

# 山梨県内の浴場施設におけるレジオネラ属菌 検出状況について

矢崎 英夫, 吉澤一家, 松井 千絵美

Survey of the Detection of *Legionella* in Public Baths in Yamanashi Prefecture

Hideo YAZAKI, Kazuya YOSHIZAWA and Chiemi MATSUI

キーワード：塩素殺菌、検出菌数、*Legionella pneumophila* 1

本県では、浴場の衛生水準を確保するために浴槽水のレジオネラ属菌等の水質検査を実施しており、その検査は旧衛生監視指導センターで行ってきた。

ここでは、これまでに行った検査結果をもとに、浴槽水のレジオネラ属菌検出状況の傾向や特徴を明らかにすることを目的に解析を行ったので報告する。

## 調査方法

### 1. 検査期間及び件数

平成14年度から21年度まで8カ年間の旧8保健所で採取した浴槽水 588 検体の検査結果を解析した。その地域内訳は、表1のとおりである。

表1 保健所別検査実施数

	甲府	韮崎	小笠原	身延	石和	日下部	吉田	大月
H14	12	12	12	14	12	12	12	12
H15	9	9	9	9	9	9	10	9
H16	9	9	9	9	9	9	11	9
H17	9	9	9	9	9	9	9	8
H18	17	14	2	9	6	9	11	3
H19	7	14	4	10	8	5	10	6
H20	16	12	6	10	14	3	13	3
H21	15	8	2	10	4	8	10	3
合計	94	87	53	80	71	64	86	53

### 2. 調査項目

細菌学試験として、レジオネラ属菌の分離・同定、血清群を検査し、浴槽水採取調書で得られる情報をもとに解析を行った。

### 3. レジオネラ属菌の検出

検水 200ml を 6000rpm 30 分で冷却遠心し、沈渣 1ml に 0.2M HCl・KCl 緩衝液(pH2.2)を 1ml 加えて 5 分間処理した。その 0.1ml を WYO α 寒天培地 2 枚にそれぞれ塗抹し、37°C で 10 日間培養した。5 日目以降に出現した灰白色湿潤コロニーを釣菌し、BCYE α と普通寒天培地に塗抹し BCYE α のみに増殖(システイン要求性)し、グラム陰性桿菌

である菌株をレジオネラ属菌とした。

### 4. 血清群別

血清型別は、被検菌を生理食塩水に浮遊し、121°C 15 分間加熱し、3000rpm 30 分間遠心分離した沈渣についてレジオネラ免疫血清(デン化生研)により行なった。免疫血清は *Legionella pneumophila* 1~15 までとした。また必要に応じてハイブリダイゼーション法(DDH レジオネラ 極東)により同定した。

### 5. 浴槽水採取調書

水温や残留塩素濃度(現場検査)及び浴槽施設関係等の情報は、浴槽水収去検査実施要領に定められ検体採取時に作成される「浴槽水採取調書」から得た。

## 結果と考察

### 1. 検出率の経年変化

表2に検出率の経年変化を示した。14年度は検出率41.8%と高かったが、15年度から17年度には30%台になり、18年度からは10%前後と傾向が続いた。しかし、近年はこの低下傾向は鈍化している。

表2 検出率経年変化(単位: %)

	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21
施設数	98	73	74	71	71	64	77	60
検出数	41	22	23	22	7	9	13	9
検出率	41.8	30.1	31.1	31.0	9.9	14.1	16.9	15.0

### 2. 検出菌数の経年変化

表3に検出菌数の経年変化を示した。検出菌数は、すべての年度で  $10 \sim 10^2$  CFU/100ml が最も多かった。また14年度は  $10^2$  CFU/100ml 以上が39%(41例中16例)を占めたのに対し、21年度は22%(9例中2例)に減少し、 $10 \sim 10^2$  CFU/100ml の割合が多数を占めるようになった。全国調査<sup>1)</sup>では  $10^2 \sim 10^3$  CFU/100ml が最も多い傾向を示しているこ

とから、本県では検出された場合でもその菌数は少ない傾向にあることがわかった。

表3 検出された菌数の経年変化

菌数(CFU/100ml)	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21
10 <sup>4</sup> ~	1	0	0	0	0	0	0	0
10 <sup>3</sup> ~10 <sup>4</sup>	7	2	3	2	1	0	2	1
10 <sup>2</sup> ~10 <sup>3</sup>	8	3	9	4	3	1	2	1
10~10 <sup>2</sup>	25	17	11	16	4	8	9	7
合計	41	22	23	22	8	9	13	9

