

24時間風呂水からの *Legionella* 検出状況

岸田 一則, 小岩井健司, 内村真佐子
久門 勝利, 鶴岡佳久

Isolation of *Legionella* from 24hr-home bath water

Kazunori KISHIDA, Kenji KOIWAWI, Masako UCHIMURA
Katsutoshi KUMON and Yoshihisa TSURUOKA

I はじめに

レジオネラ属菌は淡水や土壌中など自然界に広く分布する常在菌であるが、菌を吸入することにより呼吸器系の感染症を引き起こす病原細菌として問題となることがある。本菌はビルの空調用冷却塔、給湯器、温泉等、水が一定期間貯留する様な人工的環境中にも相当数生息する¹⁻³ことが知られていたが、1996年藪内の報告⁴により通商産業省が24時間風呂のレジオネラ汚染を指摘して社会的に注目された。

24時間風呂は、湯を保温、循環、浄化して再利用することにより24時間いつでも利用可能で、節水や浴槽清掃軽減などのメリットもあり近年急速に普及しつつある。⁵ わが国では、24時間風呂を感染源としたレジオネラ感染症の報告はないが、海外では循環式渦流浴槽水を感染源とするレジオネラ肺炎が報告^{6,7}されている。今回われわれは、利用者の関心が高まったのを受けて、千葉県内の一般家庭、事業所等で使用している24時間風呂の風呂水におけるレジオネラ属菌検出状況を調査したので報告する。

II 材料および方法

1997年2月から8月まで千葉県内の家庭、事業所で使用している24時間風呂を検査対象とした。風呂水500ml以上をハイポ入り滅菌ビンに採水し、pH、一般細菌数、大腸菌群数を測定した。レジオネラ属菌の分離のために風呂水200mlを遠心濃縮後に低pH

処理を行い、WYO α 寒天培地 (栄研化学)、MWY 寒天培地 (OXOID) に塗布し、37°Cで7日間培養した。発育した集落は形態からレジオネラ集落を推定して100ml中のCFU (colony forming unit) を測定した。推定した集落はBCYE α 寒天培地 (栄研化学) および5%羊血液寒天培地 (BBL) に接種し培養した。BCYE α 寒天培地で発育し血液寒天培地に発育せず、グラム陰性の長桿菌であるものをレジオネラと判定した。さらに馬尿酸加水分解試験で陽性を示すものを *Legionella pneumophila* (*L. p*) と同定し、必要に応じてハイブリダイゼーション法 (極東製薬) により菌種を確認した。血清群はレジオネラ菌用免疫血清 (デンカ生研) を用いて1群~6群に群別した。

III 成績

24時間風呂水37検体中30検体 (81%) からレジオネラ属菌が検出された。分離菌数を表1に示す。10⁶CFU/100ml以上の風呂水が5検体 (14%) 認められた。分離された菌はすべて *L. p* であった。

MWY寒天培地とWYO α 寒天培地によるレジオネラ属菌の分離成績を比較したところ図1に示すように、両培地ともほぼ同等の成績であった。しかし、MWY寒天培地のみ菌が分離された例が1件 (3%)、WYO α 寒天培地のみ菌が分離された例が1件 (3%)、MWY寒天培地がWYO α 寒天培地の100倍以上の菌数を示した例が2件 (5%) 認められた。

表1 24時間風呂37検体のレジオネラ属菌数

分離菌数 (CFU/100ml)	<10	10~10 ²	10 ² ~10 ³	10 ³ ~10 ⁴	10 ⁴ ~10 ⁵	10 ⁵ ~
検体数 (%)	7(19)	4(11)	3(8)	8(22)	10(27)	5(14)

図1 選択分離培地上のレジオネラ属菌数の比較

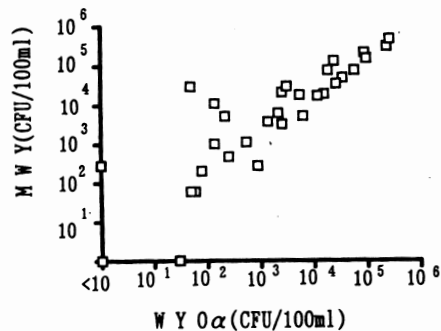
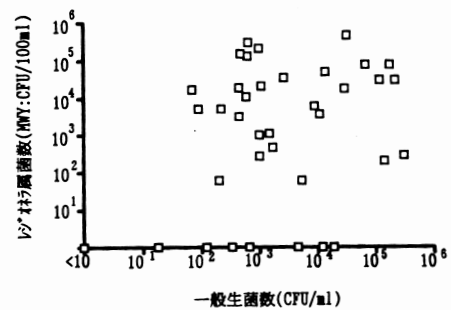


