

## 消毒剤の各種浴用剤に与える影響

渡部 紀勝 浦嶋 幸雄 大谷 崇 菊地 由生子

### 要 旨

近年、浴用剤を使用する公衆浴場が増加傾向にあるが、浴用剤使用の浴槽水は、普通浴槽水と比較して大腸菌群の不適率が高い結果が見られた。この理由の一つとして、通常、消毒に使用されている次亜塩素酸塩は浴用剤を退色させるため、その防止策として十分な消毒剤の使用が確保されず、その結果、消毒が不十分になり、基準値を超えた大腸菌群が検出されることがあると考えられる。そこで、浴用剤が退色せず、且つ有効な消毒方法を検討したところ、亜塩素酸塩が極めて有効であることが判明した。

### 1. 結 言

浴用剤には無機塩系浴用剤、生薬浴用剤等があり、それらは、無機塩類、生薬成分、酵素、香料、色素等が浴用剤に応じて配合されている。その中で、浴用剤の色は消毒剤によって退色するという問題がある。今回、我々は、安価で多くの浴場で使用されている次亜塩素酸塩と今後、使用される可能性の高い亜塩素酸塩及び二酸化塩素を使用し、無機塩系浴用剤及び生薬浴用剤を退色させない有効な消毒方法を比較検討したので報告する。

### 2. 方 法

#### 2-1 消毒剤の大腸菌群に対する効果

大腸菌群培養液 (0.1ml ( $12 \times 10^6$ 個)) を 6l の純水に溶解) に亜塩素酸塩 ( $\text{NaClO}_2$ ) 4mg/l, 二酸化塩素 ( $\text{ClO}_2$ ) 0.1mg/l, 次亜塩素酸塩 ( $\text{NaClO}$ ) 0.1mg/l 濃度になるようにそれぞれ添加し、42°C、1時間までにおける大腸菌群数をデソキシコレート培地にて測定した。

#### 2-2 浴用剤の色調と消毒剤の効果

##### (1) 無機塩系浴用剤

無機塩系浴用剤溶液については、酵素を添加し

ないものと酵素を添加したものの2種類について無機塩系浴用剤 0.6g を 6l の純水に溶解したものに消毒剤  $\text{NaClO}_2$  4mg/l,  $\text{ClO}_2$  1mg/l,  $\text{NaClO}$  1mg/l) をそれぞれ添加し、42°C で経時的色調と消毒剤量の変化を測定した。

##### (2) 生薬浴用剤

生薬浴用剤溶液は、生薬浴用剤 1.6g を 6l の純水に溶解して一昼夜浸出させた後ろ過したものに消毒剤 ( $\text{NaClO}_2$  10mg/l,  $\text{ClO}_2$  10mg/l,  $\text{NaClO}$  60mg/l, 30mg/l) をそれぞれ添加し、42°C で経時的色調と消毒剤量の変化を測定した。

なお、各種消毒剤の添加量については、浴用剤が消毒剤を消費することを考慮し、消毒効果が一定時間持続するための量である。

また、色調は無機塩系浴用剤 490nm, 無機塩系浴用剤 (無機塩類+酵素) 565nm, 生薬浴用剤 350nm で分光光度計により測定し、亜塩素酸塩量及び二酸化塩素量は DPD法<sup>1)</sup>, 次亜塩素酸塩量は OT法<sup>2)</sup>により測定した。

#### 2-3 使用機器及び試薬類

##### (1) 分光光度計

HITATI U-3200 : 日立製作所製

## (2) 試 薬

次亜塩素酸ナトリウム, 亜塩素酸ナトリウム, N,N-ジエチル-p-フェニレンジアミン硫酸, ヨウ化カリウム特級, 炭酸水素ナトリウム特級, オルトトリジン二塩酸塩: 以上, 和光純薬工業製

