

## 浴場等におけるレジオネラ属菌汚染防止対策事業の結果(Ⅱ)

金谷 敦子<sup>1)</sup>, 乙益 弘子<sup>2)</sup>, 須永 裕貴<sup>3)</sup>, 黒岩 英雄<sup>1)</sup>, 山口 功<sup>5)</sup>  
西村 真紀<sup>6)</sup>, 早田 収隆<sup>7)</sup>, 日野 隆信<sup>8)</sup>, 木村 威<sup>9)</sup>, 福嶋 得忍,  
内村真佐子, 岸田 一則, 加藤 嘉久<sup>10)</sup>, 小佐原俊之<sup>11)</sup>, 吉原 博邦<sup>12)</sup>

The result of project for preventing the pollution of *Legionella* species in the public bath water (Ⅱ)

Atsuko KANATANI, Hiroko OTOMASU, Hirotaka SUNAGA, Hideo KUROIWA  
Isao YAMAGUCHI, Maki SUWA, Kazutaka SOUDA, Takanobu HINO, Takeshi KIMURA  
Masako UCHIMURA, Kazunori KISHIDA, Tokunin FUKUSHIMA, Yoshihisa KATO  
Toshiyuki OSAHARA and Hirokuni YOSHIHARA

### I はじめに

2000年に、国内の温泉や銭湯等の入浴施設において、レジオネラ症の集団発生やレジオネラ肺炎による死亡事故が相次いで起き<sup>1,2)</sup>、2002年の夏には、推定感染者が295人で、7名が死亡したレジオネラ属菌集団感染が発生した<sup>3)</sup>。その後も、いくつかの入浴施設においてレジオネラ属菌感染が起きている<sup>4,5)</sup>。

千葉県では、平成14年度から「浴場水等におけるレジオネラ属菌汚染の実態調査」を実施するため、5月に衛生指導課、保健所及び衛生研究所による「浴場水等におけるレジオネラ属菌汚染問題検討委員会」を設置し、県内の入浴施設におけるレジオネラ属菌汚染の実態調査を開始した。

また、平成14年11月からは、国の「地域保健推進特別事業」に参加し、「浴場等におけるレジオネラ属菌汚染防止対策事業」に取り組んだ<sup>6,7)</sup>。平成15年7月に、千葉県では、平成14年度の実態調査結果と国の技術的指針等を踏まえて、レジオネラ対策を盛り込んだ公衆浴場法施行条例及び旅館業法施行条例の一部改正を行った<sup>8)</sup>。

平成15年度には、平成14年度に調査した浴場施設を中心に、施設の改善状況の確認と浴槽水の循環系統を含めた施設の詳細な調査を実施した。

### II 調査方法

平成15年6月10日から平成16年2月16日までに、14浴場施設から58検体を採取し、細菌学的検査及び生化学的検査を実施した。

### III 結果及び考察

#### 3.1 水質調査結果

全58検体のレジオネラ属菌を含む微生物学的検査結果及び残留塩素濃度の測定結果を表-1に示した。微生物学的検査結果及び生化学的検査結果を表-2に示した。調査した浴場施設の施設数と検査した検体数を表-3に示した。また、検体の区分と検体数を表-4に、検体区分別のレジオネラ属菌陽性検体数を表-5に示した。

#### 3.2 浴場施設におけるレジオネラ属菌の存在状況

調査した14浴場施設のうち10施設(71.4%)は、5 CFU以上/100mLのレジオネラ属菌が検出された。5 CFU以上/100mLが検出された検体数の割合は、原水で7.7%、浴槽水で47.1%、施設内の配管水で52.2%であった。また、その他として、源泉貯水タンクの2検体(通番12と13)でレジオネラ属菌が検出された。