図2 24時間風呂水の一般細菌数とレジオネラ属菌数



風呂水中の一般細菌数とレジオネラ属菌数の関係を図2に示す。一般細菌数は0~10⁶CFU/ml未満の範囲で検出されたがレジオネラ属菌数とは相関が認められなかった。大腸菌群はすべての検体から検出されなかった。

浴水殺菌機構とレジオネラ検出菌数の関係を表2に示す。特に

表2 24時間風呂の浴水殺菌機構と分離されたレジオネラ属菌数

レジオネラ属菌数 (CFU/100ml)	浴水殺菌機構 (件数)
1×10 ⁰ 未満	塩素(2)紫外線(1)オゾン(2)無(1)
1×10 ¹ ~ 1×10 ²	塩素(1)紫外線(1) 無(1)
1×10 ² ~ 1×10 ³	紫外線(3) 無(1)
1×10 ³ ~ 1×10 ⁴	紫外線(3)オゾン(1)無(3)
1×10 ⁴ ~ 1×10 ⁵	塩素(1)紫外線(3)オゾン(3)無(1)不明(3)
1×10 ⁵ 以上	オゾン(3)無(2)

有効な殺菌機構は認められなかった。

血清群別分離頻度を、表3に示す。そのうち単一血清群が分離された検体は1群菌1件(3%), 3群菌5件(14%), 5群菌7件(19%), 6群菌2件(5%), 不明3件(8%), 複数の血清群菌が分離された検体が12件(32%)であった。

表3 25時間風呂37検体からの *L.p* 血清群別検出頻度

血清群	1群	2群	3群	4群	5群	6群	不明	不検出
頻度(%)	3(8)	3(8)	11(30)	2(5)	15(41)	3(8)	6(16)	7(19)

IV 考察

24時間風呂はレジオネラ属菌、特に *L.p* の増殖に好適な環境であることが判明した。24時間風呂水のレジオネラ属菌汚染とヒトへの感染との因果関係は不明である。しかし、ヒトのレジオネラ感染症の多くから分離される1群菌⁹⁾が検出された風呂水があること、空調用冷却塔水ではただちに洗浄、殺菌を要する1×10⁵ CFU/100ml以上の菌数レベル⁹⁾に達する風呂水もあったことから、24時間風呂は利用者の健康を害する可能性が示唆された。このため、24時間風呂利用は換水、清掃等の管理を徹底することが望まれる。

今回調査した24時間風呂の紫外線、塩素、オゾンを用いた浴水の殺菌装置は、大腸菌群には有効であったが、一般細菌やレジオネラ属菌に対しては効果が低いと考えられた。これらの殺菌機構は実験的には有効である⁹⁾が、24時間風呂の使用状況下では殺菌効果が低減したと考えられ今後の改善が望まれる。

レジオネラ属菌分離培地を比較検討したところ、MWY寒天培地とWYO α 寒天培地はほぼ同等の分離成績であった。しかし、MWY寒天培地による分離菌数、雑菌抑制能が優れている例もあり、24時間風呂検査にはより適すると考えられた。

V 文献

- 古畑勝則, 大橋則雄, 松本淳彦 (1990): 空調用冷却水におけるレジオネラ属菌の生息状況. 東京衛研年報41, 186-195
- 古畑勝則, 高柳 保, 団野直子, 岡田誠之, 紀谷文樹 (1994): 給湯水におけるレジオネラ汚染とその対策. 日公衛誌, 41, 1073-1083.
- 藪内英子, 王笠, 荒川迪生 (1995): 温泉とレジオネラ症. Clin. Inf. Chemother., 1, 40-42.
- 藪内英子 (1996): 家庭用24時間風呂浴槽水の *Legionella pneumophila* およびその他の細菌汚染, 日環感11, 221-227.
- 森山康司 (1996): 24時間風呂, 防菌防黴24, 638-639.
- Centers for Disease Control (1994): Outbreak of Legionnaires' Associated with a Cruise Ship 1994, JAMA272: 915.
- Jernigan, D.B. et al. (1996): Outbreak of Legionnaires' disease among cruise ship passengers exposed to a contaminated whirlpool spa. The Lancet 347, 494-499.
- S. K. Stansfield, et al. (1984): Legionella Pneumonia in United States, J. Infect. Dis. 149, 819-823.
- 厚生省生活衛生局企画課監修 (1995): レジオネラ症防止指針