りん酸一水素ナトリウム特級, りん酸二水素ナトリウム特級, 水酸化ナトリウム特級, 硫酸特級, グリシン特級: 以上, 関東化学製

1,2-シクロヘキサンジアミン四酢酸: 同仁化学研究所製

## 3. 結 果

### 3-1 大腸菌群に対する消毒剤の効果

亜塩素酸塩 4mg/l濃度においては, 1時間後に大腸菌群は 0個となり, 二酸化塩素と次亜塩素酸塩 0.1mg/l濃度では, それぞれ, 10分以内に大腸菌群は 0個となった。

### 3-2 浴用剤の色調と消毒剤量の測定

(1) 亜塩素酸塩は, 3種類全ての浴用剤で色調の低下は認められなかった (図1から図3)。

また, 亜塩素酸塩の消費については, 無機塩系浴用剤溶液では, ほとんど消費されなかったが, 生薬浴用剤溶液では, 約半分の量が消費された (図1から図3)。

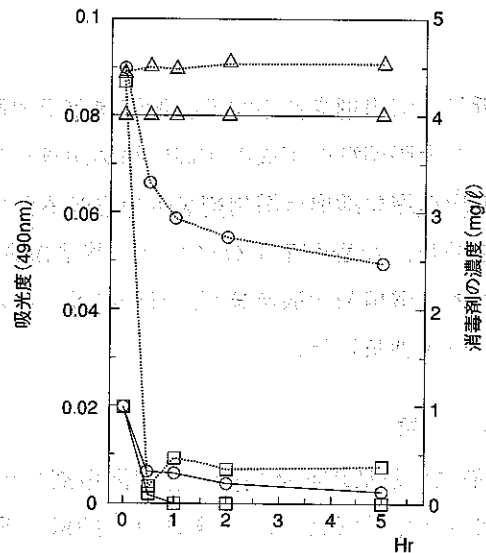


図1 無機塩系浴用剤の色調と消毒剤の濃度  
○: NaClO(1mg/l), △: NaClO<sub>2</sub>(4mg/l),  
□: ClO<sub>2</sub>(1mg/l)  
-----: 吸光度, —: 消毒剤濃度, 以下同じ

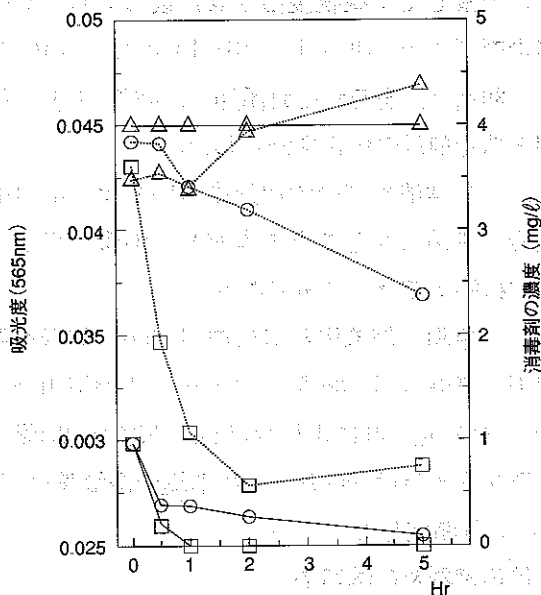


図2 無機塩系浴用剤 (無機塩類 + 酵素) の色調と消毒剤の濃度  
○: NaClO(1mg/l), △: NaClO<sub>2</sub>(4mg/l),  
□: ClO<sub>2</sub>(1mg/l)