#### 3.3 レジオネラ属菌の菌数分布

レジオネラ属菌陽性の23検体における菌数分布を表-6に示した。検出されたレジオネラ属菌の菌数(CFU/100mL)をオーダーで区分すると、10<sup>1</sup>オーダーが最も多く、7検体(30.4%)であり、次に多かったのは、10<sup>2</sup>オーダー及び10<sup>3</sup>オーダーのそれぞれ6検体(26.1%)であった。10<sup>5</sup>オーダーの高濃度菌数が検出された検体は、1検体(4.3%)であった。10 CFU未満/100mLであったが、5 CFU/100mLの菌数が検出された検体が3検体(13.3%)認められた(通番7、40、50)。

#### 3.4 検出されたレジオネラ属菌血清群別の割合

レジオネラ属菌陽性の23検体における各血清群の割合を表-7に示した。レジオネラニューモフィラ血清群I(Lp1群)、レジオネラニューモフィラ血清群2~14(Lp2-14群)、その他のレジオネラ属菌(Lその他)及び血清群不明のレジオネラ属菌(L不明)が検出されたが、Lp2-14群が最も多く、11検体(47.8%)で検出された。また、レジオネラ属菌陽性23検体中21検

千葉県衛生研究所

- 1) 衛生指導課
- 2) 衛生指導課(現:市川健康福祉センター)
- 3) 衛生指導課(現:柏健康福祉センター)
- 4) 佐倉保健所(印旛健康福祉センター)
- 5) 香取保健所(現:海匝健康福祉センター八日市場地域保健センター)
- 6) 習志野保健所(現:山武健康福祉センター)
- 7) 山武健康福祉センター)
- 8) (現:長生健康福祉センター)
- 9) 衛生指導課(現:市原健康福祉センター)
- 10) 市川保健所(現:北総県民センター)
- 11) 安房保健所鴨川地域保健センター(現:南房総県民センター)
- 12) 木更津保健所(現:南房総県民センター)

(2006年1月31日受理)

