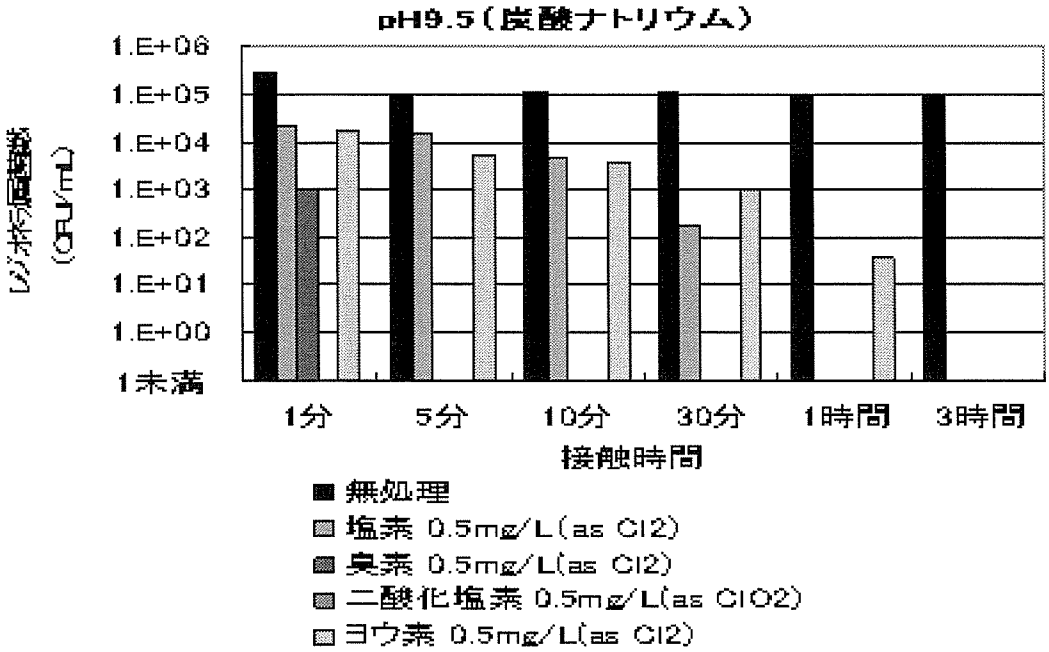


図４．水質条件３（pH9.5）の結果

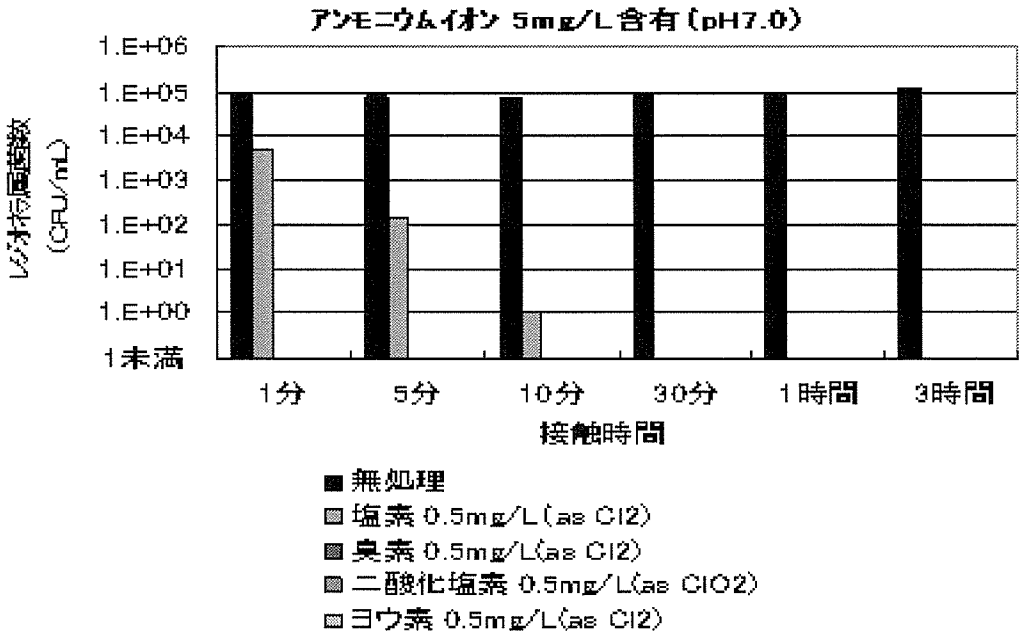


図５．水質条件４（pH7.0、アンモニウムイオン 5mg/L）の結果

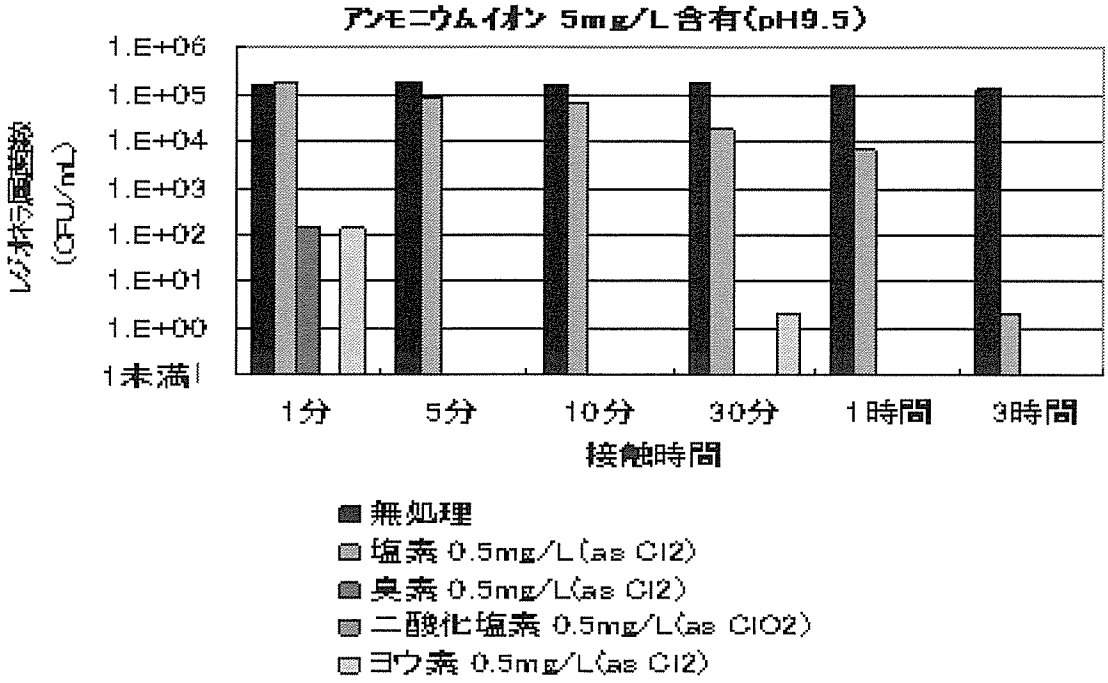


図６．水質条件５（pH9.5、アンモニウムイオン 5mg/L）の結果

厚生労働科学研究費補助金（地域健康危機管理研究事業）
分担研究報告書

循環式浴槽における浴用水の浄化・消毒方法の最適化に関する研究

循環式浴槽における浴槽水及び浴室空気中の消毒副生成物に関する研究

分担研究者　神野　透人　国立医薬品食品衛生研究所環境衛生化学部・室長
研究協力者　香川　聡子　国立医薬品食品衛生研究所環境衛生化学部・主任研究官
　　高橋　淳子　(財)食品薬品安全センター秦野研究所・水質検査室長