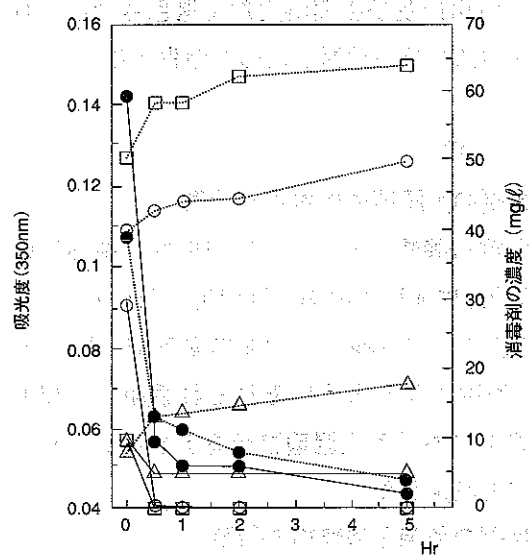


図3 生薬浴用剤の色調と消毒剤の濃度  
○: NaClO(30mg/l), ●: NaClO(60mg/l),  
△: NaClO<sub>2</sub>(10mg/l), □: ClO<sub>2</sub>(10mg/l)

(2) 二酸化塩素は、無機塩系浴用剤の色調の低下が著しかったが(図1, 図2), 生薬浴用剤の色調の低下はなかった(図3)。また, 二酸化塩素の消費については, 無機塩系浴用剤溶液及び生薬浴用剤溶液では, 1時間以内で消費または消失した(図1から図3)。

(3) 次亜塩素酸塩は、無機塩系浴用剤の色調の低下が著しかったが(図1, 図2), 生薬浴用剤では, 次亜塩素酸塩 30mg/l濃度では色調は低下せず, 60 mg/l濃度で色調がほとんど消失した(図3)。

また, 次亜塩素酸塩の消費については, 無機塩系浴用剤溶液の次亜塩素酸塩は, 5時間までにほとんど消費された(図1, 図2)。生薬浴用剤溶液の次亜塩素酸塩は, 30mg/l濃度以下で 1時間以内で消費されたが, 60mg/l濃度では5時間まで残存していた(図3)。

#### 4. 考 察

亜塩素酸塩は浴用剤の色調を低下させず, 消毒剤の消費量が少ないため浴用剤の消毒剤として有用なものである。

二酸化塩素は無機塩系浴用剤の色調を低下させたが, 生薬浴用剤の色調を低下させなかった。それ自体消失しやすいので, 消毒力を維持させるた

めに連続的に入れる必要があり, その装置の新たな設置及び管理体制の強化を図る必要がある等実行性に問題がある。

次亜塩素酸塩は, 無機塩系浴用剤では色調の低下があった。生薬浴用剤では, 次亜塩素酸塩30mg/l濃度で色調の低下はなかったが, 次亜塩素酸塩の残存時間が短いため連続的に注入する必要があった。しかし, 60mg/l濃度では色調が消失するため, 使用するにあたり綿密な維持管理が必要であり, やはり実行性に問題がある。

#### 5. 結 語

無機塩系浴用剤の色調を低下させない消毒剤は亜塩素酸塩であり, 生薬浴用剤の色調を低下させない消毒剤は亜塩素酸塩及び二酸化塩素であった。このことから, 亜塩素酸塩が無機塩系浴用剤及び生薬浴用剤の色調を低下させないで殺菌効果を示す消毒剤であることが判明した。

#### 6. 文 献

- 1) 厚生省生活衛生局水道環境部編: 上水試験方法, 230-233, 日本水道協会, 東京, 1993.
- 2) 厚生省生活衛生局水道環境部編: 上水試験方法, 212-215, 日本水道協会, 東京, 1993.

## The Influence of Disinfectants on Bath Additives in the Public Bath

Norikatu Watanabe, Yukio Urashima, Takashi Otani and Yuko Kikuchi

In recent years, the number of public baths in which bath water additives are used has been increasing. It was found that water containing such additives had an unsuitably higher number of coliforms, compared with that of baths not using such additives. One of the reasons for this was that did not use a sufficient amount of disinfectants because these agents discolor water that contains additives. This, in turn, led to incomplete disinfection and to the detection of a number of coliforms exceeding the standard in some public baths.

The authours looked for an effective disinfectant which did not discolor the bathwater and found that looked for an effective disinfectant which did not discolor the bathwater and found that chlorite was extremely effective for that purpose.