

原因究明等について

1 調査等実施経緯

平成14年

- | | |
|-------|--|
| 7月19日 | 日向保健所による施設立入調査及び浴槽水等残留塩素濃度の測定及びレジオネラ属菌検査のための採水を実施 |
| 7月25日 | 患者喀痰及び浴槽水から同一血清型のレジオネラ属菌を検出 |
| 7月26日 | 対策本部設置。第1回対策本部会議開催 |
| 7月27日 | 日向保健所による立入調査（循環配管経路の確認） |
| 7月28日 | 日向保健所による施設の主要設備の封印 |
| 7月29日 | 第2回対策本部会議開催 |
| 7月30日 | 患者1名の喀痰と浴槽水から検出したレジオネラ属菌の遺伝子切断パターンが一致していることを確認（同日60日の営業停止を命令） |
| 7月31日 | 「レジオネラ症防止対策に基づく循環式浴槽を持つ浴場の指導等について」を関係機関に対し通知 |
| | 厚生労働省、国立感染症研究所、衛生管理課、日向保健所、県警による立入調査とレジオネラ属菌及びアメーバ検査用サンプル採取 |
| 8月5日 | 日向保健所によるレジオネラ属菌及びアメーバ検査用追加サンプル採取 |
| 8月12日 | 第3回対策本部会議開催
(レジオネラ属菌汚染原因究明対策委員会を設置) |
| 8月22日 | 汚染原因究明対策委員会、(株)アクアスつくば総合研究所縣副所長、宮崎医科大公衆衛生学加藤教授等専門家を交えた、立入調査とレジオネラ属菌等の検査のためのサンプル採取を実施 |
| 9月4日 | 第1回汚染原因究明対策委員会会議を開催し、8月22日の立入調査結果、今後の原因究明方針を協議 |

10月18日	汚染原因究明対策委員会による日向サンパーク温泉従業員からの施設衛生管理状況についての聞き取り調査を実施
10月28日	第4回対策本部会議を開催 (原因究明対策委員会で取りまとめた集団感染事例の中間報告内容を了承)
10月31日	日向保健所が日向市に対し、公衆浴場に係る改善計画書の提出を通知

2 調査実施機関

- ・ 宮崎県福祉保健部衛生管理課
- ・ 日向保健所
- ・ 衛生環境研究所
- ・ 国立感染症研究所
- ・ アクアス(株)つくば総合研究所

3 調査結果

(1) 施設の状況

温泉水等の流路、ろ過装置の仕様及び塩素注入設備の仕様については別図1から5（関係資料P49～53）及び別表1、2（関係資料P54、55）のとおり

ア 源泉タンクから高温タンクまで

平成14年7月19日採水の温泉スタンド水から、レジオネラ属菌を検出しており、源泉タンク内にもレジオネラ属菌が増殖していたことが推定される。

中温タンクは、温泉水を加熱せずに貯留する構造であったが、清掃と消毒が行われていなかった。

高温タンクは、循環加熱しており通常運転時の設定温度は58℃であったが、営業時間中の多量の温泉水の流入によりタンク内の温度が低下していたことが推定される。

中温タンク水と高温タンク水を混合し、水温を調整して各浴槽に供給していた。

イ 浴槽、浴室

エアロゾルを発生させる装置は3浴槽（ジャグジー、エスティマッサージ、エスベッド）に設置されていた。

浴槽の壁面には水面箇所と思われる線（汚れ）が浴槽の縁よりも低い箇所に認められた。

また、利用客からの苦情で、水位を2回にわたり修正していることからオーバーフローが不十分であったことが推定される。

浴槽の清掃は、大浴槽を週1回、多目的風呂、露天風呂は毎日営業終了後に、職員により実施し、その他の小浴槽は、毎日営業開始前に実施していたが、消毒は行っていなかった。