### 3. 地域別検出率経年変化

表4に地域別の検出率経年変化を示した。年度によりその検出率に高低があるものの、特定の地域で経年変化に大きな特徴が見られることはなかった。

表4 地域別検出率経年変化 (単位：%)

	甲府	韮崎	小笠原	身延	石和	日下部	吉田	大月
H14	67	8	42	43	33	50	58	33
H15	22	11	44	56	33	22	40	11
H16	11	33	33	67	56	0	45	0
H17	33	11	67	22	33	22	56	0
H18	12	0	0	0	0	11	27	33
H19	43	0	0	0	25	60	10	0
H20	19	25	17	30	7	33	8	0
H21	7	0	50	30	25	13	10	33

### 4. 残留塩素濃度別検出率

表5に残留塩素濃度別の検出率を示した。残留塩素濃度が高い施設ほど検出率が低くなり、塩素殺菌の有効性が確認できた。しかしながら1.0ppm 超過の施設でも検出率は6.6%であり、4施設だが2.0ppmの施設でも検出が確認された。このことから、レジオネラ属菌検出には浴槽施設の素材や泉質にも影響を受ける可能性があることが示唆され、この検証が今後の課題となった。

表5 残留塩素濃度別検出率 (単位：%)

	0.1未満	0.1~0.5	0.6~1.0	1.1以上
施設数	122	267	106	91
検出数	65	68	6	6
検出率	53.3	25.5	5.7	6.6

残留塩素濃度：ppm

### 5. 施設状況(供給)別検出率

表6に浴槽水の供給形態別に検出率を示した。検査を行った588施設中、浴槽水採水調書のあった586施設において、その浴槽水の供給別に検出率をみたところ、常時供給式25.0%、循環ろ過式が25.6%、入れ替え式18.9%となり、入れ替え式が低い結果となった。また、全国調査<sup>1)</sup>では常時供給(掛け流し)式が27.3%に対し循環式38.0%となっており、本県では常時供給式と循環式との差がほとんどない結果となった。

### 6. 血清群別検出率

表7に血清群別の検出率を示した。分離された151株の血清群を見ると、*L.pneumophila serogroup 1*が全体の24.5%で最も多く、次いで血清群6.5の順で検出された。また、全体では血清群1~6と血清群10が他の菌種に比べて

表6 施設状況別検出率 (単位：%)

	常時供給式	循環ろ過式	入れ替え式
施設数	40	493	53
検出数	10	126	10
検出率	25.0	25.6	18.9

表7 血清群別検出率 (単位：%)

血清群	分離数	分離率
<i>L.pneumophila serogroup 1</i>	37	24.5
"	2	4.0
"	3	8.6
"	4	11.9
"	5	12.6
"	6	14.6
"	7	2.0
"	8	4.0
"	9	2.0
"	10	7.3
"	11	0
"	12	1.3
"	13	0.7
"	14	0
"	15	0.7
"	不明	6.0

明らかに高かった。なお、レジオネラ症防止指針<sup>2)</sup>によれば血清群分離頻度では全国の傾向が血清群5>6>1の順であるのに対し、本県では1>6>5と逆であり、また同指針によると我が国において*Legionella pneumophila 1*による感染症症例が最も多いことから、浴槽水の管理には十分に注意を払うよう指導を強化する必要があった。

### まとめ

県下の浴槽水のレジオネラ属菌検出状況の傾向と特徴を明らかにするため、山梨県浴槽水収去検査実施要領に基づく平成14年度から21年度までの8年間の検査結果について解析を行なった。その結果次の諸点が明らかとなった。

- レジオネラ属菌の検出率については検査を開始した平成14年度から検出率は低下しているものの、19年度からは低下傾向に鈍化が認められた。
- 残留塩素濃度が高いにもかかわらず検出される事例もあることから、今後は塩素濃度の管理だけの画一的なものではなく、各施設の実情に応じた対策を講じていく必

要性が認められた。

- 3) 地域間の経年的な特徴はないものの年度により、大幅に検出率が上がることもあり、継続的な管理の徹底等の必要性が明らかとなった。
- 4) 血清群分離頻度では全国の傾向が血清群 5>6>1 の順で検出されるのに対し、本県では血清群が 1>6>5 と逆であった。
- 5) 分離された菌数は8割近くが 10<sup>2</sup>CFU/100ml と全国的なものより少ない傾向にはあるが、*Legionella pneumophila* 1 による感染症症例が我が国において最も多いことから、血清群1が多く認められたことに注意を払う必要があった。

### 引用文献

- 1) 古畑勝則・他: 温泉水からのレジオネラ属菌の分離状況
- 2) (財)ビル管理教育センター: 第3版 レジオネラ症防止指針