設置スペースが必要

導入設備の概要（注意事項）

- 過剰投入

モノクロラミンは消費が少ないため、過剰投入となる場合が多い

- 高濃度塩素による消毒

高濃度遊離塩素と接触した場合、ジクロラミン等が生成する

- アンモニア剤の補充

アンモニア剤が少なくなることにより、ジクロラミン等の生成がおこることから、アンモニア剤の管理が重要

導入後の水質検査結果

- pH

9.0~9.1で推移(源泉pH 9.0)

- 窒素化合物

硝酸態、亜硝酸態は無く、アンモニア態窒素のみであった。

- レジオネラ属菌

期間中の測定では検出されなかった。

導入後の水質検査結果

- アメーバ

期間中の測定では検出されなかった。

- 消毒副生成物等

モノクロラミン消毒開始後は、クロロホルムをはじめとする消毒副生成物はほとんど検出されない。ジクロロ酢酸のみ微量検出されたが、遊離残留塩素を使用する施設の同等以下である。

導入後の管理者の感想

- カルキ臭が感じられない！
- 多人数が入浴しても湯が汚れない！
- ヘアキャッチャー、配管等の汚れが少ない！
- お湯の漏れが少なくなった！
- 濃度管理に神経を使わなくてよい！

 **管理が楽になった！**

導入後の利用者の感想

- カルキ臭が感じられなくなった！
- お湯がきれいになった！
- 温泉が濃くなったような気がする！



快適！

今後に向けて

- 薬剤費用の削減

施設・泉質によるが、薬剤の使用量が増えることがある。2剤を使用することもあり、薬剤費用を抑えることが普及へのカギとなる。

- 配管等の消毒への適用

モノクロラミン消毒により、バイオフィルムの付着が少なくなることが実証されている。この性質に着目し、配管等の消毒についても応用を検討したい

今後に向けて

- **モノクロラミンが万能ではないこと**

泉質によっては遊離塩素のみならず、結合塩素も消費されてしまう場合もあり、モノクロラミンが万能ではない。

- **営業者、行政関係者双方の理解**

モノクロラミン消毒のメリット、デメリットについて、営業者行政関係者の双方が充分モノクロラミン消毒の仕組みについて理解していくことが必要。

今後に向けて

- 管理体制の確立

今回の調査期間中に、許容範囲内ではあるが、一時的に、モノクロラミンの消失が多かったことがあった。

通常は消失が少ないとはいえ、日常的な測定及び管理体制を確立し、不測の事態に備えることは必要である。

謝辞

本報告の作成にあたり、記載の先生方に御指導・御協力をいただきました。ここに敬礼申し上げます。

- 倉 文明 先生(国立感染症研究所)
- 神野 透人 先生(国立医薬品食品衛生研究所)
- 小坂 浩司 先生(国立保健医療科学院)
- 長岡 宏美 先生(静岡県環境衛生科学研究所)
- 杉山 寛治 先生(株式会社マルマ)
- 市村 祐二 先生(ケイ・アイ化成株式会社)