浴槽目地のモルタル部からは、白色の「たれ」が多く認められた。検査の結果、白色物の主成分は炭酸カルシウムであり、アルカリ性を示すものと判明した。

このことから開業時、浴槽水のpHが高かった可能性が推定される。

浴槽水の全換水は、大浴槽は1週間に一度、その他の浴槽は毎日行っていた。

ウ 循環ろ過装置：6基（関係資料表1 P54参照）

ろ過装置は、すべて物理的ろ過方式であり、1時間で使用浴槽水を1巡できる処理能力があり、また循環水量は、浴槽水系の保有水量に対して十分大きい設計であった。

逆洗浄の設定時間がR-1の12分間を除き、全て1分間であるので、R-2からR-6は、ろ過器にたまった汚れを十分に排出できていなかった可能性が推定される。

ヘアキャッチャーは、各循環ろ過装置に1基設置されていたが、清掃は毎日ではなく、週に1回しか実施していなかった。

回収槽は、開業当初1週間は試験運転していたが、適切な清掃や消毒などの衛生面が担保されなかったことから、使用を停止している。

エ 塩素注入装置（関係資料表 2 P55参照）

次亜塩素酸ナトリウム溶液を注入する定量ポンプは、循環ろ過装置毎に各1基設置され、薬液注入点は、ろ過装置の出口に設定されていた。

浴槽水の残留塩素濃度測定は、1日1回大浴槽でのみ測定し、午前中にしか測定していないと施設側から説明を受けたが、確認はできていない。

（2）施設の衛生面での管理体制

衛生管理、消毒管理、配管等洗浄管理及び浴槽の清掃洗浄に関して記述したマニュアル（手順書）は作成されていなかった。

また、消毒設備、配管等ろ過系統設備、浴槽及び浴室設備について、専任の管理者を配置していなかった。

(3) 各主要部分におけるレジオネラ属菌、一般細菌数及びアメーバ検査結果

ア レジオネラ属菌検査結果

7月19日に採水した浴槽水のすべてから、レジオネラ属菌が検出された。汚染の程度は1カ所が980cfu/100mlであった以外は、すべて $10^4 \sim 10^6$ cfu/100ml台という高濃度の汚染であった。

その後8月5日の検査でも、ろ過槽6基のうち5基からレジオネラ属菌が検出された他、除鉄後温泉水や、中温タンクからも大量のレジオネラ属菌が検出された。

検出された菌種は、*Legionella(L.) pneumophila* SG1、SG8、*L. dumoffii*、*L. londiniensis*等であった。

検査機関：衛生環境研究所

採取日	系 統	採取場所	検体	レジオネラ属菌		一般細菌数 cfu/ml
				検出 cfu/100ml	菌種等 (推定菌数 cfu/100ml)	
020719	2	大浴室1 (十和田石使用大浴槽)	浴槽水	+	2.6×10^4 <i>L. dumoffii</i> (推定 1.5×10^4) <i>L. londiniensis</i> (推定 8.5×10^3) SG8 (推定 2.5×10^3)	1.8×10^4
020719	3	大浴室1 (ジャグジー)	浴槽水	+	9.8×10^2 SG1 (推定 9.0×10^2) <i>L. londiniensis</i> (推定 4.0×10) <i>L</i> 属菌(菌種不明)(推定 4.0×10) <i>L. dumoffii</i> (推定 2.0×10)	1.3×10^4
020719	4	大浴室2 (ヒバ仕様大浴槽)	浴槽水	+	6.8×10^5 <i>L. dumoffii</i> (推定 5.2×10^5) SG1 (推定 1.6×10^5)	1.6×10^5
020719	5	大浴室2 (露天風呂)	浴槽水	+	1.5×10^6 <i>L. londiniensis</i> (推定 1.5×10^6) SG1 (推定 4.5×10^4) SG8 (推定 6.5×10^3) <i>L. dumoffii</i> (推定 4.0×10^2)	1.8×10^4
020719	6	多目的浴室2 (ヒバ仕様浴槽)	浴槽水	+	4.7×10^4 SG1 (推定 4.3×10^4) <i>L. londiniensis</i> (推定 4.0×10^3) <i>L. dumoffii</i> (推定 6.0×10^2)	2.1×10^5
020719	5	多目的浴室2 (自然石使用露天風呂)	浴槽水	+	1.5×10^6 <i>L. londiniensis</i> (推定 1.4×10^6) SG1 (推定 5.0×10^4) <i>L. dumoffii</i> (推定 7.0×10^2)	3.1×10^4
020719	0	源泉(温泉スタンド)	温泉水	+	1.2×10^4 <i>L</i> 属菌(菌種不明)(推定 1.2×10^4)	5.8×10^3
020731	0	源泉	温泉水	-		1.1×10^2
020731	0	除鉄装置後タンク	拭き取り	+	SG1	
020731	0	中温タンク	拭き取り	-		
020731	0	高温タンク	拭き取り	-		
020731	1	ヘアキャッチャー R1	拭き取り	-		
020731	2	ヘアキャッチャー R2	拭き取り	-		

