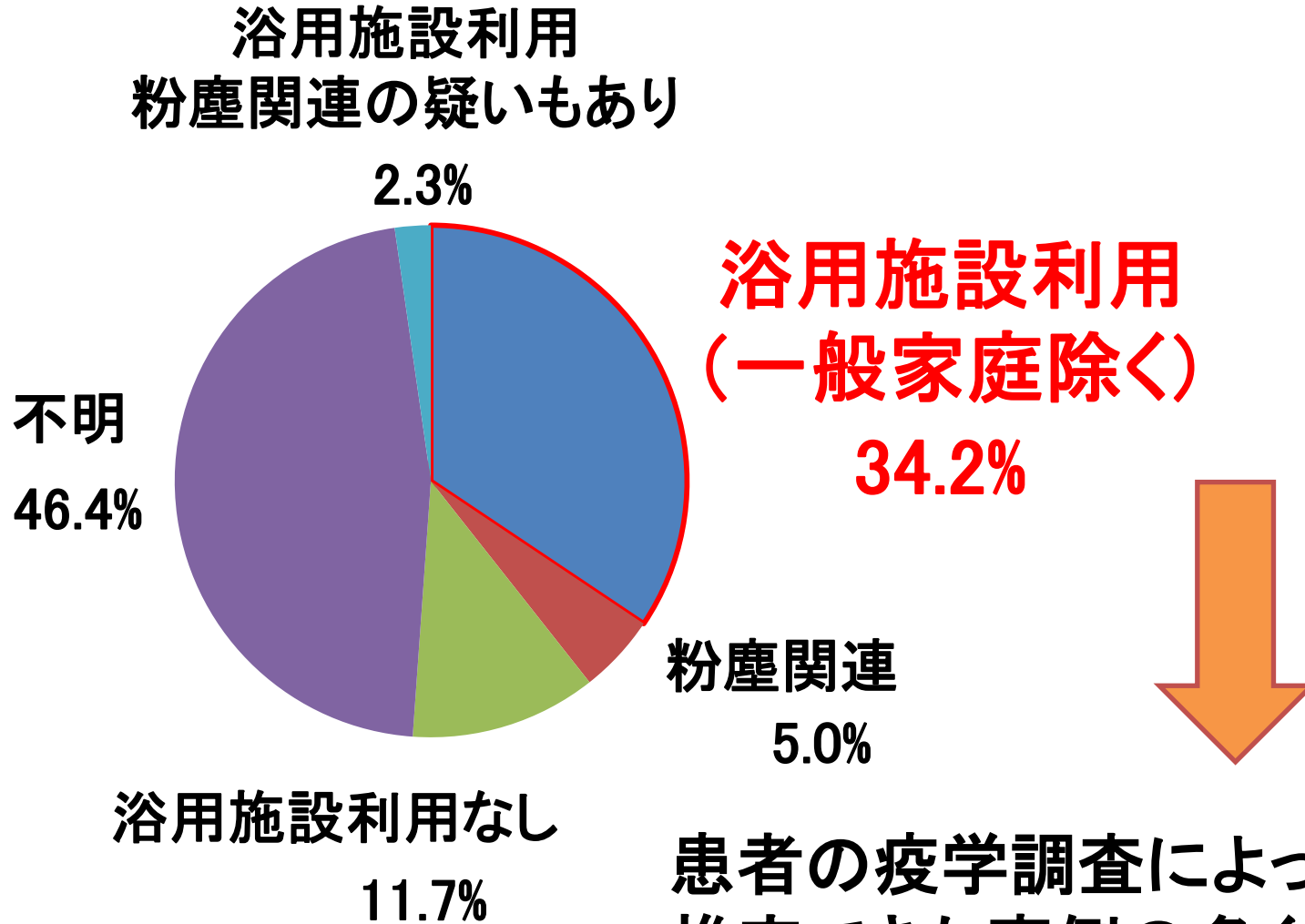


浴用施設におけるシャワー水の レジオネラ属菌分離状況

富山県衛生研究所
金谷潤一、磯部順子

富山県におけるレジオネラ症患者の感染源(推定)