研究要旨：神奈川県内の公衆浴場6施設において、施設内空気中及び浴槽水・シャワー水中のトリハロメタン類 (THMs) 濃度に関する実態調査を実施した。浴室空気中の総THMs濃度は2006年10月の調査で30～290 μg/m³、2007年2月の調査では31～510 μg/m³であった。浴室在室時間を30分、体重50 kgの成人の1日あたりの呼吸量を15 m³と仮定して推算したクロロホルムの経気道曝露量は0.1～3.0 μg/kg/dayであり、公衆浴場での入浴に伴ってTDIの1.1～23%に相当する量のクロロホルムに経気道的に曝露されている可能性を示唆する結果が得られた。

A. 研究目的

循環式浴槽を使用する公衆浴場等の施設ではレジオネラ症防止対策として塩素消毒が行われている。水道水の浄水処理において塩素系消毒剤が水中の有機物と反応してトリハロメタン類(THMs)に代表される消毒副生成物を生じることは周知の事実であり、公衆浴場においても適切な衛生管理がなされなければ経気道的あるいは経皮的な経路で入浴客が高濃度の消毒副生成物に曝露される可能性が懸念される。そこで、本研究では昨年度の東京都内の調査に引き続いて、神奈川県内の公衆浴場において施設内空気中及び浴槽水・シャワー水中のTHMsに関する実態調査を実施した。

B. 研究方法

B-1 試料採取

平成18年10月及び平成19年2月に、神奈川県内の公衆浴場6施設において、脱衣場及び浴室 (洗い場並びに浴槽近辺)並びに屋外の空気を採取した。携帯型ポンプ (柴田化学製 MP-Σ30)を床上約1.2 mの位置に設置し、脱衣場及び浴室内の空気を75 ml/minの流速で10分間吸引し、直列に接続した2本のTenax TA管 (Supelco, 1/4" × 3.5")でTHMsを捕集した。空気のサンプリングと並行して、水中THMs測定用及び微生物学的な水質検査用に浴槽水及びシャワー水を採水した。

B-2 Thermal Desorption - GC/MS及びHeadspace - GC/MSによるTHMsの定量

Tenax TA管で捕集したTHMsの

TD-GC/MS 分析には島津製作所製加熱脱着装置 TDTS-2010 及び GC/MS QP-2010 を用い、Headspace - GC/MS による浴槽水及びシャワー水中の THMs 分析には PerkinElmer 製 HS-40 及び QO-2010 を使用した。

C. 研究結果

2006 年 10 月に調査を実施した神奈川県内 6 ヶ所の公衆浴場の浴槽水中 THMs 濃度を表 1 に示した。浴槽水中の総 THMs 濃度は施設 KNGW-3 が最も高く(平均で 0.218 mg/L)、他の施設の 3～10 倍という極めて高い濃度の THMs が検出された。KNGW-2 以外の施設では総 THMs の 80%以上が $CHCl_3$ で占められているのに対し、施設 KNGW-2 の浴槽水には 40%程度の含臭素 THMs ($CHBrCl_2$、$CHBr_2Cl$ 及び $CHBr_3$)が存在した。

表 2 は浴槽水の理化学的な水質の測定結果をまとめたものである。施設 KNGW-3 では残留塩素濃度 (2.0 mg/L) 及び $KMnO_4$ 消費量として表される有機物量(平均で 11.3 mg/L)の何れもが比較的高く、両要因が相まって多量の THMs が生成したものと考えられる。

6 ヶ所の公衆浴場の脱衣室及び浴室空気中の THMs 濃度を図 1 (試料採取: 2006 年 10 月)及び図 2 (試料採取: 2007 年 2 月)に示した。2006 年 10 月の調査結果 (図 1)では、浴槽水中総 THMs 濃度が最も高い施設 KNGW-3 において浴室空気中総 THMs 濃度の最高値 (290 μg/m³)が観察された。何れの時期の調査でも、6 施設の浴室空気中総 THMs 濃度の順位は KNGW-3 > KNGW-2 >> KNGW-4, KNGW-5, KNGW-6 > KNGW-1 で一貫しており、塩素消毒の実施方法や換気設備の運転方法等の構造的な要因によって浴室空気中 THMs 濃度の増加が引き起こされている可能性を示唆する結果が得られた。

D. 考察

浴室在室時間を 30 分、体重 50 kg の成人の 1 日あたりの呼吸量を 15 m³ と仮定して、公衆浴場での入浴に伴うクロロホルムの経気道曝露量を推算した結果を表 3 に示した。経気道曝露量の中央値は 2006 年 10 月調査で 0.29 μg/kg/day、2007 年 2 月調査で 0.47 μg/kg/day であり、これらの推定曝露量はクロロホルム水道水質基準値の根拠となった TDI 12.9 μg/kg/day のそれぞれ 2.3%、3.6%に相当する。

水道水中の化学物質については、「浄水において、評価値の 1/10 に相当する値を超えて検出され、又は検出されるおそれの高いこと」が水道水質基準への分類要件とされている。クロロホルムの場合には TDI の 20%が評価値 (0.06 mg/L)に割り振られていることを考慮すると、上述の要件は「TDI の 2%に相当する値を超えて検出され、又は検出されるおそれの高い」状況下では何らかの行政施策が望まれることを示している。今回の調査結果では 6 施設の内の 5 施設でクロロホルム推定曝露量が TDI の 2%を超えるおそれがあり、公衆浴場での消毒副生成物曝露が入浴者に直ちに健康被害を及ぼす可能性は極めて低いものの、消毒副生成物の制御も包含した維持管理指針の策定等、慢性的な化学物質曝露を低減するための対応が必要であろう。

E. 結論

神奈川県内の公衆浴場 6 施設において施設内空気中及び浴槽水・シャワー水中のトリハロメタン類 (THMs) 濃度に関する調

査を実施し、公衆浴場での入浴に伴ってTDI の 1.1～23％に相当する 0.1～3.0 μg/kg/dayのクロロホルムに経気道的に曝露される虞があることを明らかにした。この調査結果は、公衆浴場での日常的な消毒副生成物曝露が無視できないリスク要因となり得ること、及び消毒副生成物の制御も包含した維持管理方法の策定が必要であることを示していると言えるであろう。

F. 研究発表

1．論文発表

なし

2．学会発表

1) 公衆浴場内における消毒副生成物の曝露評価．高橋淳子、宇津木祥子、小島幸一、神野透人、高鳥浩介、遠藤卓郎　日本防菌防黴学会第 33 回年次大会（東京）平成 18 年 5 月 30･31 日

2) 各種浴場施設内における消毒副生成物の曝露評価．高橋淳子、久保田佳子、小島幸一、栗原綱義、渡辺実、青木信道、大沢高温、菅原英治、田幡憲一、佐久間豊夫、松本秀章、矢根五三美、佐藤望、田中（相原）真紀、香川（田中）聡子、神野透人、高鳥浩介　第 34 回建築物環境衛生管理全国大会（東京）、平成 19 年 1 月 24･25 日

G. 知的所有権の取得状況

なし

表 1　公衆浴場浴槽水中のトリハロメタン濃度

公衆浴場施設		トリハロメタン濃度 (mg/L)				
		クロロホルム	ブロモジクロロメタン	ジブロモクロロメタン	ブロモホルム	総トリハロメタン
KNGW-1	浴槽水 1	0.018	0.002	0.001	ND	0.021
	浴槽水 2	0.002	0.001	0.002	0.001	0.006
	シャワー水	ND	ND	ND	ND	ND
KNGW-2	浴槽水 1	0.018	0.006	0.004	0.001	0.029
	シャワー水	ND	ND	ND	ND	ND
	蛇口湯	ND	ND	ND	ND	ND
KNGW-3	浴槽水 1	0.231	0.010	0.002	ND	0.243
	浴槽水 2	0.204	0.008	0.001	ND	0.213
	シャワー水	0.010	0.006	0.004	ND	0.020
	蛇口湯	0.001	ND	ND	ND	0.001
KNGW-4	浴槽水 1	0.061	0.004	0.001	ND	0.066
	浴槽水 2	ND	ND	ND	ND	ND
	シャワー水	0.001	ND	ND	ND	0.001
KNGW-5	浴槽水 1	0.031	0.004	0.002	ND	0.037
	浴槽水 2	0.030	0.004	0.002	ND	0.036
	浴槽水 3	0.002	0.001	0.001	0.001	0.005
	シャワー水	0.002	0.002	0.002	0.002	0.008
KNGW-6	浴槽水 1	0.020	0.003	0.001	ND	0.024
	浴槽水 2	0.019	0.003	0.001	ND	0.023
	シャワー水	0.002	0.001	ND	ND	0.003

