

## 多摩地域における浴槽水及びプール水からの レジオネラ属菌検出状況(平成15~16年度)

楠 くみ子\*, 岩谷 美枝\*\*, 石上 武\*, 神 眞知子\*, 吉田 靖子\*

### Detection of *Legionella* Species from Bath Water and Pool Water in Tama Area, Tokyo (Apr. 2003 - Mar. 2005)

Kumiko KUSUNOKI\*, Mie IWAYA\*\*, Takeshi ISHIKAMI\*, Machiko JIN\*  
and Yasuko YOSHIDA\*

**Keywords** : レジオネラ属菌 *Legionella* species, 公衆浴場 public bath, 浴槽水 bath water, プール水 pool water,  
一般細菌 standard plate count, 大腸菌群 coliforms, 遊離残留塩素 free chlorine

#### はじめに

我が国では、平成14年夏に宮崎県内の入浴施設で起きた国内最大級のレジオネラ症集団発生事例<sup>1)</sup>をはじめ、各地で本症の発生が報告されている<sup>2, 3)</sup>。本症に関する原因の多くは、温泉入浴施設や高齢者福祉施設等の循環式浴槽水に生息したレジオネラ属菌である。東京都は、入浴施設が関与するレジオネラ症防止対策として、「公衆浴場の設置場所の配置及び衛生措置等に関する条例」、「旅館業法施行条例」及び「旅館業法施行細則」を一部改正(平成15年4月1日施行)した<sup>4, 5)</sup>。また、水泳プールに対してもプール水のレジオネラ属菌汚染防止を目的として、「プール等取締条例」及び「同条例施行規則」を改正し、平成16年4月1日施行した<sup>6)</sup>。これら条例の施行により、都における営業施設のレジオネラ症発生防止対策は強化された。

著者らは、これらの対策の有効性を検証する目的で、多摩地域に所在する施設におけるレジオネラ属菌の生息状況調査を行ったので、その概要を報告する。

#### 材料及び方法

##### 1. 供試水

調査対象は、平成15年4月~17年3月に採取された多摩地域に所在する施設の浴槽水1,440件とプール水378件である。

1) 浴槽水 「普通公衆浴場」、ソーブランドを除く「その他の公衆浴場」及び「旅館業」のうち、ろ過器等により浴槽水を循環再利用している施設を調査対象とした。「普通公衆浴場」及び「その他の公衆浴場」の定義については前報<sup>7)</sup>に記載した。

2) プール水 15年度はジャグジー水(ジャグジーの中には採暖槽、マッサージプール等も含む)を中心として夏

季に採水した。また当該施設で、ジャグジー水の対照として主プールからも1カ所ずつ採水した。16年度は許可プールのうちの加温装置を設置しているプールを対象として夏季、冬季に採水した。

なお、浴槽水における浴用剤使用の有無、原水(例えば水道水、井戸水等)の種類、浴槽水とプール水の遊離残留塩素濃度(以下、塩素濃度と略)及び水温については採水現場で調査または測定した。

##### 2. レジオネラ属菌の検出

レジオネラ属菌の検出は、レジオネラ症防止指針<sup>8)</sup>に従い、試料水1,000 mLを、ろ過濃縮法で5 mLに濃縮した(以下、濃縮液と記載)。この濃縮液5 mLに0.2 M HCl-KCl溶液(pH2.2)を等量添加し30秒間攪拌し、室温で5分間作用させて酸処理をした。この処理液の1 mLをレジオネラ属菌の選択分離培地であるWYO $\alpha$ 寒天平板(栄研化学)とGVPC $\alpha$ 寒天平板(日研生物医学研究所)各2枚に塗抹した。培養及び同定方法は前報<sup>7)</sup>と同様である。

本法による最少検出菌数は1 CFU/100 mLとなる。

##### 3. 一般細菌と大腸菌群の検出

浴槽水からの一般細菌と大腸菌群の検出方法は前報<sup>7)</sup>と同様である。プール水は、水泳プール管理マニュアル<sup>9)</sup>に従って乳糖ブイオン培地法でスクリーニングし、プリリアントグリーン乳糖胆汁ブイオン培地を用いて確定試験を行った。