採取日	系 統	採 取 場 所	検 体	レ ジ オ ネ ラ 属 菌		一般細菌数
				検 出	菌 数 cfu/100ml	菌 種 等 (推定菌数 cfu/100ml)
020731	3	ヘアキャッチャー R3	拭き取り	-		
020731	4	ヘアキャッチャー R4	拭き取り	+		SG8, <i>L.dumoffii</i>
020731	5	ヘアキャッチャー R5	拭き取り	-		
020731	6	ヘアキャッチャー R6	拭き取り	-		
020731	1	大浴室1 露天風呂(吐出口)	拭き取り	-		
020731	1	大浴室1 洞窟風呂(吐出口)	拭き取り	-		
020731	1	温泉排水タンク	タンク水	-		
020731	1	回収水	拭き取り	+		SG1,SG8, <i>L.dumoffii</i>
020731	2	大浴室1(大浴槽)	拭き取り	-		
020731	2	大浴室1(大浴槽吐出口)	拭き取り	-		
020731	2	大浴室1エステマッサージ(吐出口)	拭き取り	-		
020731	2	大浴室1エステマッサージ(シャワー部)	拭き取り	-		
020731	3	大浴室1シャワー(吐出口)	拭き取り	-		
020731	3	大浴室1シャワー(シャワー部)	拭き取り	-		
020731	4	大浴室2(大浴槽吐出口)	拭き取り	+		SG1
020731	4	大浴室2 エスヘッド(吐出口)	拭き取り	-		
020731	4	大浴室2 エスヘッド(シャワー部)	拭き取り	+		SG1,SG8, <i>L.dumoffii</i>
020731	5	大浴室2 露天風呂(吐出口)	拭き取り	-		
020731	5	多目的浴室1 露天風呂(吐出口)	拭き取り	-		
020731	5	多目的浴室2 露天風呂(吐出口)	拭き取り	-		
020731	6	多目的浴室1 風呂(吐出口)	拭き取り	-		
020731	6	多目的浴室2 風呂(吐出口)	拭き取り	-		
020731	7	大浴室1 水風呂(吐出口)	拭き取り	-		
020731	7	大浴室2 水風呂(吐出口)	拭き取り	-		
020731	7	冷水管水風呂	拭き取り	-		
020731	8	大浴室1 シャワー1	水道水	-		6
020805	1	ろ過槽 - R1	ろ材	+		SG1,SG8
020805	2	ろ過槽 - R2	ろ材	-		
020805	3	ろ過槽 - R3	ろ材	+		SG1,SG8, <i>L.dumoffii</i>
020805	4	ろ過槽 - R4	ろ材	+		SG1,SG6,SG8, <i>L.dumoffii</i>
020805	5	ろ過槽 - R5	ろ材	+		SG1, <i>L.dumoffii</i>
020805	6	ろ過槽 - R6	ろ材	+		SG1,SG8, <i>L.dumoffii</i>

採取日	系 統	採 取 場 所	検 体	レ ジ オ ネ ラ 属 菌		一般細菌数	
				検 出	菌 数 cfu/100ml	菌 種 等 (推定菌数 cfu/100ml)	cfu/ml
020805	0	源泉タンク	タンク水	-			4.1×10^3
020805	0	温泉スタンド	拭き取り	-			
020805	0	除鉄後タンク	タンク水	+	3.2×10^4	SG1, <i>L.dumoffii</i>	1.6×10^5
020805	0	高温タンク	タンク水	+	6.0×10	SG1	5.5×10^2
020805	0	中温タンク	タンク水	+	1.3×10^5	SG1,SG8, <i>L.dumoffii</i>	3.0×10^5

注「検出 +」： 10cfu/100mlの検出

「検出 -」： < 10cfu/100ml

「L属菌」： *Legionella*属菌

「推定菌数」：培地上の集落の性状（大きさの違いや自発蛍光の有無など）が異なる菌については、その菌数を計測。

類似の性状の菌が2種以上あった場合は、同定のため釣菌した菌の同定割合により、検体中の菌数を推定。

「SG1」「SG6」「SG8」： *Legionella pneumophila* の血清型。

「系 統」：ろ過装置の種別。

0：ろ過装置なし 1：ろ過装置 R 1 2：ろ過装置 R 2
3：ろ過装置 R 3 4：ろ過装置 R 4 5：ろ過装置 R 5
6：ろ過装置 R 6 7：冷水用循環装置 8：水道水使用