表 2　公衆浴場浴槽水中の理化学的な水質

公衆浴場施設		水温 (℃)	pH	残留塩素 (mg/L)	濁度 (度)	$KMnO_4$ (mg/L)
KNGW-1	浴槽水 1	42.5	8.4	0.1	0.0	2.9
	浴槽水 2	43.2	8.4	0.0	2.1	4.1
	シャワー水	41.5	8.4	0.0	0.2	0.9
KNGW-2	浴槽水 1	42.1	8.4	2.0	1.6	1.4
	シャワー水	41.3	8.0	0.0	0.6	1.3
	蛇口湯	32.2	8.2	0.0	0.8	1.1
KNGW-3	浴槽水 1	43.2	8.4	2.0	0.0	12.5
	浴槽水 2	42.5	8.4	2.0	0.0	10.5
	シャワー水	45.2	7.6	0.1	0.5	1.5
	蛇口湯	32.3	7.8	0.0	0.8	1.7
KNGW-4	浴槽水 1	42.8	7.8	0.2	0.1	11.0
	浴槽水 2	42.6	7.2	0.0	13.9	27.6
	シャワー水	37.2	7.5	0.0	0.0	0.6
KNGW-5	浴槽水 1	44.8	8.4	2.0	0.0	3.4
	浴槽水 2	44.5	8.4	2.0	0.1	3.0
	浴槽水 3	42.3	7.0	0.0	17.4	3.4
	シャワー水	39.5	7.6	0.0	0.0	1.1
KNGW-6	浴槽水 1	43.2	8.4	0.4	0.0	5.1
	浴槽水 2	43.5	8.2	0.4	0.1	4.9
	シャワー水	40.8	7.4	0.1	1.4	1.7

表 3 公衆浴場での入浴に伴うクロロホルムの経気道曝露量評価

採取年月	公衆浴場施設	$CHCl_3$ 濃度 ($\mu g/m^3$)	経気道曝露量[*1] ($\mu g/kg/day$)	TDI 占有率 (%)
2006.10	KNGW-1	23.6	0.1	1.1
	KNGW-2	78.1	0.5	3.8
	KNGW-3	274.4	1.7	13.3
	KNGW-4	47.0	0.3	2.3
	KNGW-5	46.7	0.3	2.3
	KNGW-6	46.7	0.3	2.3
2007.2	KNGW-1	23.9	0.1	1.2
	KNGW-2	154.3	1.0	7.5
	KNGW-3	475.1	3.0	23.0
	KNGW-4	79.5	0.5	3.8
	KNGW-5	71.2	0.4	3.4
	KNGW-6	53.8	0.3	2.6

[*1] 浴室在室時間 30 分、体重 50 kg の成人の 1 日あたりの呼吸量を 15 m^3 と仮定して計算した値

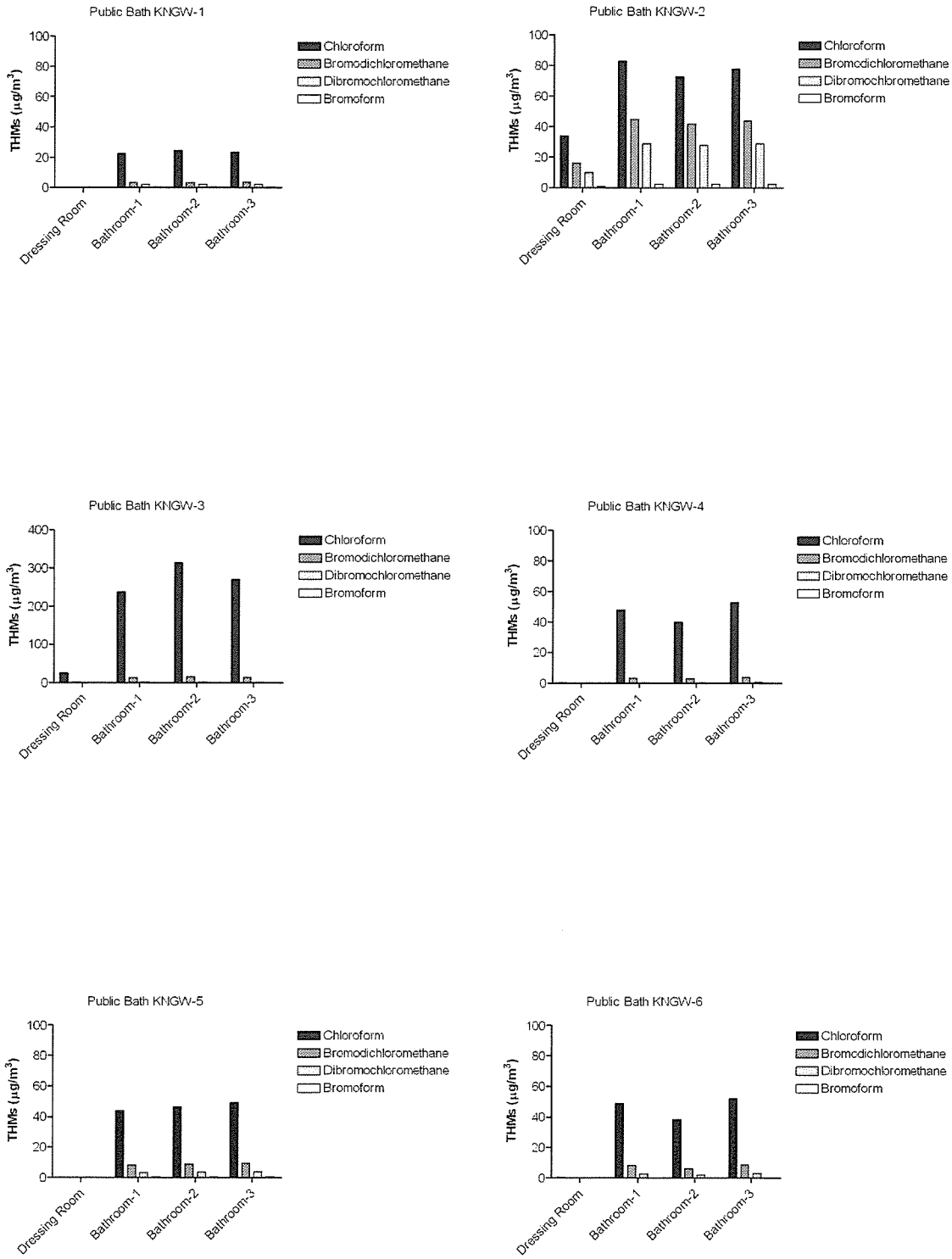


図１　公衆浴場脱衣室及び浴室中のトリハロメタン濃度 (2006 年 10 月採取試料)