表-1 微生物学的検査結果及び残留塩素濃度測定結果

施設番号	検体の通番号	採水日	調査日毎の検体番号	レジオネラ属菌数 (CFU/100mL)	レジオネラ属菌の血清群	一般細菌数 (個/mL)	大腸菌群	大腸菌	遊離残留塩素濃度 (mg/L)	施設番号	検体種別等
1	1	20030610	1	0		220	-	-	0.1	1	男子湯浴槽水
	2	20030610	2	20	Lp 2-14	240	-	-	0.3	1	男性用過剰
	3	20030610	3	10	Lp 2-14	62	-	-	0.8	1	男性用過剰
	4	20030610	4	190	Lp 2-14	44	-	-	0.8	1	ウォン殺菌後
	5	20030610	5	NT		NT	-	-	NT	1	原水
2	6	20030624	1	0		0	-	-	0.1	2	女子湯浴槽水
	7	20030624	2	5	Lp 2-14	0	-	-	NT	2	トイレ石後
	8	20030624	3	0		0	-	-	NT	2	ウォン処理前
	9	20030624	4	0		0	-	-	NT	2	ウォン処理後
	10	20030624	5	NT		NT	-	-	NT	2	原水
3	11	20030707	1	0		2	+	-	NT	3	源泉
	12	20030707	2	100	L 不明	5	+	-	NT	3	源泉貯留槽出口
	13	20030707	3	10	L 不明	0	-	-	NT	3	屋内貯水槽流入口
	14	20030804	1	0		4	-	-	32	4	ろ過前(ヘアキップター)
	15	20030804	2	0		4,400	-	-	1.5	4	ろ過後
4	16	20030804	3	0		1,500	-	-	1.0	4	シットバス
	17	20030804	4	0		1,400	+	-	0	4	原水(井戸水)
	18	20030818	1	0		84	-	-	0	5	温泉源泉
	19	20030818	2	0		0	-	-	0	5	井水原水
	20	20030818	3	0		4	-	-	10	5	女子シャワー浴槽水
5	21	20030818	4	0		3	-	-	10	5	女子シャワーAT-キップター
	22	20030908	1	370,000	Lp 2-14, L 不明	61,000	+	-	0	6	男子湯用ろ過器トレン
	23	20030908	2	0		300	+	-	0	6	温泉貯留槽
	24	20030908	3	3,800	Lp 2-14	600	+	-	0	6	ト水シキ
	25	20030908	1	7,000	Lp 2-14	380	-	-	0	7	男子湯用フィルターの過剰
6	26	20030908	2	0		600	-	-	0	7	実験石の過剰
	27	20030908	3	NT		NT	-	-	0.6	7	原水(水道水)
	28	20030929	1	2,800	Lp 2-14	5,200	-	-	0	8	男子風呂用脱離Ca石槽
	29	20030929	2	0		0	-	-	0.4	8	井戸水の受水槽
	30	20030929	3	5,200	Lp 2-14, L 不明その他	6,800	-	-	0.6	8	男子風呂人工脱離Ca浴槽
7	31	20031020	1	0		0	-	-	0	9	原水(水道水)
	32	20031020	2	95	Lp 2-14	2	-	-	0	9	男性用過剰トレン
	33	20031020	3	40	Lp 2-14, L 不明	0	-	-	0	9	浴槽内温水シエト
	34	20031020	4	50	Lp 2-14	0	-	-	0	9	浴槽水
	35	20031104	1	0		670	-	-	0	10	原水(温泉)
8	36	20031104	2	0		100,000	+	+	0	10	循環ろ過水
	37	20031104	3	0		110,000	+	+	0	10	露天男子湯浴槽水
	38	20031104	4	0		140,000	+	+	0	10	露天女子湯浴槽水
	39	20031117	1	15	Lp1	76	-	-	0.6	5	女子シャワー風呂
	40	20031117	2	5	Lp 2-14	90	-	-	0.1	5	男子シャワー風呂
9	41	20031117	3	570	Lp1	81	-	-	0.6	5	男子風呂
	42	20031215	1	0		2	-	-	0	11	源泉(温泉)
	43	20031215	2	145	Lp1	4,000	-	-	0.4	11	内湯用ろ過器
	44	20031215	3	140	Lp1	11,000	-	-	0.4	11	内湯男子
	45	20031215	4	205	Lp1	8,900	-	-	0.4	11	内湯女子
10	46	20040119	1	0		0	-	-	0	12	原水(砂濾過温泉)
	47	20040119	2	2,800	Lp1, Lp2-14	5,100	-	-	0	12	男女露天風呂用ろ過器
	48	20040119	3	1,100	Lp1, Lp2-14	810	-	-	0	12	男子主浴槽用ろ過器
	49	20040119	4	0		0	-	-	0.6	12	男子露天風呂
	50	20040119	5	5	Lp2-14	0	-	-	0.6	12	男子主浴槽
11	51	20040202	1	0		0	-	-	1.07	13	原水(源泉水)
	52	20040202	2	0		0	-	-	0.88	13	男子湯太浴槽用ろ過器
	53	20040202	3	0		1	-	-	1.03	13	男子湯太浴槽
	54	20040216	1	0		0	-	-	1.0	14	原水(井戸水)
	55	20040216	2	0		1	-	-	4.0	14	回収槽(運動浴槽用)
12	56	20040216	3	0		0	-	-	4.0	14	フィルターの過剰のトレイ(運動浴槽用)
	57	20040216	4	0		0	-	-	4.0	14	活性ろ過槽のトレイ(運動浴槽用)
	58	20040216	5	0		1	-	-	2.4	14	運動浴槽男子

NT:未検査



表-3 調査した浴場施設の施設数と検査した検体数

施設数	14
検査した検体数	58
同一施設における検体数	3~7

表-4 検体の区分と検体数

検体の区分	検体数 (%)
原水	16 (27.6)
温泉水	6
井戸水	4
水道水	6
浴槽水	17 (29.3)
配管水等	23 (39.7)
その他*	2 (3.4)
合計	58

\* 調査番号 3, 検体の通番号12及び13.