#### 結果及び考察

##### 1. 浴槽水からのレジオネラ属菌の検出状況

##### 1) レジオネラ属菌の検出状況

\* 東京都健康安全研究センター多摩支所微生物研究科 190-0023 東京都立川市柴崎町 3-16-25

\* Tama Branch Institute, Tokyo Metropolitan Institute of Public Health  
3-16-25, Shibasaki-cho, Tachikawa, Tokyo 190-0023 Japan

\*\* 東京都健康安全研究センター微生物部食品微生物研究科

表 1. 浴槽水からのレジオネラ属菌の検出状況

年度	施設	試料数	陽性数* <sup>4</sup> (%)	10 CFU/100 mL 未満検出数 (%)	最高検出菌数 ( CFU/100 mL )
15	普通 * <sup>1</sup>	179	8 ( 4.5)	8 ( 4.5)	1.3×10 <sup>3</sup>
	その他 * <sup>2</sup>	457	61 (13.3)	54 (11.8)	3.8×10 <sup>3</sup>
	旅館* <sup>3</sup>	88	19 (21.6)	7 ( 8.0)	1.4×10 <sup>3</sup>
	計	724	88 (12.2)	69 ( 9.5)	
16	普通	160	10 ( 6.3)	13 ( 8.1)	6.0×10 <sup>2</sup>
	その他	481	70 (14.6)	62 (12.9)	2.0×10 <sup>4</sup>
	旅館	75	26 (34.7)	9 (12.0)	6.0×10 <sup>3</sup>
	計	716	106 (14.8)	84 (11.7)	
計		1440	194 (13.5)	153 (10.6)	

\*1：普通公衆浴場浴槽水 \*2：その他の公衆浴場浴槽水 \*3：旅館業浴槽水

\*4：レジオネラ属菌 10 CFU/100 mL 以上

浴槽水からのレジオネラ属菌の検出状況を表 1 に示した。レジオネラ属菌の検出状況を浴槽水の水質基準値 (10 CFU/100 mL 未満) に照らしてみると、15 年度の不適率は 12.2% (88/724)、16 年度 14.8% (106/716) であった。施設別の不適率をみると普通公衆浴場浴槽水 (以下「普通」と略) は 15 年度 4.5% (8/179)、16 年度 6.3% (10/160)、であり、その他の公衆浴場浴槽水 (以下「その他」と略) は同じく 13.3% (61/457)、14.6% (70/481) 及び旅館業浴槽水 (以下「旅館」と略) は 21.6% (19/88)、34.7% (26/75) であった。

一方、レジオネラ属菌の検出率を 1 CFU/100 mL 以上で年度別にみると 15 年度は 21.7% (157/724)、16 年度は 26.5% (190/716) であった。施設別の検出率をみると、「普通」は 15 年度は 8.9% (16/179)、16 年度 14.4% (23/160)、「その他」は同じく 25.2% (115/457) と 27.4% (132/481) であり、「旅館」は 29.5% (26/88) と 46.7% (35/75) であった。

今回のレジオネラ属菌の検出率 (表 1) は、平成 13 年 12 月に板橋区の銭湯で発生した薬湯槽に生息していたレジオネラ属菌による肺炎死亡事例<sup>1)0)</sup>を受けて著者らが緊急調査した結果<sup>7)</sup>に比較すると、各浴槽共に大きく低下していた。これらの結果からも公衆浴場のレジオネラ属菌対策には、行政指導や施設管理者の意識改革等が重要であったと考える。

厚生省 (現厚生労働省) は「公衆浴場における水質基準に関する指針」<sup>11)</sup>のなかでレジオネラ属菌のガイドライン値として浴槽水 100 mL について 10 CFU 未満という値を示した。都はこれを受けて都条例<sup>4, 5)</sup>で「検出されないこと」、すなわち、「10 CFU/100 mL 未満」を浴槽水の基準値としている。今回の調査では基準値は超えなかったが、「1~9 CFU/100 mL」の範囲で菌が検出された試料水が 15 年度 9.5% (69/724)、16 年度 11.7% (84/716) であった。レジオネラ属菌が 1 CFU/100 mL 以上検出された試料水に占める菌数「1~9 CFU/100 mL」の割合を計算すると