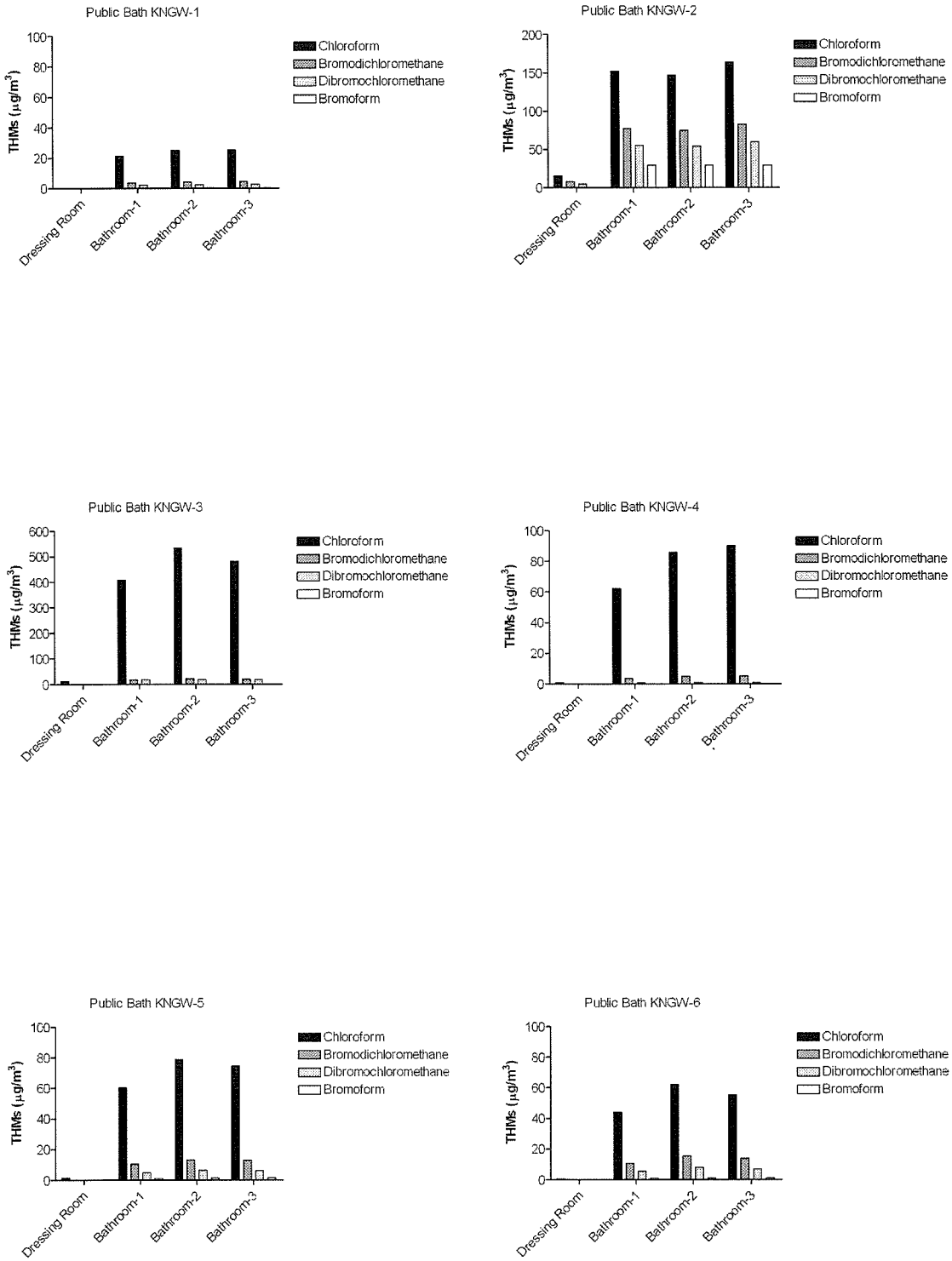


図２　公衆浴場脱衣室及び浴室中のトリハロメタン濃度 (2007 年 2 月採取試料)

厚生労働科学研究費補助金(地域健康危機管理研究事業)
分担研究報告書

循環式浴槽における浴用水の浄化・消毒方法の最適化に関する研究

浴槽水におけるレジオネラ属菌の平成18年度の検出状況、特に *Legionella pneumophila* 血清群1ついて

主任研究者 :遠藤卓郎 (国立感染症研究所寄生動物部)
分担研究者 :倉 文明 (国立感染症研究所細菌第一部)
研究協力者 :前川純子、常 彬 (国立感染症研究所細菌第一部)
橋本-鈴木敦子、市瀬正之 (東京都予防医学協会検査研究センター)

(研究要旨) 近年いくつかのレジオネラ症の集団感染事例を通じて、循環式浴槽の塩素消毒が進み、相対的にレジオネラ属菌の検出率は低下してきている。一方、その集団感染事例の起因菌となってきた *Legionella pneumophila* 血清群1の分離株にしめる割合は、増加傾向にあった(昨年度報告)。平成18年度(4月ー1月)に分離された浴槽水由来株441株の94.8%は *L. pneumophila* で、血清群1(25.4%)、群別不能株(UT)(25.8%)と血清群5、6(それぞれ15.0%、12.7%)が多かった。昨年度に比べると、検体あたりのレジオネラ陽性率は微減し、分離菌株に占める *L. pneumophila* 血清群1の比率、検体あたり *L. pneumophila* 血清群1陽性率も減少した。

A. 研究目的

近年いくつかのレジオネラ症の集団感染事例を通じて、循環式浴槽の塩素消毒が進み、相対的にレジオネラ属菌の検出率は低下してきている。浴槽水のレジオネラ陽性率は平成8年の85%から平成12年の47%まで漸減してきた(橋本-鈴木敦子ら、感染症学雑誌76巻、703頁、平成14年)。一方、平成12年静岡県、茨城県及び14年宮崎県(論文発表4参照)、鹿児島県の循環式浴槽における集団感染事例の起因菌となってきた *Legionella pneumophila* 血清群1の年度別の推移はこれまで明らかでなかった。そこで、昨年度に引き続き平成18年4月ー平成19年1月の浴槽水のレジオネラ属菌株を詳細に同定し、*L. pneumophila* 血清群1の推移を考察した。

B. 研究方法

検体採取、搬入、保存、検査方法は、橋本-鈴木敦子ら(感染症学雑誌76巻703頁、平成14年)によった。平成18年4月ー平成19年1月に東京都予防医学協会で検査された日本全国5,751検体(内浴槽水は4,375検体;表1)のうち657検体(内浴槽水は412検体;表1)からレジオネラ属菌が分離され、1検体から複数の菌株が分離される場合もあるので、735株について同定した。これらの735株の内訳は、浴槽水由来441株、冷却塔水由来276株、給湯水由6株、

プール由来 1 株、その他 11 株（池の水 3 株、岩盤浴の砂利 2 株；温水プール、貯湯槽、水琴窟、雨水、源泉タンク、その他各 1 株）だった（表 1）。

分離されたレジオネラ属菌コロニーの同定は，1) Oxoid 社のレジオネラ・ラテックステスト（*L. pneumophila* 血清群 1、*L. pneumophila* 血清群 2ー14、 レジオネラ属の 3 種のラテックス） 2) デンカ生研のレジオネラ免疫血清（*L. pneumophila* 血清群 1 から 15 の 15 種類、*L. micdadei*、*L. bozemanii* 血清群 1、 *L. bozemanii* 血清群 2、*L. dumoffii*、*L. gormanii*、*L. longbeachae* 血清群 1、*L. longbeachae* 血清群 2、*L. feeleii* 血清群 1、以上 23 種類）によるスライド凝集反応、3) 極東製薬工業の DDH レジオネラ極東（DNA-DNA ハイブリダイゼーション用キット）、4) レジオネラ属特異的な 5S rRNA プライマーと、*L. pneumophila* 特異的な *mip* プライマーによる PCR（国立感染症研究所、地方衛生研究所全国協議会編、病原体検出マニュアル、レジオネラ症、平成 15 年 8 月 29 日改訂版）、5) 16S rRNA の遺伝子の部分配列決定（岡田美香ら、感染症誌 79(6):365-74、2005 参照）等の遺伝学的な同定、6) 長波紫外線 365nm による自発蛍光の観察、によった。まず自発蛍光の有無を確認し、ラテックス凝集反応により菌株を大別した。さらに、デンカ生研の特異免疫血清で凝集しない株あるいは、複数に凝集した株は、PCR により *L. pneumophila* かどうかを鑑別し、DNA-DNA ハイブリダイゼーションで確認した。