表-5 検体区分別のレジオネラ属菌陽性検体数

検体の区分	検査した検体数	レジオネラ属菌陽性検体数 (%)
原水	13	1 (7.7)
浴槽水	17	8 (47.1)
配管水等	23	12 (52.2)
その他	2	2 (100)
合計	28	23

表-6 レジオネラ属菌陽性の23検体における菌数分布

菌数 (CFU/100mL)	検体数 (%)
5	3 (13.0)
10 <sup>1</sup> オーダー	7 (30.4)
10 <sup>2</sup> オーダー	6 (26.1)
10 <sup>3</sup> オーダー	6 (26.1)
10 <sup>5</sup> オーダー	1 (4.3)

表-7 23検体で検出されたレジオネラ属菌の血清群

血清群	検体数 (%)
L.p1	5 (21.7)
L.p1 及び L.p2-14	2 (8.7)
L.p2-14	11 (47.8)
L.p2-14 及び L.その他	1 (4.3)
L.p2-14 及び L.不明	2 (8.7)
L.不明	2 (8.7)
合計	23

体 (91.3%) で L.p1 群またはL.p2-14群が検出され、ニューモフィラ血清群のレジオネラ属菌陽性検体が9割以上を占めていた。BCYE α寒天培地に発育し、羊血液寒天培地に発育しないが、レジオネラ・ラテックス凝集テストでいずれの血清とも凝集が認められなかったL.不明の検体数は2検体であった。

### 3.5 一般細菌数, 大腸菌群の有無及び大腸菌の有無とレジオネラ属菌陽性との関連性

表-1に示した58検体中、レジオネラ属菌検査を実施した55検体のうち、一般細菌数が100 CFU/mL以下にもかかわらず、通番号3, 4, 12, 13, 32, 33, 34, 39及び41の9検体 (16.4%) で基準値10 CFU以上/100mLのレジオネラ属菌が検出されたことから、塩素剤処理等で一般細菌が生存しにくい環境になっても、レジオネラ属菌が死滅せずに生存し得ることがわかった。大腸菌群及び大腸菌の有無を検査した結果、大腸菌群の陽性率は16.4% (9/55)、大腸菌の陽性率は5.5% (3/55) であり、レジオネラ属菌の陽性率41.8% (23/55) よりも低かった。大腸菌群の有無または大腸菌の有無とレジオネラ属菌陽性との関連性を、それぞれ、表-8と表-9に示した。大腸菌群が陰性でレジオネラ属菌が陽性の検体数は20 (36.4%) であり、大腸菌が陰性でレジオネラ属菌が陽性の検体数は23 (41.8%) であった事から、大腸菌群及び大腸菌が生存しにくい環境であっても、レジオネラ属菌が生存していたと思われた。

表-8 55検体における大腸菌群の有無とレジオネラ属菌陽性との関連性

大腸菌群	レジオネラ属菌	検体数 (%)
+	+	3 (5.5)
+	-	6 (10.9)
-	+	20 (36.4)
-	-	26 (47.3)

表-9 55検体における大腸菌の有無とレジオネラ属菌陽性との関連性

大腸菌	レジオネラ属菌	検体数 (%)
+	+	0
+	-	3 (5.5)
-	+	23 (41.8)
-	-	29 (52.7)