1999～2012年、計183人



患者の疫学調査によって感染源を推定できた事例の多くが浴用施設である。

2010年 東京都文京区で公衆浴場のシャワー水を原因とする感染事例が発生
(石山ら: 病原微生物検出情報, p. 331-332, 2010)

浴用施設における浴槽水のレジオネラ属菌調査については数多く報告されているが、シャワー水についてはあまり行われていない。

公衆浴場における水質基準等に関する指針

シャワー水(上り用湯及び上り用水)

レジオネラ属菌は、検出されないこと(10 CFU 未満/100 ml)



浴用施設のシャワー水によるレジオネラ症発生のリスクを明らかにするため、
富山県内の浴用施設のシャワー水についてレジオネラ属菌の検出状況を調査

調査期間 平成 24～26 年度

対象施設 銭湯、老人福祉センター、旅館、
スポーツジムなど

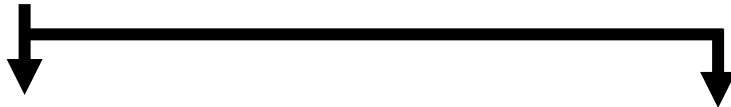
施設(検体)数 38 施設(94 検体)

採水方法 シャワー水の給湯温度を約 40°Cに設定し、
約 10 秒間流水した後(シャワーヘッド・ホースのたまり水を除去)、採水

検体 400 ml

↓ フィルターろ過

滅菌水 4 ml



酸処理

↓ 200 μl コンラージ

GVPC 培地



同定(斜光法など)



血清群別

菌種同定(16S rRNA 遺伝子)

遺伝子型別 [Sequence-Based Typing (SBT)]

DNA 抽出(キレックス法、1000 倍濃縮)



遺伝子検査(LAMP 法)

検出率

34.0% (32/94 検体)

レジオネラ属菌数

菌数	検体数 (%)
10 未満	62 (66.0)
10 - 99	19 (20.2)
100 - 999	11 (11.7)
1,000 以上	2 (2.1)
合計	94 (100)



最大値は、
12,600 CFU/100 ml
水源：温泉水

遺伝子検査結果 (LAMP 法)

検出率 36.6%
(33/90 検体)

LAMP \ 培養	陽性	陰性	合計
陽性	24	9	33
陰性	4	57	62
合計	28	62	90



3/4 検体が 10 CFU/100 ml
1/4 検体が 20 CFU/100 ml
10 CFU/100 ml 検体における
LAMP 陽性率
25.0% (1/4 検体)

死菌を検出？

	(%)
感度	85.7
特異度	85.5
陽性的中率	72.7
陰性的中率	93.0

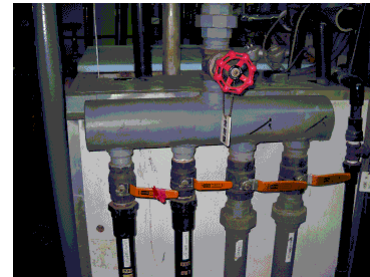
給湯設備別

	検体	陽性	陰性	陽性率(%)
調節箱あり	32	12	20	37.5
調節箱なし	52	14	38	26.9
計	84	26	58	31.0

($P > 0.05$ 、 χ^2 test)

調節箱とは

給湯温度調節機能のない施設において、洗い場の湯栓(カラン)やシャワーへ一定温度の湯を送るために設置(一般的に約 40~50°Cに保持)



(岡部ら：病原微生物検出情報, p. 332-333, 2010)

レジオネラ属菌の繁殖に適した温度

定期的に調整箱の清掃を行い、常に清浄な状態を保つことが重要

水源別

	検体	陽性	陰性	陽性率(%)
水道水	29	3	26	10.3
井戸水	54	22	32	40.7
その他(湧水、温泉水など)	9	7	2	77.8
不明	2	0	2	0.0
計	94	32	62	34.0