（倫理面への配慮）実験動物やヒトへの検査は含まれていない。また、環境株の分離施設は特定されないようにデータを整理してあるので、倫理面の配慮はなされている。

C．研究結果

平成 18 年 4 月ー平成 19 年 1 月に東京都予防医学協会で検査された浴槽水の 9.4%、冷却塔水の 26.0%からレジオネラ属菌が検出された（表 1）。分離された浴槽水由来株 441 株の 94.8%は *L. pneumophila* で、血清群 1（25.4%）、群別不能株（UT）（25.8%）と血清群 5、6（それぞれ 15.0%、12.7%）が多かった。（表 2、表 3、図 1）。一方、冷却塔水由来株 276 株は、浴槽水の分布パターンとは異なり、78.3%が *L. pneumophila* で、血清群 1、7 がそれぞれ 50.0%、12.3%と多く、*L. anisa* も 18.5%と多かった。その他は 5%未満と少なかった（表 2、表 4、図 1）。*L. pneumophila* 以外のレジオネラ属菌に着目すると、冷却塔水由来株に比べ、浴槽水由来株の菌種は多様であった（表 2）。

浴槽水検体当たりの陽性率は、1996.4-2000.11、2001 年度、2005 年度、2006.4-2007.1 の 4 つの期間で、浴槽水では 48.0%、28.6%、10.0%、9.4%と次第に減少した（表 3）。一方、冷却塔水の陽性率は、46.0%、45.9%、29.3%、26.0%と最近になってようやく減少したが、浴槽水よりも陽性率が高かった（表 4）。菌種・血清群の分布は、浴槽水及び冷却塔水ともに、分離株にしめる *L. pneumophila* 血清群 1 の割合が増加した（図 2、図 4）。

以上の結果、*L. pneumophila* 血清群 1 以外の菌種・血清群のレジオネラ属菌の検体当たりの検出率が低下してきているにも関わらず、*L. pneumophila* 血清群 1 のみは検出率が十分には低下しない傾向がみられた（図 3、図 5）。

最後に菌数分布の年次推移を図 6、図 7 に示した．全体の検出率が低下している傾向が、各菌数の推移にも反映されていた。

D．考察

これまで、浴槽水由来のレジオネラ属菌は、*L. pneumophila* 血清群 3〜6 が多く、一方、冷却塔水由来のレジオネラ属菌は、*L. pneumophila* 血清群 1 が多いと報告されてきた。しかし、分離株に占める *L. pneumophila* 血清群 1 の割合は、浴槽水、冷却塔水ともに増加し、特に浴槽水で急増した（図 2、4)。検体当たりの陽性率が低下傾向にあることは、浴槽施設の衛生管理が向上していることを示しているが、*L. pneumophila* 血清群 1 の陽性率はそれほど低下していない。レジオネラ症の多くがこの *L. pneumophila* 血清群 1 によることから、*L. pneumophila* 血清群 1 の陽性率が低下するような方策が望まれる。

浴槽水ではないが、海外で給湯水のレジオネラ属菌の汚染状況の調査（Borella P ら、Emerging infectious Diseases 10:p457, 2004; Applied and Environmental Microbiology 71:p5805, 2005）において、遊離塩素濃度の高い給湯水で *L. pneumophila* 血清群 1 が他の血清群の *L. pneumophila* より多く検出されていることから、近年の塩素消毒が多用されてきた浴槽水で *L. pneumophila* 血清群 1 の増加が懸念される。日本の循環式浴槽でおきた大規模な集団感染事例がいずれも *L. pneumophila* 血清群 1 を起因菌としたことから注意が必要である。ただし、塩素濃度を 0.4 mg/mL と高くすれば、この *L. pneumophila* 血清群 1 も 15 分で殺菌される（藪内ら、感染症学雑誌 69 巻、p151、1995)。

浴槽水で 2002 年から 2003 年にかけて菌数が減少している（図 6）のは、2002 年の循環式入浴施設の大規模感染事例の影響による改善と思われる。散発事例の患者の報告がみられる浴槽水中の菌数（>~100 CFU/100 mL）（2006 年度温泉の泉質等に対応した適切な衛生管理手法の開発に関する研究班、アンケート調査）である検体は、この 2 年間は 3%未満となっている。

今年度の調査において、岩盤浴由来の株が 2 株あった（表 1 の「その他」11 株の中)。同一施設由来でともに *L. pneumophila* 血清群 5 であった。これは知りうる限り初めての報告である。岩盤周囲の砂利状の小石（直径 2〜3cm）から検出され、客の横たわる岩盤表面の拭いからは検出されなかった。岩盤浴 8 施設、34 検体の検査の結果、レジオネラ属菌は他には検出されていない（9 月 28 日現在）。

E．結論

平成 18 年度に分離された浴槽水由来株 441 株の 94.8%は *L. pneumophila* で、血清群 1（25.4%）、群別不能株（UT）（25.8%）と血清群 5、6（それぞれ 15.0%、12.7%）が多かった。平成 8〜12 年度、平成 13 年度に比べ、平成 18 年度は浴槽水分離株の内、大規模集団感染事例の起因菌である *L. pneumophila* 血清群 1 の割合が増え、検体当りのレジオネラ属菌の陽性率は低下しているにも関わらず、*L. pneumophila* 血清群 1 の陽性率はそれほど低下していない。昨年度に比べると、検体あたりのレジオネラ陽性率は微減し、分離菌株に占める *L. pneumophila* 血清群 1 の比率、検体あたり *L. pneumophila* 血清群 1 陽性率も減少した。

F．健康危険情報

確定的な情報はなし。

G．研究発表

1．論文発表

1) Kura F, Amemura-Maekawa J, Yagita K, Endo T, Ikeno M, Tsuji H, Taguchi M, Kobayashi K, Ishii E, Watanabe H: Outbreak

of legionnaires' disease on a cruise ship linked to spa-bath filter stones contaminated with *Legionella pneumophila* serogroup 5. Epidemiol Infect 134:385-91, 2006.

2) Amemura-Maekawa J, Kura F, Chang B, Watanabe H: Pulsed-field gel electrophoresis (PFGE) analysis and sequence-based typing (SBT) of *Legionella pneumophila* serogroup 1 isolates from Japan. p.159-162. In Cianciotto NP et al. (ed.) *Legionella* :State of the Art 30 Years after Its Recognition, ASM Press, Washington, D. C., 2006.

3) Kobayashi S, Kura F, Amemura-maekawa J, Chang B, Yamamoto N, Watanabe H: Locus on chromosome 13 in mice involved in clearance of *Legionella pneumophila* from the lungs. p.310-312. In Cianciotto NP et al. (ed.) *Legionella* :State of the Art 30 Years after Its Recognition, ASM Press, Washington, D. C., 2006.

4) 河野喜美子，岡田美香，倉　文明，前川純子，渡辺治雄：循環式入浴施設における本邦最大のレジオネラ症集団感染事例 II．診断検査の比較、感染症誌 81(2):173-82、2007.

２．学会発表

1) Kawano K, Okada M, Kura F, Amemura-Maekawa J, Watanabe H: The largest outbreak of legionellosis in Japan associated with spa baths: Diagnostic tests. 21st Annual Meeting of the European Working Group for *Legionella* infections. Lisbon, Portugal. May 2006.

