

配管内におけるレジオネラ属菌の推移

Transition of the *Legionella* in Piping

佐々木 美江 田村 広子 山口 友美*¹
菅原 直子 佐藤 由美 畠山 敬
御代田 恭子*² 秋山 和夫

Mie SASAKI, Hiroko TAMURA, Yumi YANAGUCHI
Naoko SUGAWARA, Yumi SATO, Takashi HATAKEYAMA
Yasuko MIYOTA, Kazuo AKIYAMA

これまでの調査からレジオネラ属菌を除去するためには、浴室内の電動ブラシ等を使用した清掃や薬剤消毒が効果的であることを確認したが、完全にレジオネラ属菌を除去することは出来なかった。そこで、施設の配管系統内の清掃・消毒とレジオネラ属菌生息状況の推移を確認した結果、配管も浴室内と同様に定期的に清掃・消毒することがレジオネラ属菌汚染防止対策を構築するために有効であると考えられた。

キーワード：レジオネラ；配管；塩素消毒

Keywords : *Legionella* ; piping ; chlorination

1 はじめに

平成12年以降、公衆浴場を感染源としたレジオネラ症の集団感染が報告され社会的問題¹⁾²⁾として、その対策は急務である。現行の水質基準では、浴槽水から「レジオネラ属菌は検出されないこと(10cfu/100mL未満)」となっており、対策としては塩素系薬剤の使用を奨励している。しかし、温泉水を使用している場合、泉質等により遊離残留塩素濃度を規定量に保持することは難しく、塩素系薬剤のみでレジオネラ属菌の汚染防止を徹底することは不可能と考えられた。

そこで平成12年から14年度までレジオネラ属菌汚染防止対策を模索したところ、塩素系薬剤の使用と物理的清掃を併用することが効果的であることを確認した。しかし、この方法でもレジオネラ属菌を完全に除去出来ない施設があり、さらにレジオネラ属菌の生息を詳細に知る必要が考えられたため、配管内のレジオネラ属菌の汚染状況および清掃方法について検討した。

2 材料および方法

X施設およびY施設の2施設を対象に清掃前後の浴槽水・配管のぬめり・浴槽周辺のぬめりを定期的に採取し、定法²⁾に従ってレジオネラ属菌検査を実施した。両施設における検体採取場所は図1および図2、清掃方法は表

* 1 現 拓桃医療療育センター

* 2 現 動物愛護センター

1に示した。

2.1 X施設

2.1.1 調査時期と清掃方法

平成15年7月3日に調査を開始した。調査開始前の清掃状況は、排水後、浴槽を洗浄する①法を週2回行い、配管は調査開始時の約2ヶ月前に分解しスポンジで配管内を洗浄するA法を実施していた。そこで7月3日はA法から薬剤消毒を清掃工程に加えたB法を、B法にさらに清掃工程を加えたC法を8月5日に行い、調査を実施した。配管清掃後は、次回の配管清掃まで従来どおり①法を週2回行い1週間毎に定期検査を実施した。

2.1.2 検体

No.1, 2の浴槽水は清掃前後に採取し、併せてNo.3の浴槽周辺のぬめりも採取した。

配管は、No.4から7までの配管洗浄に使用したスポンジ、No.8と10の配管は清掃後・消毒前又は清掃・消毒後にガーゼでぬめりを採取した。また、No.9のヘアキャッチャーは、たまり水を採取し、8月5日の配管清掃後にはNo.8配管とNo.11送湯ポンプのぬめりをガーゼでふきとり、検体とした。

2.2 Y施設

2.2.1 調査時期

平成15年6月30日から開始し、約2ヶ月調査を実施した。

Y施設は温水による配管清掃・消毒のD法を約1週間毎

に行い、7月24日にはD法より温水温度を高くしたE法を行い、調査は配管清掃日に実施した。

2.2.2 検体

浴槽水は、X施設と同様に採水し、No.6の浴槽周辺のぬめりも同時に採取した。

配管は、清掃・消毒前に浴槽へ開口しているNo.3の配管およびヘアキャッチャー近くのNo.4の配管のぬめりをガーゼでふきとり、検体とした。また、No.5のヘアキャッチャーからたまり水を採取した。

3 結果および考察

3.1 X施設

3.1.1 浴槽水と浴槽周辺の汚染状況(図3)

7月3日清掃前のNo.1浴槽水はレジオネラ属菌が

1,220cfu/100mL検出されたのに対し、B法清掃直後に貯湯したNo.2浴槽水では120cfu/100mLまで菌数は減少したが、B法では完全にレジオネラ属菌を除去できなかった。その後、週2回①法による清掃を継続し、1週間毎に行った検査の結果、清掃直後では菌数は減少する傾向であったが、清掃前のNo.1浴槽水の菌数は7月3日の配管清掃後、日数経過に伴い増加することが確認された。