15 年度、16 年度共に検出浴槽水の 44% (15 年度 69/157、16 年度 84/190) を占めていた。このことは施設の維持管理が向上したことを意味すると同時に、管理を怠ると菌の増殖が起こり、レジオネラ症の発生につながる危険性があることを意味していると考ええる。

## 2) 浴用剤使用の有無によるレジオネラ属菌検出状況

浴用剤使用の有無によるレジオネラ属菌の検出状況 (10 CFU/100 mL 以上) を表 2 に示した。

表 2. 浴用剤使用の有無によるレジオネラ属菌検出状況

浴用剤	施設* <sup>1</sup>	試料数	陽性数* <sup>2</sup> (%)	10 CFU/100 mL 未満検出数 (%)
使用	普通	47	8 (17.0)	8 (17.0)
	その他	59	9 (15.3)	8 (13.6)
	旅館	5	3 (60.0)	
	小計	111	20 (18.0)	16 (14.4)
不使用	普通	291	11 ( 3.8)	13 ( 4.5)
	その他	851	119 (14.0)	107 (12.6)
	旅館	153	42 (27.5)	16 (10.5)
	小計	1295	172 (13.3)	136 (10.5)
不明	普通	1		
	その他	28	1 ( 3.6)	1 ( 3.6)
	旅館	5		
	小計	34	1 ( 2.9)	1 ( 2.9)

\*1, \*2：表 1 に同じ

浴用剤使用浴槽水は検査した 1,440 浴槽水中 111 浴槽水あり、施設別に陽性率をみると、「普通」で 17.0% (8/47)、「その他」で 15.3% (9/59)、「旅館」では 60.0% (3/5) であった。一方、浴用剤を使用していない浴槽水からの陽性率は「普通」で 3.8% (11/291)、「その他」は 14.0% (119/851)、「旅館」は 27.5% (42/153) であった。公衆浴場浴槽水における陽性率は前報<sup>7)</sup>と同様の結果であった。すなわち、「普通」では浴用剤使用浴槽水が浴用剤不使用浴槽水よりレジオネラ属菌陽性率が高く、「その他」では浴用剤使用の有無で大きな差はなかった。「旅館」では浴用剤不使用の浴槽水が 93.9% (153/163) を占めたが、

表 3. 浴槽使用水の種類別レジオネラ属菌の検出状況

施設*1	水道水			井戸水			温泉水		
	試料数	陽性数*2 (%)	10 CFU/100 mL 未満検出数 (%)	試料数	陽性数*2 (%)	10 CFU/100 mL 未満検出数 (%)	試料数	陽性数*2 (%)	10 CFU/100 mL 未満検出数 (%)
普通	36	1 (2.8)	2 (5.6)	301	17 (5.6)	18 (6.0)			
その他	557	69 (12.4)	64 (11.5)	187	23 (12.3)	24 (12.8)	176	33 (18.8)	27 (15.3)
旅館	89	22 (24.7)	10 (11.2)	16	4 (25.0)	1 (6.3)	49	17 (34.7)	4 (8.2)

\*1, \*2: 表 1 に同じ

浴用剤使用の有無に関わらず公衆浴場水より高い陽性率であった。

一般的な浴用剤は塩素系消毒剤の消毒効果を妨害する可能性があり、浴槽水の塩素濃度を条例に従って 0.4 mg/L 以上で常時保持することは難しいと考えられる。このことは表には示さなかったが、浴用剤使用の「普通」は塩素濃度 0.4 mg/L 未満の浴槽が 51.1% だったこと、浴用剤を使用していない「普通」は塩素濃度 0.4 mg/L 以上の浴槽が 93.1% だったことから窺える。