2) Amemura-Maekawa J, Kura F, Chang B, Suzuki-Hashimoto A, Ichinose M, Watanabe H: Typing of *Legionella pneumophila* isolates in Japan by *flaA* gene. 21st Annual Meeting of the European Working Group for *Legionella* infections. Lisbon, Portugal. May 2006.

3) **前川純子、倉　文明、常　彬、渡辺治雄：新しい分子疫学手法である** sequence-based typing (SBT) **による** *Legionella pneumophila* **血清群** 1 **の臨床および環境分離株の型別、第** 80 **回日本感染症学会総会、**2006 **年** 4 **月、東京**.

4) **前川純子，倉　文明，常　彬，渡辺治雄：** *Legionella pneumophila* **のモノクローナル抗体を用いたドレスデンパネルによる分類、第** 80 **回日本細菌学会総会、**2007 **年** 3 **月、大阪.**

３．総説

1) 倉　文明、常　彬、前川純子(アイウエオ順)：レジオネラ、図説　呼吸器系細菌感染症：疫学、診断、治療（荒川宜親、渡辺治雄監修, 佐々木次雄編集）、105–22, じほう、東京、2006.

2) 倉　文明、登坂直規、渡辺治雄：5 章日本と世界のレジオネラ感染症情報、わが国の感染症法に基づいた届け出の現状、レジオネラ感染症ハンドブック（斉藤厚編）、254-266、日本医事新報社、東京、2007.

H．知的財産権の出願・登録状況（予定を含む。）

１．特許取得　なし。

２．実用新案登録　なし。

その他　なし。

表 1.　2006 年 4 月ー2007 年 1 月のレジオネラ属菌の検出状況

	検査数	陽性数	陽性率 (%)	菌株数	(内訳)	
					L. pneumophila SG1	その他
浴槽水	4,375	412	9.4	441	112	329
冷却水	874	227	26.0	276	138	138
給湯水	161	6	3.7	6	2	4
ﾌﾟｰﾙ水	184	2	1.1	1	1	0
水道水	1	0	0	0	0	0
井戸水	4	0	0	0	0	0
その他	152	10	6.6	11	0	11
合計	**5,751**	**657**	**11.4**	**735**	**253**	**482**

SG: 血清群

表 2.　2006 年 4 月ー2007 年 1 月に分離されたレジオネラ属菌株の種及び血清群

	浴槽水	冷却塔水	給湯水	その他	合計
L. pneumophila SG1	112	138	2	1	253
SG2	1	0	0	1	2
SG3	22	2	0	2	26
SG4	21	0	0	0	21
SG5	66	4	2	3	75
SG6	56	13	2	1	72
SG7	4	34	0	0	38
SG8	7	1	0	0	8
SG9	6	4	0	1	11
SG10	6	0	0	0	6
SG11	0	0	0	0	0
SG12	0	0	0	0	0
SG13	0	12	0	0	12
SG14	1	0	0	0	1
SG15	2	0	0	0	2
L. pneumophila UT	114	8	0	0	122
L. pneumophila 合計	418	216	6	9	649
L. anisa	0	51	0	3	54
L. birminghamensis	0	6	0	0	6
L. dumoffii	2	0	0	0	2
L. jamestowniensis	1	0	0	0	1
L. jordanis	7	0	0	0	7
L.londiniensis	1	0	0	0	1
L. micdadei	5	0	0	0	5
L. nautarum	2	0	0	0	2
L. oakridgensis	2	0	0	0	2
Legionella spp	3	3	0	0	6
その他のレジオネラ属菌合計	23	60	0	3	86
合計	**441**	**276**	**6**	**12**	**735**

表 3.　浴槽水のレジオネラ属菌の種類の推移

浴槽水	期間	*L. pneumophila*						*L.*	*L.*	*L.*	*L.*	*Legionella*	合計
		SG1	SG2	SG3	SG4	SG5	SG6	*micdadei*	*dumoffii*	*bozemanii*	*gormanii*	その他	
株数	1996.4 – 2000.11	30	8	116	46	178	86	0	1	0	0	62	527
	2001 年度	108	8	70	64	138	75	8	2	1	1	101	576
	2005 年度	137	0	24	9	61	60	2	1	0	0	97	391
	2006.04-2007.1	**112**	**1**	**22**	**21**	**66**	**56**	**5**	**2**	**0**	**0**	**156**	**441**
全株に対する％	1996.4 – 2000.11	5.7	1.5	22.0	8.7	33.8	16.3	0.0	0.2	0.0	0.0	11.8	100.0
	2001 年度	18.8	1.4	12.2	11.1	24.0	13.0	1.4	0.3	0.2	0.2	17.5	100.0
	2005 年度	35.0	0.0	6.1	2.3	15.6	15.3	0.5	0.3	0.0	0.0	24.8	100.0
	2006.04-2007.1	**25.4**	**0.2**	**5.0**	**4.8**	**15.0**	**12.7**	**1.1**	**0.5**	**0.0**	**0.0**	**35.4**	**100.0**
検体当りの陽性率（%）	1996.4 – 2000.11	2.7	0.7	10.6	4.2	16.2	7.8	0.0	0.1	0.0	0.0	5.6	48.0
	2001 年度	5.4	0.4	3.5	3.2	6.9	3.7	0.4	0.1	0.0	0.0	5.0	28.6
	2005 年度	3.7	0.0	0.6	0.2	1.6	1.6	0.1	0.0	0.0	0.0	2.6	10.0
	2006.04-2007.1	**2.6**	**0.0**	**0.5**	**0.5**	**1.5**	**1.3**	**0.1**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**3.6**	**9.4**

表 4.　冷却塔水のレジオネラ属菌の種類の推移

冷却塔水	期間	*L. pneumophila*						*L.*	*L.*	*L.*	*L.*	*Legionella*	合計
		SG1	SG2	SG3	SG4	SG5	SG6	*micdadei*	*dumoffii*	*bozemanii*	*gormanii*	その他	
株数	1996.4 – 2000.11	138	1	11	50	7	6	4	1	3	0	205	426
	2001 年度	110	0	1	49	4	5	0	0	1	0	56	226
	2005 年度	113	0	5	0	2	1	0	0	0	0	68	189
	2006.04-2007.1	**138**	**0**	**2**	**0**	**4**	**13**	**0**	**0**	**0**	**0**	**119**	**276**
全株に対する％	1996.4 – 2000.11	32.4	0.2	2.6	11.7	1.6	1.4	0.9	0.2	0.7	0.0	48.1	100.0
	2001 年度	48.7	0.0	0.4	21.7	1.8	2.2	0.0	0.0	0.4	0.0	24.8	100.0
	2005 年度	59.8	0.0	2.6	0.0	1.1	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	36.0	100.0
	2006.04-2007.1	**50.0**	**0.0**	**0.7**	**0.0**	**1.4**	**4.7**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**43.1**	**100.0**
検体当りの陽性率（%）	1996.4 – 2000.11	14.9	0.1	1.2	5.4	0.8	0.6	0.4	0.1	0.3	0.0	22.1	46.0
	2001 年度	22.3	0.0	0.2	10.0	0.8	1.0	0.0	0.0	0.2	0.0	11.4	45.9
	2005 年度	18.3	0.0	0.8	0.0	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	11.0	29.3
	2006.04-2007.1	**15.8**	**0.0**	**0.2**	**0.0**	**0.5**	**1.5**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**13.6**	**26.0**