井戸水などを利用している検体の陽性率は、水道水を利用している検体より高かった。

採水時の遊離残留塩素濃度が検出されない検体が多かった。

採水時の遊離残留塩素

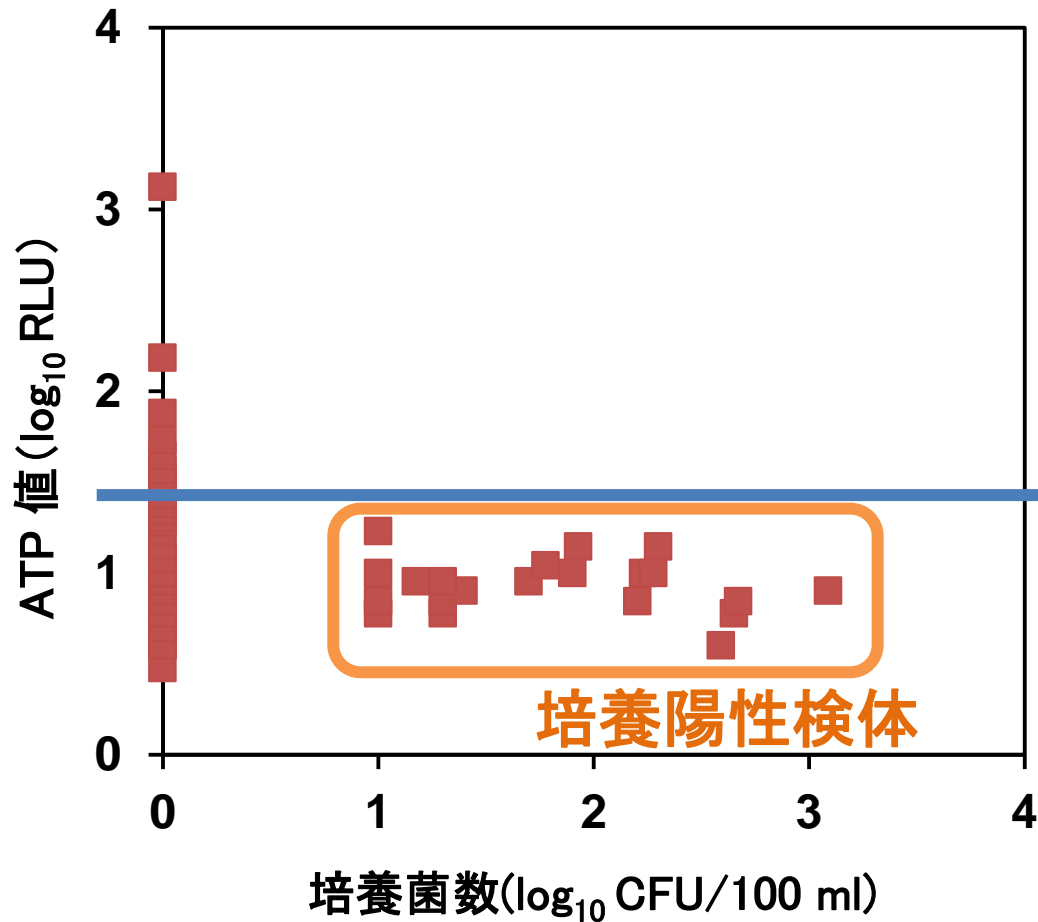
mg/l	検体	陽性	陰性	陽性率(%)
≤ 0.1	48	25	23	52.1
> 0.1	41	5	36	12.2
	89	30	59	33.7

採水時の遊離残留塩素濃度 (mg/l) が 0.1 以下の検体の陽性率は、0.1 より大きい検体の陽性率よりも高かった。
($P < 0.05$ 、 χ^2 test)

給湯設備は高い温度で維持するため、残留塩素が消失しやすく、塩素剤による消毒効果が期待できない場合があるが、給湯末端の遊離残留塩素濃度を 0.1 以上に保つことが望ましい

(目黒克己 編: 第3版 レジオネラ症防止指針, p. 59-64 (2009))

ATP 値とレジオネラ属菌数(培養)との相関



ATP 値 30 RLU/0.1 ml

浴槽水におけるレジオネラ属菌
検出の判別の目安

湯口水や配管あるいは貯湯槽内
の湯では ATP 値はレジオネラ属
菌汚染の指標にはできない。

(黒木ら: ATP測定による入浴施設の
衛生管理・レジオネラ汚染リスク評価、
病原微生物検出情報34: 167-8,
2013)