このことからB法と①法による清掃ではレジオネラ属菌を除去する効果が低く、持続期間も少ないと考えられた。

この原因を追求したところ、7月3日にはNo.10のL字管を清掃していなかったこと、浴槽内に清掃していない配管が2ヶ所開放されてあったこと、配管清掃後の洗浄が不十分のため、貯湯時に浴槽内に配管内の有機物等が混入したこと、など清掃が不十分であったことが判明し

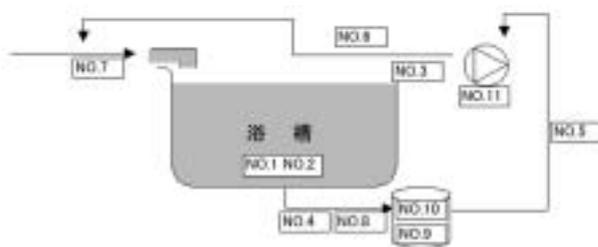


図1 X施設の検体採取場所



図2 Y施設の検体採取場所

X施設			(配管内清掃)	
A法	B法	C法	Y施設 D法	E法
完全排水	完全排水	完全排水	一部排水(水位を半分くらい下げる)	一部排水(水位を半分くらい下げる)
↓	↓	↓	↓	↓
クレンザー・デッキブラシ清掃	クレンザー・デッキブラシ清掃	クレンザー・デッキブラシ清掃	41℃10分間循環	41℃10分間循環
↓	↓	↓	↓	↓
スポンジ清掃	スポンジ清掃	スポンジ清掃	完全排水	完全排水
↓	↓	↓	↓	↓
	消毒(次亜塩素酸ナトリウム濃度30mg/L) 2時間	消毒(次亜塩素酸ナトリウム濃度30mg/L) 2時間	水圧洗浄	水圧洗浄
↓	↓	↓	↓	↓
浴槽内流水	浴槽内流水	浴槽内流水	半量貯湯	半量貯湯
↓	↓	↓	↓	↓
貯湯	貯湯	貯湯	50℃10分間循環	50℃10分間循環
			↓	↓
			完全排水	完全排水
			↓	↓
			浴槽の半量貯湯	浴槽の半量貯湯
			↓	↓
			消毒(50℃1から2時間循環)	消毒(58℃1から2時間循環)
			↓	↓
			貯湯	貯湯

表1 清掃状況

た。

そこで、8月5日に改善方法としてC法による浴槽や配管清掃を実施した結果、当日の清掃直後ではレジオネラ属菌が検出されず、その後の①法を実施しながらの経過では、検出頻度は少なくなり、明らかにC法による清掃は効果があったと考えられた。

一方、浴槽周辺のぬめりからは7月3日の清掃前に検出されたのみで、クレンザー・デッキブラシ清掃は浴槽周辺部の汚染防止には効果が認められた。

3.1.2 配管およびヘアキャッチャーの汚染状況

配管各部のレジオネラ属菌検出状況は、7月3日の調査ではヘアキャッチャー通過後のNo.5配管は陰性であったが送湯ポンプを通過したNo.6, 7配管では陽性を示し、送湯ポンプがレジオネラ属菌に汚染されている可能性が示唆された。そこで8月5日には配管清掃・消毒に加え、ポンプ清掃を実施した後、No.11の送湯ポンプを検査した結果、陰性となりこの部分での清掃の必要性を確認した。(表2)

また、ヘアキャッチャーやNo.10のL字管は配管清掃を実施した8月5日には菌が検出されなかったが、日数経過に伴い徐々に菌数が増加したことから、定期的な全配管システムの清掃の必要性も確認した。(図4)

3.2 Y施設

6月30日、7月8日、14日の配管清掃前後のNo.1, 2の浴槽におけるレジオネラ属菌は、清掃後の菌数が多くなり、配管からも高い頻度でレジオネラ属菌が検出された。(表3)

この原因として、温水で配管消毒後、浴槽内を清掃せずに貯湯するため、配管内のレジオネラ属菌が浴槽水に

混入・停滞した可能性が示唆された。そこで、配管消毒後に再度、浴槽内をクレンザー・ブラシで洗浄すること、消毒用温水の温度を可能な限り上げて行うこと、などE法による清掃を指導した。その改善を行った7月24日以降のE法による配管清掃前後の浴槽水は陰性、又は、それ以前と比較して極めて少ない菌数となり、配管をスポンジ等で清掃することなく、E法によってレジオネラ属菌を減少させることが可能であった。(図5)