図 1

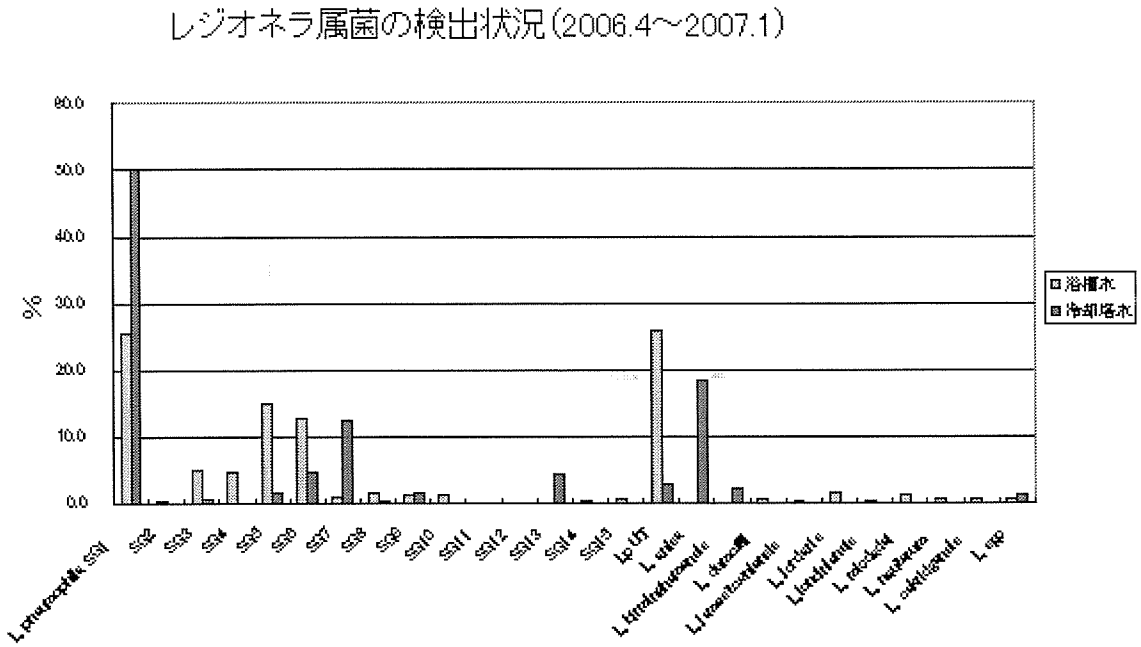

レジオネラ属菌の検出状況(2006.4～2007.1)
%
60.0
50.0
40.0
30.0
20.0
10.0
0.0
浴槽水
冷却塔水

図 2

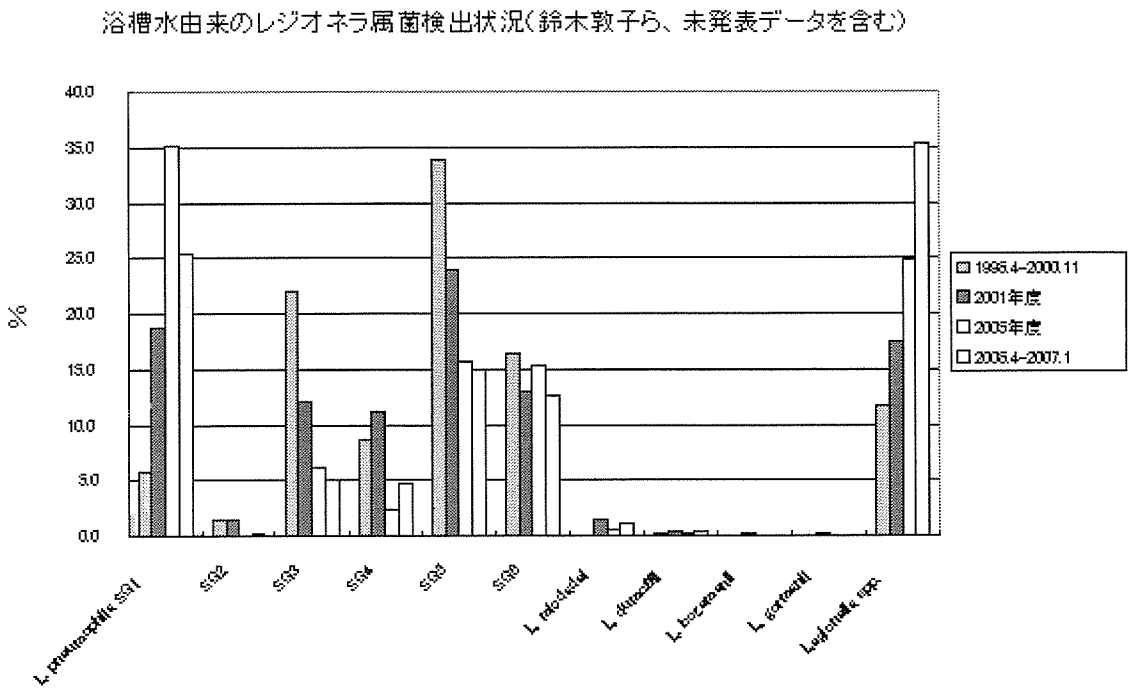

浴槽水由来のレジオネラ属菌検出状況(鈴木敦子ら、未発表データを含む)
%
40.0
35.0
30.0
25.0
20.0
15.0
10.0
5.0
0.0
1998.4-2000.11
2001年度
2005年度
2006.4-2007.1