### 3.6 遊離残留塩素濃度とレジオネラ属菌数又は一般細菌数との相関, 及びレジオネラ属菌数と一般細菌数との相関

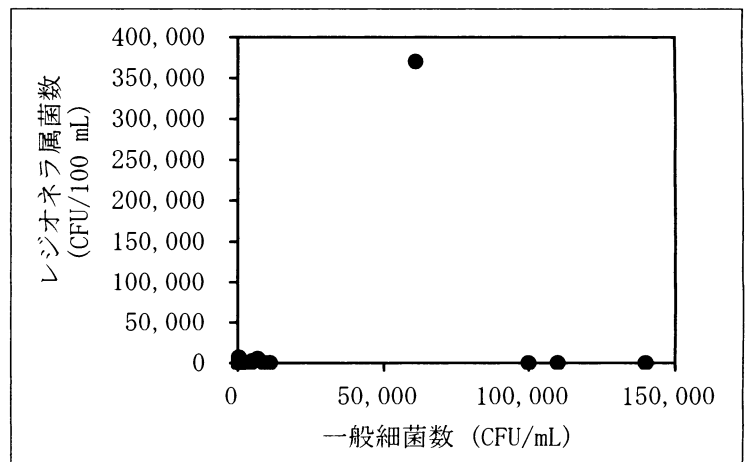
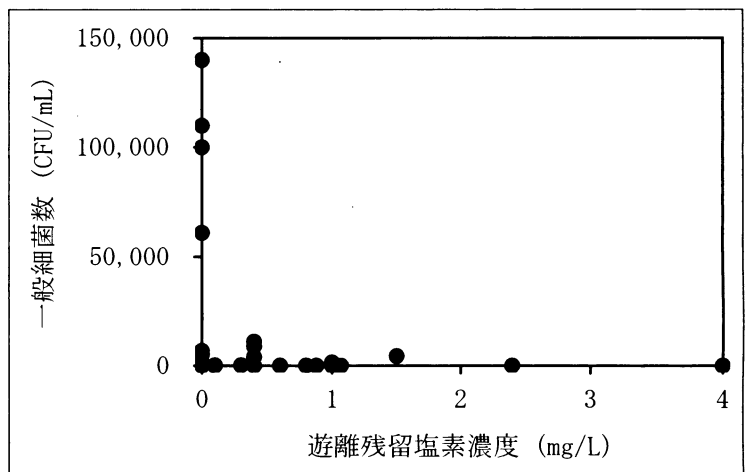
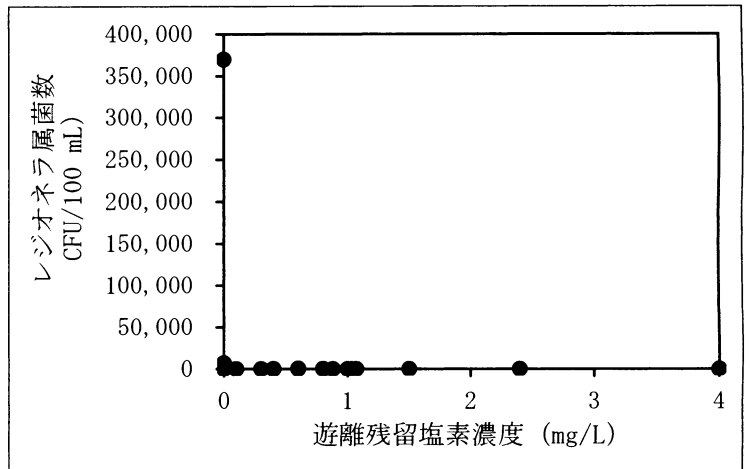
適切な遊離残留塩素濃度を保持することは、水中病原細菌類による感染症発生の予防対策における基本事項である。「公衆浴場における衛生等管理要領等について」(平成12年12月15日付生衛発第1811号 厚生省生活衛生局長通知) によると、「浴槽水中の遊離残留塩素濃度を、通常0.2ないし0.4mg/L程度に保ちかつ、遊離残留塩素濃度は、最大1.0mg/Lを越えないよう務めること」とされている。

採取した全58検体のうち、49検体について、遊離残留塩素濃度とレジオネラ属菌数、または、一般細菌数との相関を表-10に示した。遊離残留塩素濃度とレジオネラ属菌数、遊離残留塩素濃度と一般細菌数、または、レジオネラ属菌数と一般細菌数との間には、相関性が認められなかったことから、循環ろ過装置内や配管内壁のバイオフィルム量の多少によって、遊離残留塩素による殺菌効果が左右されていると考えられた。