イ アメーバ（属）検査結果

ろ過装置 R 4 及び R 5 のろ材からは、大量のアメーバが検出されており、このことから、相当数のレジオネラ属菌の増殖があったことが推定された。

検査機関：国立感染症研究所

採取日	系統	採 取 場 所	種 類	方法	Am	アメーバ定量値
020719	2	大浴室1（大浴槽白湯）	浴槽水	採水	+	Am 1P/50ml
020719	3	大浴室1（ジャグジー）	浴槽水	採水	-	
020719	4	大浴室2（大浴槽白湯）	浴槽水	採水	+	Am 26P/50ml
020719	5	大浴室2（露天風呂）	浴槽水	採水	+	Am 11P/50ml
020719	5	多目的浴室2（露天風呂）	浴槽水	採水	+	Am 2P/50ml
020719	6	多目的浴室2（ヒバ仕様風呂）	浴槽水	採水	+	Am 7P/50ml
020719	0	温泉スタンドの温泉水	その他	採水	+	Am 1P/50ml
020731	0	源泉1	源泉	採水	+	Am 76P/50ml
020731	0	源泉2	源泉	採水	+	Am 41P/50ml
020731	0	除鉄後	タンク	採水	+	Am 11P/50ml
020731	0	除鉄後タンク	タンク	SW	+	

採取日	系統	採取場所	種類	方法	Am	アメーバ定量値
020731	0	除鉄後タンク	タンク	採水	+	Am 7P/50ml
020731	0	除鉄後温泉水	タンク	採水	+	Am 2P/50ml
020731	0	除鉄前	タンク	採水	+	
020731	0	中温タンク	タンク	SW	+	
020731	0	高温タンク	タンク	SW	+	
020731	1	排水タンク	タンク	採水	+	
020731	1	ヘアキャッチャー R1	配管	SW	+	
020731	1	ヘアキャッチャー R1	配管	採水	-	
020731	1	ヘアキャッチャー R1	配管	SW	+	
020731	2	ヘアキャッチャー R2	配管	SW	-	
020731	2	ヘアキャッチャー R2	配管	採水	-	
020731	2	ヘアキャッチャー R2	配管	SW	-	
020731	3	ヘアキャッチャー R3	配管	SW	+	
020731	4	ヘアキャッチャー R4	配管	SW	+	
020731	5	ヘアキャッチャー R5	配管	SW	+	
020731	5	ヘアキャッチャー R5	配管	採水	+	
020731	5	ヘアキャッチャー R5	配管	SW	+	
020731	6	ヘアキャッチャー R6	配管	SW	-	
020731	1	大浴室1 大浴槽オーバーフロー	浴槽水	採水	-	
020731	1	大浴室1 露天風呂	浴槽水	採水	-	
020731	1	大浴室1 洞窟風呂吹出し口	浴槽水	SW	-	
020731	1	大浴室1 露天風呂吹出し口	浴槽水	SW	-	
020731	2	大浴室1 エステマッサージ(ジェット部)	浴槽水	SW	+	
020731	2	大浴室1 エステマッサージ	浴槽水	SW	+	
020731	2	大浴室1 大浴槽白湯	浴槽水	SW	+	
020731	2	大浴室1 大浴槽白湯	浴槽水	採水	-	
020731	2	大浴室1 大浴槽白湯吹出し口	浴槽水	SW	-	
020731	3	大浴室1 ジャグジー	浴槽水	SW	+	
020731	3	大浴室1 ジャグジーシルキー	浴槽水	SW	+	
020731	4	大浴室2 エスベッド	浴槽水	SW	+	
020731	4	大浴室2 エスベッド	浴槽水	採水	-	
020731	4	大浴室2 エスベッド(ジェット部)	浴槽水	SW	+	
020731	4	大浴室2 大浴槽白湯 イ	浴槽水	SW	+	
020731	4	大浴室2 大浴槽白湯 口	浴槽水	SW	+	
020731	5	大浴室2 露天風呂	浴槽水	SW	-	
020731	5	多目的浴室1 露天風呂	浴槽水	SW	-	
020731	5	多目的浴室2 露天風呂	浴槽水	SW	+	
020731	5	多目的浴室2 露天風呂(湯口)	浴槽水	採水	+	