図 3

浴槽水検体当たりのレジオネラ属菌の陽性率

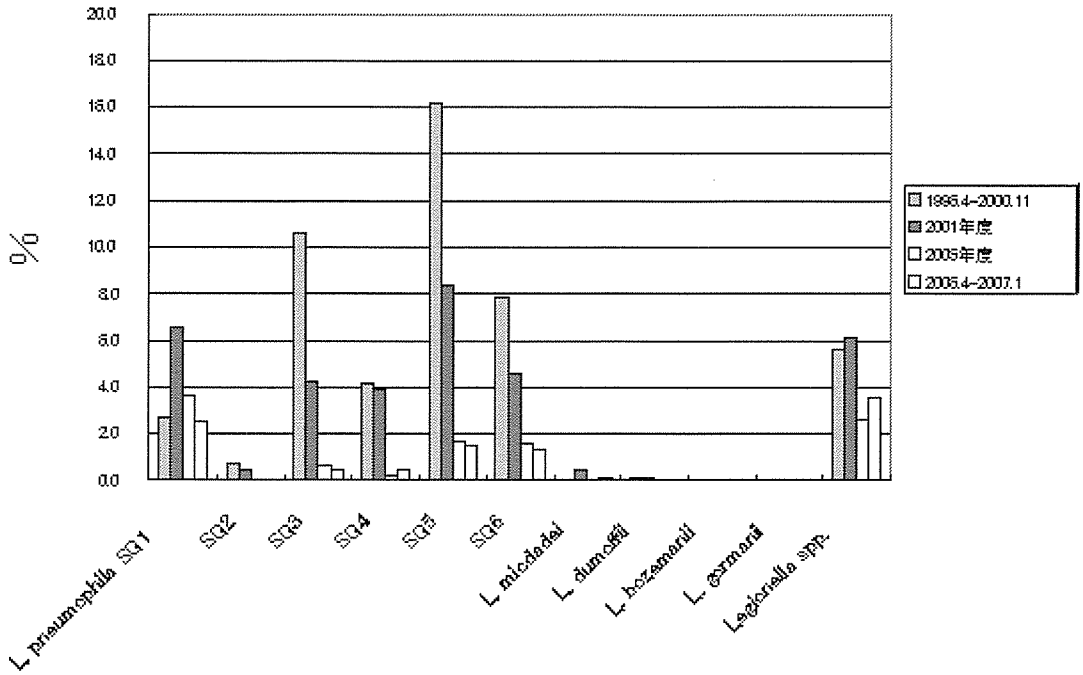


図 4

冷却塔水由来のレジオネラ属菌検出状況（鈴木敦子ら，未発表データを含む）

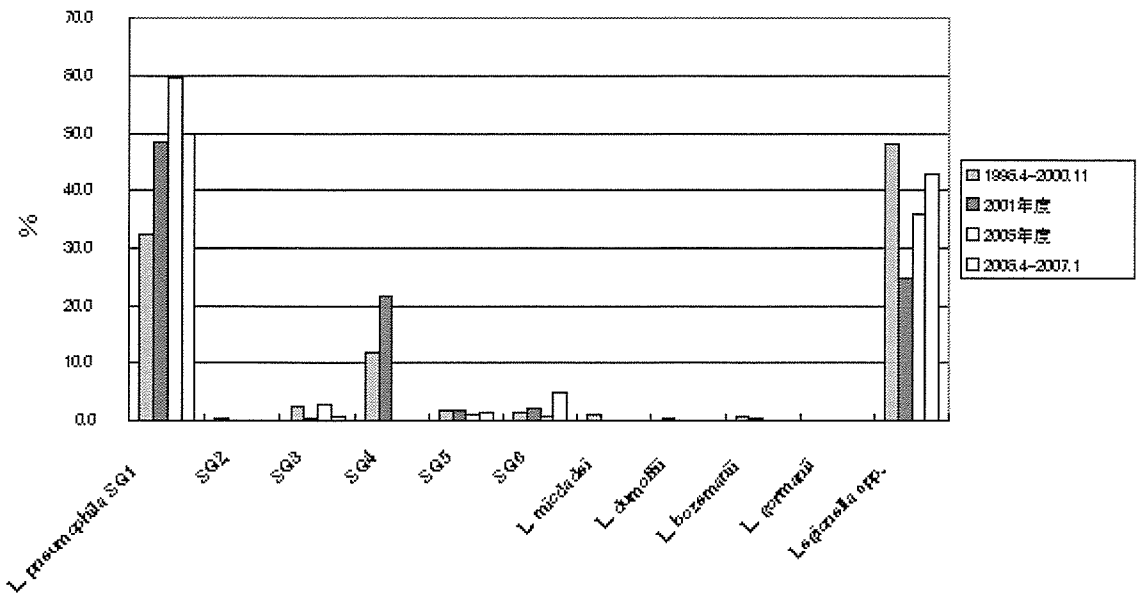


図 5

図 5 冷却塔水検体当たりのレジオネラ属菌の陽性率

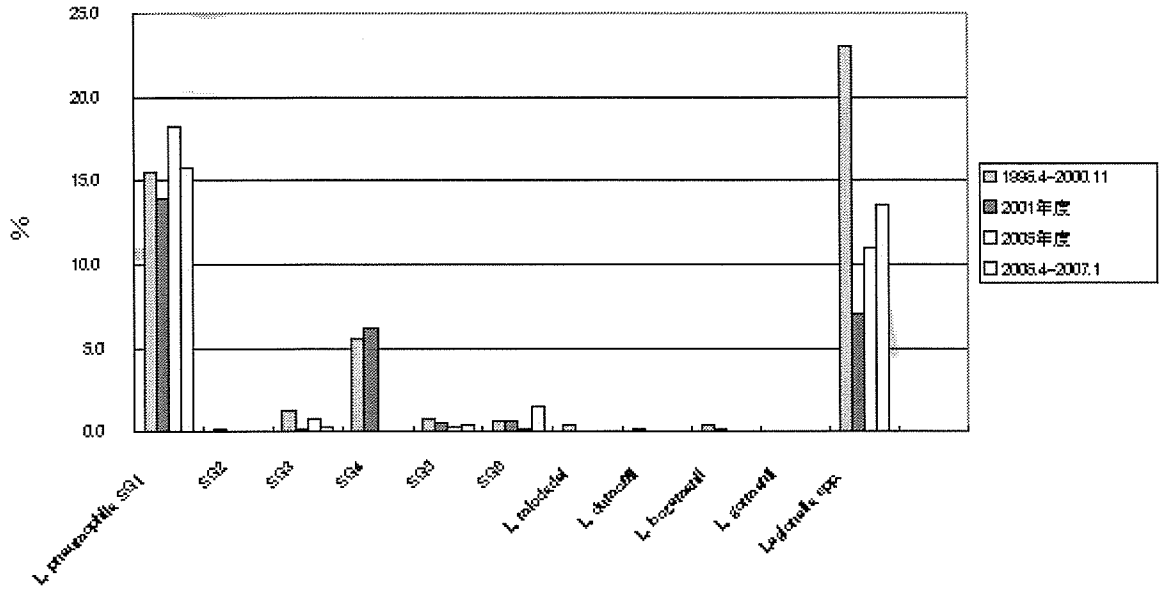
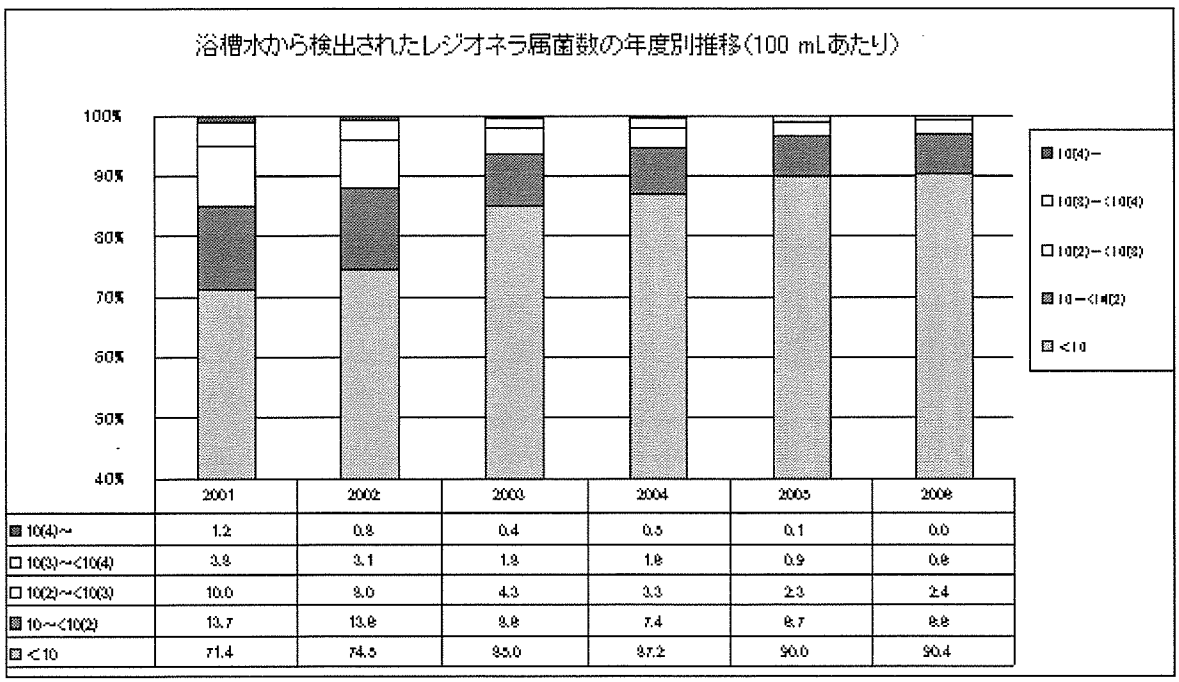


図 6



	2001	2002	2003	2004	2005	2006
10(4)~	1.2	0.8	0.4	0.5	0.1	0.0
10(3)~<10(4)	3.8	3.1	1.8	1.6	0.9	0.6
10(2)~<10(3)	10.0	8.0	4.3	3.3	2.3	2.4
10~<10(2)	13.7	13.6	8.6	7.4	6.7	6.8
<10	71.4	74.5	85.0	87.2	90.0	90.4