シャワー水においては、相関は見られなかった。

分離菌の血清群別

菌種	検体数
<i>L. pneumophila</i>	
SG 1	6
SG 3	2
SG 4	4
SG 5	9
SG 6	6
SG 8	3
SG 9	4
SG 15	3
その他のレジオネラ属菌	13

菌種
<i>L. rubrilucens</i>
<i>L. wadsworthii</i>
<i>L. erythra</i>
<i>L. anisa</i>
<i>L. tunisiensis</i>
<i>L. taurinensis</i>

臨床分離株の 8 割以上を占める *L. pneumophila* SG 1 が 6/94 検体 (6.4%) から分離された。

L. pneumophila の SBT による遺伝子型別

分離株数	遺伝子型 (ST)
3	ST68 (SG 6) ST579 (SG 1、SG 3)
2	ST1032 (SG 5) ST1591 (SG 5)
1	ST505 (SG 1) ST392 (SG 4) その他 (22 STs)
34	28 STs

検体の菌数

10 CFU/100 ml

440 CFU/100 ml

過去に富山県内で
患者から分離された
ことのある遺伝子型

ST505 は、富山県内においては臨床分離株
と浴用水から最も多く分離される遺伝子型

Kanatani J, *et al.*, J Infect Chemother 19: 644-652, 2013

シャワー水がレジオネラ症の感染源となる可能性がある。

浴槽水とシャワー水の相関

施設数

		シャワー水		
		陽性	陰性	合計
浴槽水	陽性	9	12	21
	陰性	6	10	16
合計		15	22	37

浴槽水のレジオネラ属菌が陰性の 6 施設においても、シャワー水が陽性となった。

浴槽水の衛生管理の認識はあっても、シャワー水の衛生管理の認識が低い場合がある？

同一施設における浴槽水およびシャワー水由来分離菌の血清群

施設	検査年／月	分離菌の血清群	
		浴槽水	シャワー水
A	2012/10	SG 4、UT	SG 3、SG 5
B	2012/10	SG 5、SG 9、SG 10、ミクダディ、UT	SG1、SG 4、SG 8、SG 9、UT
C	2012/10	SG 3、SG 7、UT	SG 3、UT
D	2013/8	SG 1、UT	UT
E	2013/9	SG 5、SG 6	SG 5、UT
F	2014/10	SG 1、SG 3、SG 8	SG 5、UT
G	2014/11	SG 1	SG 5
H	2012/11	SG 7、SG 9	SG 1

分離される菌の血清群は異なる場合が多い。

同一施設であっても、浴槽水とシャワー水では異なる菌が生息
感染源調査の際は、浴槽水だけでなくシャワー水の検査も必要

衛生指導

井戸水などの原水を貯める貯水槽に塩素を投入

貯湯槽の温度を 60℃以上に維持

調節箱がある場合、塩素を投入

シャワー系統(ホース含む)の配管消毒(高濃度塩素処理)

シャワーヘッドを分解・洗浄し、残留塩素濃度約 5～10 mg/l の液に 1 時間浸して消毒する。

県生活衛生課が調整

- ・専門家(東京都文京区 中臣先生など)による講演
- ・シャワー水の消毒事例について情報共有

まとめ

浴用施設のシャワー水の 34.0% からレジオネラ属菌が検出され、過去の患者由来株と同一の遺伝子型の株も分離された。

給湯末端の遊離残留塩素濃度が少ない(0.1 未満)の検体において、レジオネラ属菌の検出率が有意に高かった。

レジオネラ症は、レジオネラ属菌を含むエアロゾルを吸い込むことが原因で発症することから、エアロゾルが多く発生するシャワーの管理は重要であるため、シャワー水のリスクおよび遊離残留塩素の管理の必要性について認識する必要がある。

一般家庭におけるシャワー水の調査については、厚生科研倉班の別テーマにおいて調査中。