表-10 遊離残留塩素濃度とレジオネラ属菌数または一般細菌数との相関、及びレジオネラ属菌数と一般細菌数との相関

検体の通番号	遊離残留塩素濃度 (mg/L)	レジオネラ属菌数 (CFU/100mL)	一般細菌数 (CFU/mL)
1	0.1	0	220
2	0.3	20	240
3	0.8	10	62
4	0.8	190	44
6	0.1	0	0
14	32	0	4
15	1.5	0	4,400
16	1.0	0	1,500
17	0	0	1,400
18	0	0	84
19	0	0	0
20	10	0	4
21	10	0	3
22	0	370,000	61,000
23	0	0	300
24	0	3,800	600
25	0	7,000	380
26	0	0	600
28	0	2,800	5,200
29	0.4	0	0
30	0	5,200	6,800
31	0.6	0	0
32	0	95	2
33	0	40	0
34	0	50	0
35	0	0	670
36	0	0	100,000
37	0	0	110,000
38	0	0	140,000
39	0.6	15	76
40	0.1	5	90
41	0.6	570	81
42	0	0	2
43	0.4	145	4,000
44	0.4	140	11,000
45	0.4	205	8,900
46	0	0	0
47	0	2,800	5,100
48	0	1,100	810
49	0.6	0	0
50	0.6	5	0
51	1.07	0	0
52	0.88	0	0
53	1.03	0	1
54	1.0	0	0
55	4.0	0	1
56	4.0	0	0
57	4.0	0	0
58	2.4	0	1

	遊離残留塩素濃度	レジオネラ属菌数	一般細菌数
遊離残留塩素濃度	1		
レジオネラ属菌数	-0.05140	1	
一般細菌数	-0.10622	0.25418	1



#### IV おわりに

平成15年度は、平成14年度に実施した「浴場水等におけるレジオネラ属菌汚染の実態調査」を踏まえて、その一部施設について、改善状況の確認を中心とした詳細な調査を実施するとともに、営業者に対し必要な指導を行った。

今後は、条例の遵守の徹底を目的として、機器等を使用した科学的監視の強化と水質検査の実施を継続することが必要である。

また、利用者の安心と安全の確保を図るために、事業者がレジオネラ属菌に関する正しい認識を持つとともに、引き続き衛生管理の徹底を促す講習会の開催や立入検査等の実施が重要である。

今後は、立ち入り検査要領の整備を図りながら、効果的な監視指導に努める必要がある。

#### 謝 辞

本調査研究を遂行するにあたり、各保健所の環境衛生監視員、検査担当者及びご協力いただいた施設管理者の皆様方に深く感謝いたします。

#### 文 献

1) 佐藤雅樹, 源馬 均, 千田金吾 ほか (2004) : レジオネラ肺

浴場等におけるレジオネラ属菌汚染防止対策事業の結果(Ⅱ)

炎の集団発生事例と臨床症例1) 集団発生事例 ②静岡県掛川市の温泉レジャー施設の事例. 化学療法の領域 20, 592-596.

- 2) 中村博幸, 柳生久永, 土田文宏 ほか (2003) : 循環式給湯方式公衆浴場が原因と考えられた本邦で最大のレジオネラ症の集団発生 - 肺炎型の臨床所見 -. 日本呼吸器学会雑誌 11, 325-330.
- 3) 河野喜美子, 東 美香, 齋藤信弘 ほか (2003) : 循環式温泉入浴施設を発生源としたレジオネラ症集団感染事例 - 宮崎県. 病原微生物検出情報 24, 29-31.
- 4) 大谷勝美, 最上久美子, 池田辰也 ほか (2003) : 温泉が感染源と推定されたレジオネラ肺炎 - 山形県. 病原微生物検出情報 24, 32-33.
- 5) 吉國謙一郎, 中山浩一郎, 本田俊郎 ほか (2003) : 循環濾過式浴槽水が原因と推定されたレジオネラ症集団発生事例 - 鹿児島県. 病原微生物検出情報 24, 31-32.
- 6) 千葉県健康福祉部 (2003) : 平成14年度「浴場等におけるレジオネラ属菌汚染防止対策事業」報告書.
- 7) 木村 威, 佐藤文啓, 神谷康祐, 小岩井健司, 日野隆信, 福岡得忍, 岸田一則, 小川雅弘, 加藤嘉久, 吉原博邦, 中村彰, 松崎茂樹, 今関久和 (2005) : 浴場等におけるレジオネラ属菌汚染防止対策事業の結果. 千葉衛研報告 28, 35-16.
- 8) 千葉県条例第53号「旅館業法施行条例及び公衆浴場法施行条例の一部を改正する条例」, 平成15年7月11日公布.