採取日	系統	採取場所	種類	方法	Am	アメーバ定量値
020731	6	多目的浴室1 (風呂)	浴槽水	SW	-	
020731	6	多目的浴室2 風呂	浴槽水	SW	-	
020731	7	大浴室1 水風呂	浴槽水	SW	+	
020731	7	大浴室2 水風呂	浴槽水	SW	+	
020731	7	水風呂	浴槽水	採水	+	
020731	7	冷水管水風呂	浴槽水	SW	+	
020731	8	大浴室1 シャワー1	シャワー	採水	-	
020731	8	大浴室1 シャワー2	シャワー	採水	-	
020731	1	温泉排水タンク1	排水	採水	-	
020731	1	温泉排水タンク2	排水	採水	-	
020731	1	回収水	排水	SW	+	
020805	1	ろ過槽-R1	ろ材・砂	採水	+	Am 100P/50ml・ろ材
020805	2	ろ過槽-R2	ろ材・砂	採水	-	
020805	3	ろ過槽-R3	ろ材・砂/セラミック	採水	+	Am 1500P/50ml・ろ材
020805	3	ろ過槽-R3	ろ材・セラミック	採水	-	
020805	4	ろ過槽-R4	ろ材・砂	採水	+	Am 7000P/50ml・ろ材
020805	5	ろ過槽-R5	ろ材・砂上層	採水	+	Am 4000P/50ml・ろ材
020805	5	ろ過槽-R5	ろ材・砂下層	採水	+	Am 20000P/50ml・ろ材
020805	6	ろ過槽-R6	ろ材・砂	採水	+	Am 2P/50ml
020805	0	除鉄装置後	温泉水	採水	+	Am 28P/50ml
020805	0	中温タンク	温泉水	採水	+	Am 17P/50ml
020805	0	高温タンク	温泉水	採水	-	
020805	0	源水タンク	温泉水	採水	+	Am 10P/50ml
020805	0	源水タンク	温泉水	採水	-	
020805	0	温泉スタンド	温泉水	採水	-	

注「Am」：アメーバ 「+」：アメーバ検出

レジオネラ属菌を増殖させるアメーバが検出された検体のみ検出数を記載。

「SW」：拭き取り検査 「P」：ブランク

「ブランク」とは、細菌類のコロニーと同じように、一つのアメーバ(細胞)が増殖することで肉眼的に確認できる大きさになる細胞集団の形態を表しており、寒天培地上で計数することにより、一定量の水にいくつアメーバが存在したかを確認することができる。