### 3) 浴槽水の原水別のレジオネラ属菌検出状況

浴槽に使用する原水の種類別にレジオネラ属菌の検出状況を表 3 に示した。「普通」は井戸水を使用している浴槽が多く、レジオネラ属菌の陽性率は水道水使用浴槽 2.8% (1/36) に比べて 5.6% (17/301) と若干高かった。「その他」では水道水を使用している浴槽が多いものの陽性率は水道水で 12.4% (69/557)、井戸水で 12.3% (23/187) となっており、水道水と井戸水では大きな差は認められなかった。しかし温泉水を使用している「その他」と「旅館」ではそれぞれ 18.8% (33/176) と 34.7% (17/49) と高率であった。表には示されていないが、複数の原水を混合使用している 29 浴槽水からのレジオネラ属菌の陽性率をみると、温泉水と井戸水を混合した「その他」で 100% (3/3)、温泉水と水道水を混合した「旅館」で 50.0% (3/6)、水道水と井戸水を混合の「その他」で 28.6% (4/14) の陽性率を示した。温泉水使用浴槽水からのレジオネラ属菌陽性率は単独でも混合使用でも高率 (18.8~100%) であった。

温泉水からのレジオネラ属菌の検出状況については種々の報告例があるが<sup>1, 2, 13)</sup>、今回の調査でも高い陽性率 (18.8~34.7%) となっており、既報<sup>1, 2, 13)</sup>と同様の結果であった。この結果からも温泉水を循環再利用する場合の水質管理の難しさが窺えた。

### 4) 血清群別レジオネラ属菌検出状況

10 CFU/100 mL 以上検出した浴槽水のレジオネラ属菌を血清群別にまとめて図 1 に示した (参考のため、前回の検出状況も図中に挿入した)。15 年度に陽性となった 88 浴槽水から分離された 152 株は *Legionella pneumophila* 151 株と *L. micdadei* 1 株であった。16 年度は 106 浴槽水から *L. pneumophila* 210 株と *L. bozemanii*, *L. dumoffii*, *L. micdadei* 各 1 株及び *L. longbeach* または *L. anisa* の 1 株の計 214 株

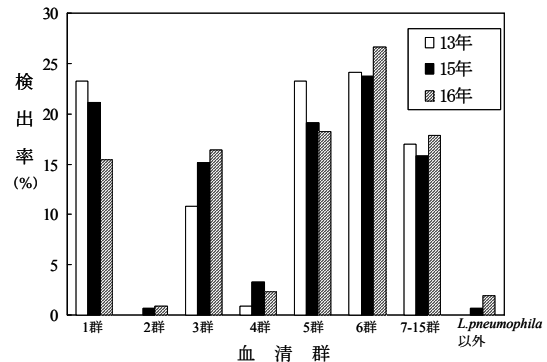


図 1. 血清群別レジオネラ属菌検出状況

が分離された 単一血清群のみを検出したのは、15 年度 44.3% (39/88)、16 年度 35.8% (38/106) であり、2 種類の血清群を検出したのは、15 年度 42.0% (37/88)、16 年度 35.8% (38/106)、3 種類以上の血清群を検出したのは 15 年度 13.6% (12/88)、16 年度 27.4% (29/106) であった。15 年度より、16 年度の方が多種の血清群のレジオネラ属菌が混在していたが、この傾向は前回の調査 (単一: 70.7%, 2 種: 22.0%, 3 種: 7.3%) と比べても顕著なものであった。*L. pneumophila* の血清群をみると 1 群は 15 年度 21.1% (32/152)、16 年度 15.4% (33/214)、3 群は 15 年度 15.1% (23/152)、16 年度 16.4% (35/214)、5 群は 15 年度 19.1% (29/152)、16 年度 18.2% (39/214)、6 群は 15 年度 23.7% (36/152)、16 年度 26.6% (57/214) であった。7~15 群は 15 年度 15.8% (24/152)、16 年度 17.8% (38/214) であり、16 年度の方が多岐にわたっていた。

### 5) 塩素濃度別レジオネラ属菌検出状況

浴槽水の塩素濃度別レジオネラ属菌検出状況を表 4 に示した。施設別にみた浴槽水の塩素濃度は、「普通」で 0.4 mg/L 以上の浴槽が 85.3% (289/339)、0.4 mg/L 未満は 12.7% (43/339) であった。「その他」は 0.4 mg/L 以上が 68.4% (642/938)、0.4 mg/L 未満が 29.2% (274/938) であった。13 年度の調査<sup>7)</sup>では 0.4 mg/L 以上が「普通」は 64.6%、「その他」は 42.4% だったのに比べて高い塩素濃度の施設が増加した。しかし、「旅館」は 0.4 mg/L 未満の浴槽が多く 43.6% (71/163) を占めていた。