2施設について施設の状況に応じた清掃方法を検討しながら、レジオネラ属菌の除去・減少に取り組んだ結果、3年間の成果^{3)~5)}から明らかのように、浴槽周辺のレジオネラ属菌除去には、ブラシ等の物理的清掃が有効であることが再確認できた。しかし、施設全体からレジオネラ属菌を除去するためには、ヘアキャッチャーやポンプを含めた全ての配管システム(循環システム)を十分に清掃・消毒することが重要であり、さらに定期的且つ正確に清掃を実施することが必要と考えられた。

表2 X施設の汚染状況

NO	採取場所	検査日	
		7月3日	8月5日
4	配管	+	+
5	配管	-	-
6	配管	+	+
7	配管	+	+
8	配管	+	+(-)
9	ヘアキャッチャー	+	+
10	L字管		+
11	送湯ポンプ		-
清掃方法		B法	C法

(): 配管清掃後
 ◻ : 配管清掃時、採取
 ◻ : 配管清掃後、採取

表3 Y施設の汚染状況

NO	採取場所	6月30日	7月3日	7月8日	7月14日	7月24日	7月30日	8月26日
1	浴槽	-	+	+	-	-	-	+
2	浴槽	-	+	+	-	-	-	+
3	浴槽	-	+	+	-	-	-	+
4	浴槽	-	+	+	-	-	-	+
5	浴槽	-	+	+	-	-	-	+
6	ヘアキャッチャー	+	+	+	+	-	-	+
7	浴槽周辺		+	+	-	-	-	-
清掃方法		D法		D法	D法	E法	D法	D法

◻ : 配管清掃時、採取
 ◻ : 配管清掃後、採取

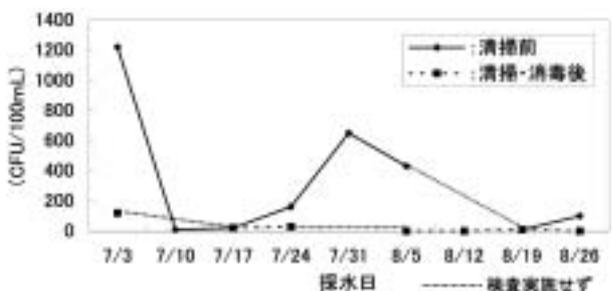


図3 浴槽水の菌数推移

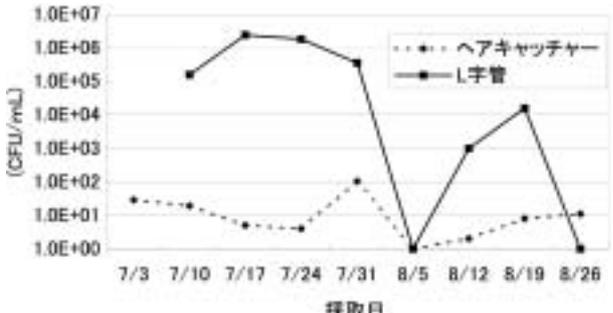


図4 配管内の菌数推移

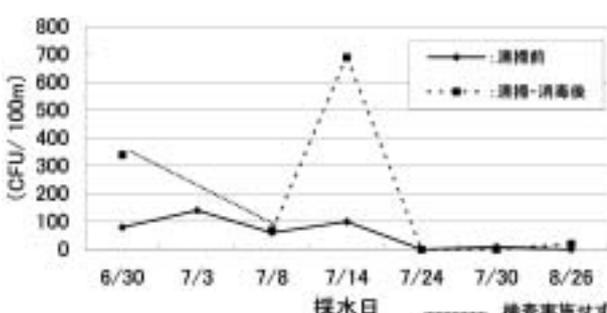


図5 Y施設の浴槽水の菌数推移

4 ま と め

- (1) 定期的な配管系統の物理的な清掃および消毒は有効である。
- (2) 浴槽内の清掃・消毒手順を考慮すると清掃効率が高くなる。
- (3) 高温水による消毒を定期的に行うことは有効である。

参 考 文 献

- 1) 遠藤卓郎他:東京都予防医学協会年報, 30, 218(2001).
- 2) 藪内英子他:感染症学雑誌, 78, 90 (2004).
- 3) 厚生省生活衛生局企画課:“新版レジオネラ防止指針”(1999)(財団法人ビル管理教育センター).
- 4) 佐々木美江他:宮城県保健環境センター年報, 19, 62 (2001).
- 5) 佐々木美江他:宮城県保健環境センター年報, 20, 64 (2002).
- 6) 佐々木美江他:宮城県保健環境センター年報, 21, 56 (2003).