「系統」：ろ過装置の種別。

0：ろ過装置なし 1：ろ過装置R1 2：ろ過装置R2
3：ろ過装置R3 4：ろ過装置R4 5：ろ過装置R5
6：ろ過装置R6 7：冷水用循環装置 8：水道水使用

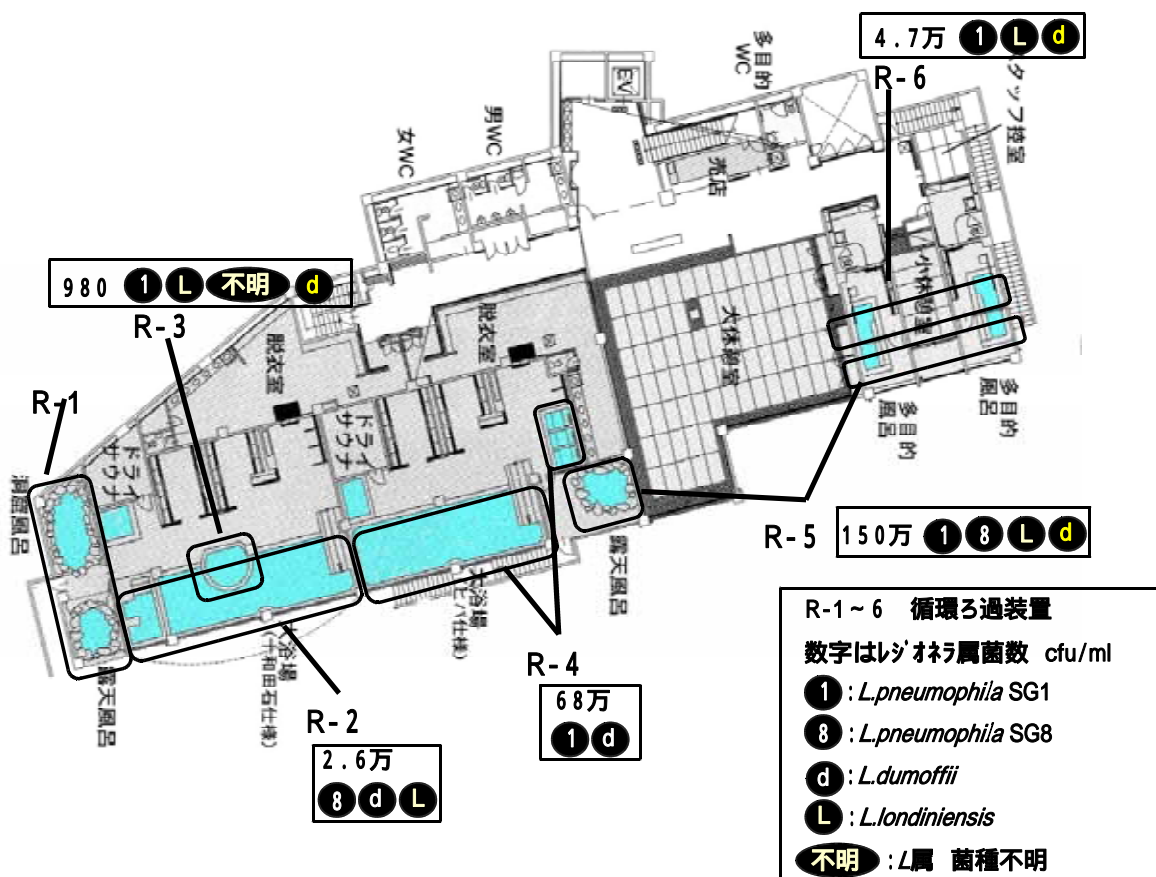
ウ 浴槽の循環ろ過系統別レジオネラ属菌検出状況

図2に、浴槽の循環ろ過系統別レジオネラ属菌検出状況を示した。R-1系統の浴槽についての検査は実施しなかったが、R-2～R-6系統の浴槽では、*L. dumoffii* がすべての系統の浴槽から検出され、SG1がR-2を除く5つの系統の浴槽から検出された。

また*L. londiniensis* もR-4を除く5つの系統の浴槽から検出され、SG8は2系統の浴槽から検出された。また、レジオネラ属菌が最も多く検出されたのは、R-5の系統で、これに属する2つの露天風呂からはいずれも 1.5×10^6 cfu/100ml (*L. londiniensis*が主要菌)という大量の菌が検出された。

また、R-4の系統である大浴場についても、SG1及び*L. dumoffii* を主要菌とする 6.8×10^5 cfu/100mlもの菌が検出された。その他、R-2、R-6系統の浴槽でも、それぞれ、 2.6×10^4 、 4.7×10^4 cfu/100mlのレジオネラ属菌が検出され、レジオネラ属菌による汚染が著しかったことが示された。