都条例では浴槽水の塩素濃度について 0.4 mg/L 以上に保つこととし、運用で 1.0 mg/L を超えないことが望ましいとしている<sup>4, 5)</sup>。浴槽水の塩素濃度とレジオネラ属菌の検出状況をみると、全体で国の指針値<sup>11)</sup>未満のレジオネ

表4. 浴槽水の遊離残留塩素濃度別レジオネラ属菌検出状況

施設*1	塩素濃度 (mg/L)	試料数 (%)	陽性数*2 (%)	検出菌数(CFU/100 mL)			
				1~9	10~99	100~999	1000~
普通	≥1.0	259 (76.4)*3	4 ( 1.5)*4	8	2	2	
	≥0.4 ~<1.0	30 ( 8.8)	1 ( 3.3)	3	1		
	<0.4	43 (12.7)	13 (30.2)	9	7	5	1
	不明	7 ( 2.1)	0	1			
計	339	18 ( 5.3)	21	10	7	1	
その他	≥1.0	399 (42.5)	14 ( 3.5)	30	13		1
	≥0.4 ~<1.0	243 (25.9)	34 (14.0)	39	28	6	
	<0.4	274 (29.2)	76 (27.7)	47	34	30	12
	不明	22 ( 2.3)	7 (31.8)		4	1	2
計	938	131 (14.0)	116	79	37	15	
旅館	≥1.0	55 (33.7)	4 ( 7.3)	3	3	1	
	≥0.4 ~<1.0	35 (21.5)	2 ( 5.7)	5	2		
	<0.4	71 (43.6)	39 (54.9)	8	15	13	11
	不明	2 ( 1.2)					
計	163	45 (27.6)	16	20	14	11	

\*1, \*2: 表1に同じ

\*3: 各施設の総試料数に対する割合

\*4: 陽性率 (その塩素濃度の試料数に対する割合)

表5. 浴槽水からの一般細菌と大腸菌群の検出状況

施設*	年度	試料数	一般細菌		大腸菌群	
			≥200 CFU/ mL 検出浴槽水数	最高検出菌数 (CFU/ mL)	>1 CFU/ mL 検出浴槽水数	最高検出菌数 (CFU/ mL)
普通	15	179	26 (14.5)**	$8.1 \times 10^6$	2 ( 1.1)**	4
	16	160	50 (31.3)	$2.2 \times 10^6$	2 ( 1.3)	$1.6 \times 10^2$
その他	15	457	109 (23.9)	$3.0 \times 10^6$	9 ( 2.0)	$1.7 \times 10^6$
	16	481	117 (24.3)	$2.5 \times 10^6$	7 ( 1.5)	$7.4 \times 10^2$
旅館	15	88	16 (18.2)	$2.7 \times 10^7$	1 ( 1.1)	$1.0 \times 10$
	16	75	13 (17.3)	$1.5 \times 10^6$		
計	15	724	151 (20.9)		12 ( 1.7)	
	16	716	180 (25.1)		9 ( 1.3)	

\*: 表1に同じ

\*\*: 検出率(%)