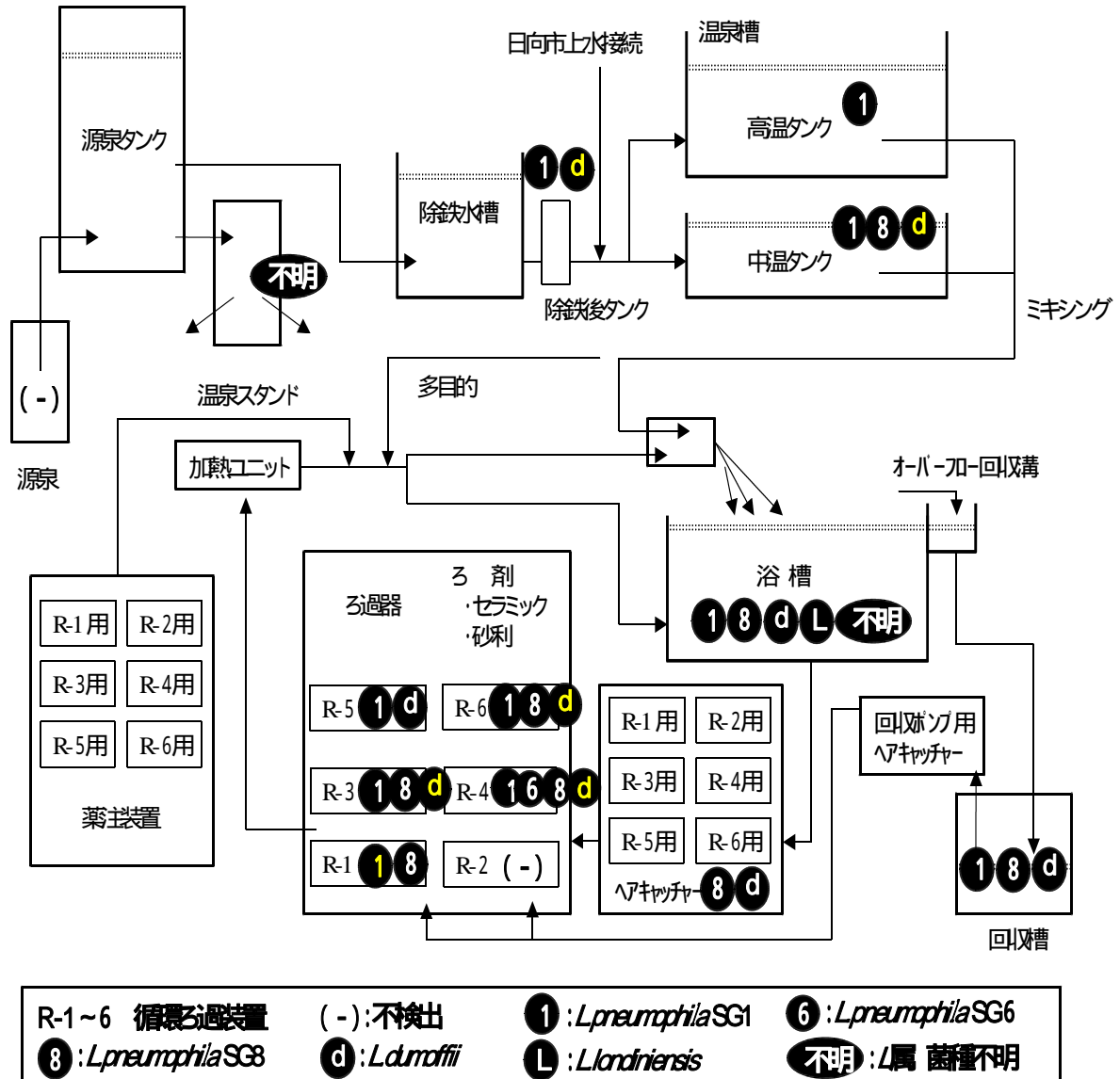
図2 浴槽の循環ろ過系統別レジオネラ属菌検出状況



エ 各設備からのレジオネラ属菌検出状況

図3に各設備からのレジオネラ属菌検出状況を示した。レジオネラ属菌は、源泉では検出されなかったが、源泉タンクに接続した温泉スタンドの温泉水を始めとし、除鉄後タンク、中・高温タンク、浴槽、ヘアキャッチャー、ろ過装置等の各設備から検出され、レジオネラ属菌汚染が本施設に広範囲に広がっていたことが示された。

図3 各設備からのレジオネラ属菌検出状況



オ 各設備から検出されたレジオネラ属菌の遺伝子多型解析結果

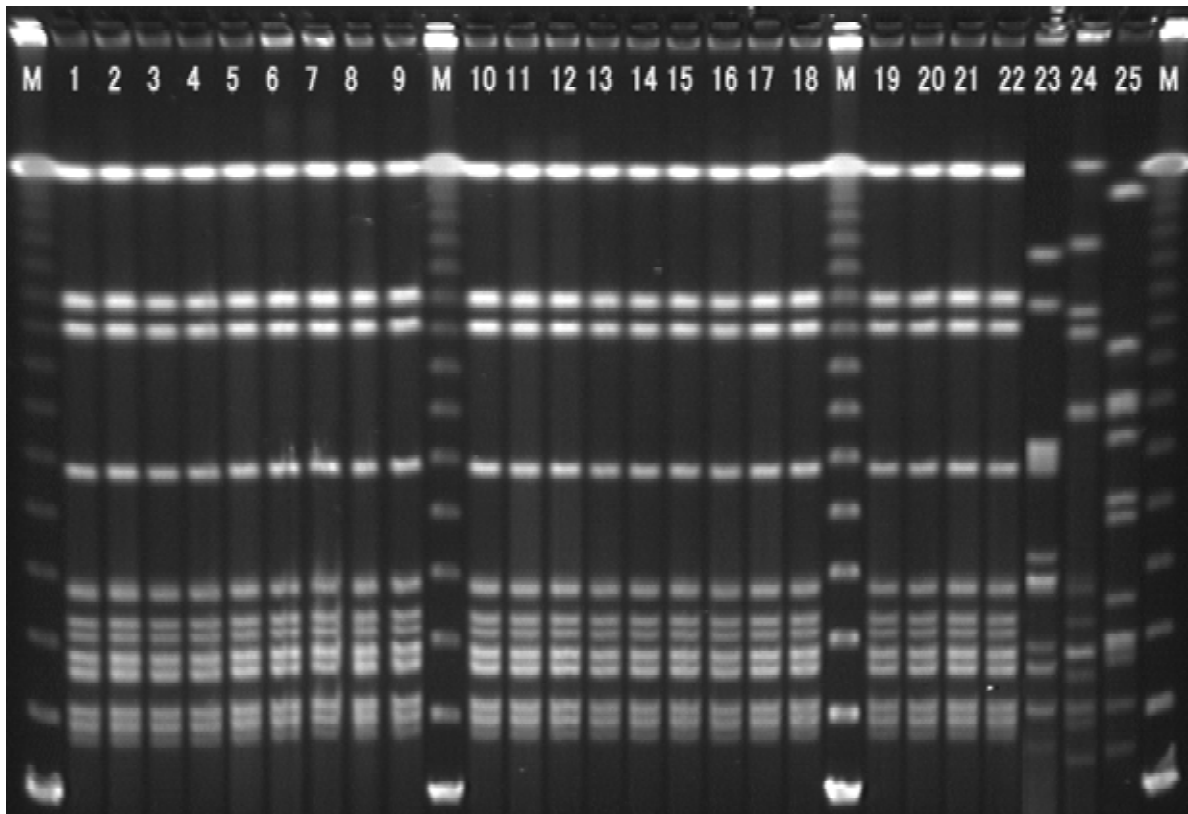
各設備から検出された*L.pneumophila* SG1、SG8、*L.dumoffii*、*L.londiniensis* 及び菌種不明のレジオネラ属菌について、制限酵素*Sfi* Iを用いたパルスフィールドゲル電気泳動法により遺伝子多型解析を行った。