ラ属菌が検出されたのは、0.4 mg/L以上の浴槽水で8.6% (88/1,021)であった。塩素濃度が0.4 mg/L未満だった浴槽水ではレジオネラ属菌の菌数も多く、 $2.0 \times 10^4$  CFU/100 mLを最高に $10^3$  CFU/100 mL以上の浴槽水が6.2% (24/388)あった。施設別の陽性率をみると、「普通」では塩素濃度0.4 mg/L以上1.0 mg/L未満の浴槽水の3.3% (1/30)から菌が検出された。塩素濃度が0.4 mg/L未満の浴槽水からは30.2% (13/43)と高い陽性率を示し菌数も多かった。一方、塩素濃度1.0 mg/L以上の浴槽水が76.4% (259/339)を占めており、菌は1.5% (4/259)が陽性であった。「その他」でも1.0 mg/L以上の浴槽水が42.5% (399/938)と多かったが、菌は3.5% (14/399)が陽性であった。0.4 mg/L以上1.0 mg/L未満の浴槽水では14.0% (34/243)が陽性であった。0.4 mg/L未満の浴槽水からは27.7% (76/274)と「普通」よりは低い陽性率だったが、菌数は $10^3$  CFU/100 mL以上が12浴槽水と多かった。「旅館」では1.0 mg/L以上の浴槽水から7.3% (4/55)、0.4 mg/L以上1.0 mg/L未満の浴槽水から5.7% (2/35)の陽性率であったが、0.4 mg/L未満の浴槽水では54.9% (39/71)と高

い陽性率であった。

レジオネラ属菌は塩素濃度0.4 mg/L以上あれば死滅することが報告されている<sup>14, 15)</sup>にも関わらず、前報<sup>7)</sup>と同様に0.4 mg/L以上の浴槽水からも検出された。

山本らは*L. pneumophila*の中で血清群6群が他群と比較して塩素剤に対し強い抵抗性を示すと報告している<sup>16)</sup>。今回の著者らの調査結果では、塩素濃度2.0 mg/L以上で100 CFU/100 mL以上検出された菌の血清群が6群であり、塩素濃度1.0 mg/L以上で10 CFU/100 mL以上検出された菌の血清群をみると1群9検体、3群4検体、5群8検体、6群10検体であった(重複検出を含む)。今後詳細な検討が必要であると考えられる。

## 2. 浴槽水からの一般細菌と大腸菌群の検出状況

浴槽水からの一般細菌と大腸菌群の検出状況を表5に示した。一般細菌がプール水の水質基準に相当する200 CFU/mL以上検出された浴槽水は、「普通」では15年度14.5% (26/179)、16年度31.3% (50/160)で、16年度は倍増していた。最も菌数の多いものは $8.1 \times 10^6$  CFU/mL

表 6. プール水, ジャグジー水からのレジオネラ属菌検出状況

	年度	試料数	陽性数* (%)	10 CFU/100 mL 未満検出数 (%)	最高検出菌数 (CFU/100 mL)
プール水	15	70	0 ( 0.0)	4 ( 5.7)	1.0
	16	160	1 ( 0.6)	6 ( 3.8)	3.5×10 <sup>2</sup>
	小計	230	1 ( 0.4)	10 ( 4.3)	
ジャグジー水	15	73	19 (26.0)	9 (12.3)	1.1×10 <sup>3</sup>
	16	75	19 (25.3)	16 (21.3)	2.7×10 <sup>3</sup>
	小計	148	38 (25.7)	25 (16.9)	
計		378	39 (10.3)	35 ( 9.3)	

\* : レジオネラ属菌 10 CFU/100 mL 以上

表 7. プール水, ジャグジー水の遊離残留塩素濃度別レジオネラ属菌検出状況

	塩素濃度 (mg/L)	試料数	陽性数* <sup>1</sup>	検出菌数 (CFU/ 100mL)			
				1~9	10~99	100~999	≥1000
プール水	≥1.0	84 (36.5)* <sup>2</sup>	0 ( 0.0)* <sup>3</sup>	2			
	≥0.4 ~<1.0	134 (58.3)	0 ( 0.0)	7			
	<0.4	12 ( 5.2)	1 ( 8.3)	1		1	
	小計	230 (100.0)	1 ( 0.4)	10		1	
ジャグジー水	≥1.0	81 (54.7)	18 (22.2)	18	13	5	
	≥0.4 ~<1.0	48 (32.4)	16 (33.3)	5	12	3	1
	<0.4	19 (12.8)	4 (21.1)	2	3		1
	小計	148 (100.0)	38 (25.7)	25	28	8	2

\*1 : レジオネラ属菌 10 CFU/100 mL 以上

\*2 : プール水, ジャグジー水各総試料数に対する割合

\*3 : 陽性率 (その塩素濃度の試料数に対する割合)

であった。「その他」では 15 年度 23.9% (109/457), 16 年度 24.3% (117/481) から検出され, 最高検出菌数は 3.0 × 10<sup>6</sup> CFU/mL であった。「旅館」は 15 年度 18.2% (16/88), 16 年度 17.3% (13/75) から検出され, 最高検出菌数は 2.7 × 10<sup>7</sup> CFU/mL であった。

大腸菌群は「普通」, 「その他」, 「旅館」で合わせて 25 浴槽水から検出されたが, そのうち, 公衆浴場における水質基準等に関する指針値 (1 個/mL 以下)<sup>4)</sup> を超える浴槽水が 1.5% (21/1,440) あった。

### 3. プール水からのレジオネラ属菌の検出状況

#### 1) レジオネラ属菌の検出状況

プール水及びジャグジー水からのレジオネラ属菌の検出状況を表 6 に示した。プール水からのレジオネラ属菌の陽性率は 15 年度 0% (0/70), 16 年度 0.6% (1/160) であった (16 年度の 1 件: 幼稚園プール, 塩素濃度 0 mg/L, レジオネラ属菌 350 CFU/100 mL 検出)。しかし, ジャグジー水は 15 年度 26.0% (19/73), 16 年度 25.3% (19/75) が基準値を超えており, 最も多い菌数は 2.7 × 10<sup>3</sup> CFU/100 mL であった。プール水に比べてジャグジー水のレジオネラ属菌の陽性率が高いのはジャグジー水の水温が高いためと考えられる。このことは今回の調査に供したプール水の水温が 32°C 以下のものが 94% を占めたのに対し, ジャグジー水の水温はレジオネラ属菌の発育至適温度である 36°C 前後のものが 78% を占めていたことから推察された。

プール水, ジャグジー水合わせて菌数が 1~9 CFU/100 mL の範囲で検出された施設は 9.3% (35/378) あった。この数値は陽性全施設数の 47.3% (35/74) を占めた。この結果からもプールの管理を怠るとレジオネラ属菌が増殖し, 基準値を超えるプールが増加することが危惧される。

#### 2) 血清群別レジオネラ属菌検出状況

レジオネラ属菌を 10 CFU/100 mL 以上検出したプール水及びジャグジー水から分離された 61 株は全て *L. pneumophila* であった。血清群別にみると 1 群が 15 年度 56.0% (14/25), 16 年度 50.0% (18/36) で, 浴槽水に比べて 1 群が圧倒的に多かった。

#### 3) 塩素濃度別レジオネラ属菌の検出状況

プール水の塩素濃度別レジオネラ属菌検出状況を表 7 に示した。塩素濃度が 1.0 mg/L 以上あったプール水は 36.5% (84/230), ジャグジー水は 54.7% (81/148) であった。塩素濃度 0.4 mg/L 以上 1.0 mg/L 未満のプール水は 58.3% (134/230), ジャグジー水は 32.4% (48/148) であり, 0.4 mg/L 未満の施設はそれぞれ 5.2% (12/230), 12.8% (19/148) であった。レジオネラ属菌が 10 CFU/100 mL 以上検出された施設は塩素濃度 0.4 mg/L 以上のプール水ではみられなかったが, ジャグジー水では 1.0 mg/L 以上で 22.2% (18/81), 0.4 mg/L 以上 1.0 mg/L 未満で 33.3% (16/48) と高率であった。このことは, ジャグジー水の水温も関与すると考えられるが, ヒト由来の皮脂や有機固形物の混入が大きな塩素処理の妨害になっていると考える。

#### 4. プール水からの一般細菌と大腸菌群の検出状況

プール水は15年度971検体と16年度721検体について一般細菌数と大腸菌群を検査した。なお、この中にはレジオネラ属菌の検査を行わなかったものや、50 m<sup>3</sup>以上のプールでは対角線上の2カ所のコーナーから採水したため同一プールの検体も含まれている。プール等取締条例では平成14年の改正で<sup>17)</sup>一般細菌は200 CFU/mL未満、大腸菌群は検出されないこととなった。

今回の調査では、一般細菌のみを200 CFU/mL以上検出したものは15年度1.6% (16/971)、16年度3.5% (25/721)で、大腸菌群のみを検出したものは15年度1.9% (18/971)、16年度1.5% (11/721)であった。両者共に検出したプールはそれぞれ0.6% (6/971)、0.7% (5/721)であった。

#### ま と め

平成15～16年度に、多摩地域に所在する施設の浴槽水1,440件とプール水378件についてレジオネラ属菌等の細菌検査を実施し、以下の結果を得た。

1. 浴槽水からのレジオネラ属菌の検出率が現行の基準を超過していた比率は普通公衆浴場浴槽水5.3% (18/339)、その他の公衆浴場浴槽水14.0% (131/938)、旅館浴槽水27.6% (45/163)であった。

2. 水泳プールからのレジオネラ属菌の陽性率(10 CFU/100 mL以上)はプール水0.4% (1/230)、ジャグジー水25.7% (38/148)であった。

3. 普通公衆浴場浴槽水における浴用剤使用の有無によるレジオネラ属菌の陽性率(10 CFU/100 mL以上)は、使用17.0% (8/47)、不使用3.8% (11/291)と差が認められた。

4. 温泉水使用の浴槽水からのレジオネラ属菌の陽性率(10 CFU/100 mL以上)は22.2% (50/225)と高率であった。

5. 試料水から検出されたレジオネラ属菌の検出菌数1～9 CFU/100 mL (現行の基準値を満たしている菌数)で集計すると、菌が検出された浴槽水の44.1%、プール数の47.3%がこの範囲に入った。すなわち、基準値は満たしているが、施設の維持管理を怠ると菌が増殖し基準値を超過する可能性があることが示唆された。

6. 遊離残留塩素濃度が0.4 mg/L以上の試料水からも基準値以上のレジオネラ属菌が検出された (浴槽水 5.8%

(59/1, 021)、プール水 0.0%、ジャグジー水 26.4% (34/129))。

**謝 辞** 本調査に供した試料水の採水は、都保健所の環境衛生監視員によって行われた。記して関係各位に深謝します。

#### 文 献

- 1) 河野喜美子, 東美香, 斉東信弘, 他: 病原微生物検出情報, **24** (2), 3-5, 2003.
- 2) 国立感染症研究所, 厚生労働省健康局結核感染症課: 病原微生物検出情報, **21**, 186-190, 2000.
- 3) 国立感染症研究所, 厚生労働省健康局結核感染症課: 病原微生物検出情報, **24**, 27-33, 2003.
- 4) 公衆浴場の設置場所の配置及び衛生措置等に関する条例, 昭和39年東京都条例第184号, 平成15年3月14日改正.
- 5) 旅館業法施行条例, 昭和32年東京都条例第63号, 平成15年3月14日改正.
- 6) プール等取締条例, 昭和50年東京都条例第22号, 平成16年4月1日改正.
- 7) 楠くみ子, 岩谷美枝, 花岡暁, 他: 東京衛研年報, **53**, 14-19, 2002.
- 8) 厚生省生活衛生局企画課監修: 新版レジオネラ症防止指針, 財団法人ビル管理教育センター, 平成11年.
- 9) 日本プールアメニティ施設協会: 水泳プール管理マニュアル, 108-109, 2001.
- 10) 上野邦夫: 生活と環境, **47**, 24-26, 2002.
- 11) 平成12年12月5日付生衛発第1811号, 厚生省生活衛生局長 通達
- 12) 佐藤俊郎: 生活と環境, **48**, 89-92, 2003.
- 13) 黒木俊郎, 八木田健司, 藪内英子, 他: 感染症学雑誌, **72**, 1050-1055, 1998.
- 14) 野知啓子, 川本克也: 用水と廃水, **42**, 688-693, 2000.
- 15) 藪内英子, 王笠, 矢野郁也, 他: 感染症学雑誌, **69**, 151-157, 1995.
- 16) 山本新也, 伊藤香江: 生活と環境, **49**, 65-70, 2004.
- 17) プール等取締条例施行規則の一部を改正する規則, 平成14年東京都規則第23号.