その結果、*L.pneumophila* SG1については、浴槽水から検出された菌だけでなく、他の設備から検出されたSG1もすべて、患者から分離されたSG1と遺伝子切断パターンが一致した。従って本施設から検出されたすべてのSG1は遺伝子的に1種類であったと考えられた(図4)。

また、*L.dumoffii* 及び、*L.londiniensis* についても、各設備から検出されたすべての菌が同じ切断パターンを示し、それぞれ遺伝子的に1種類であったと考えられた(図5、図6)。

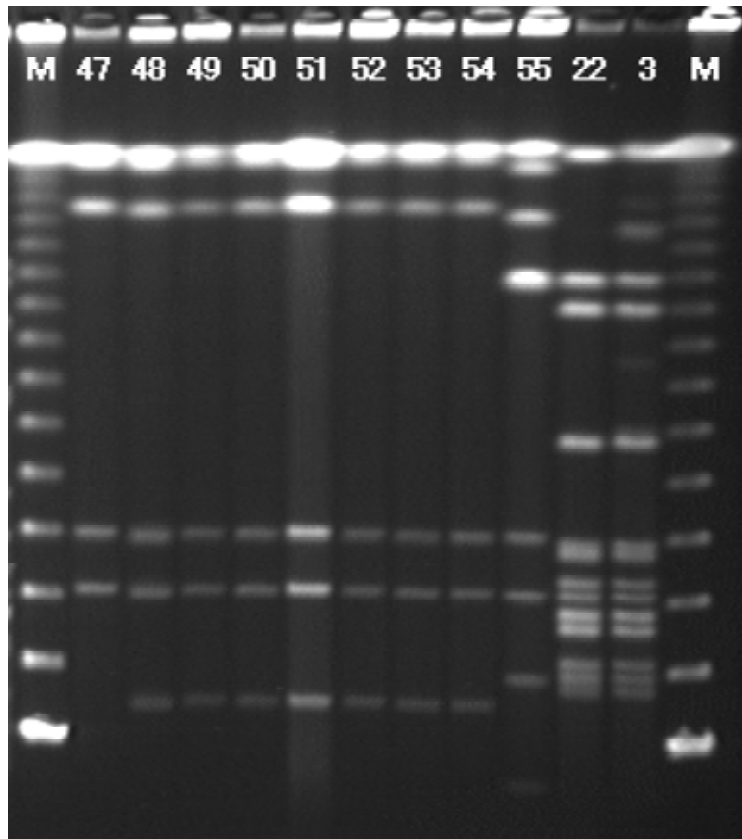
L.pneumophila SG8 及び菌種不明のレジオネラ属菌については、それぞれに複数のパターンが見られ、これらが混合して存在していたと考えられた(図6、図7)。

図4 *L.pneumophila* SG1分離株のPFGEパターン (制限酵素 *Sfi* I)



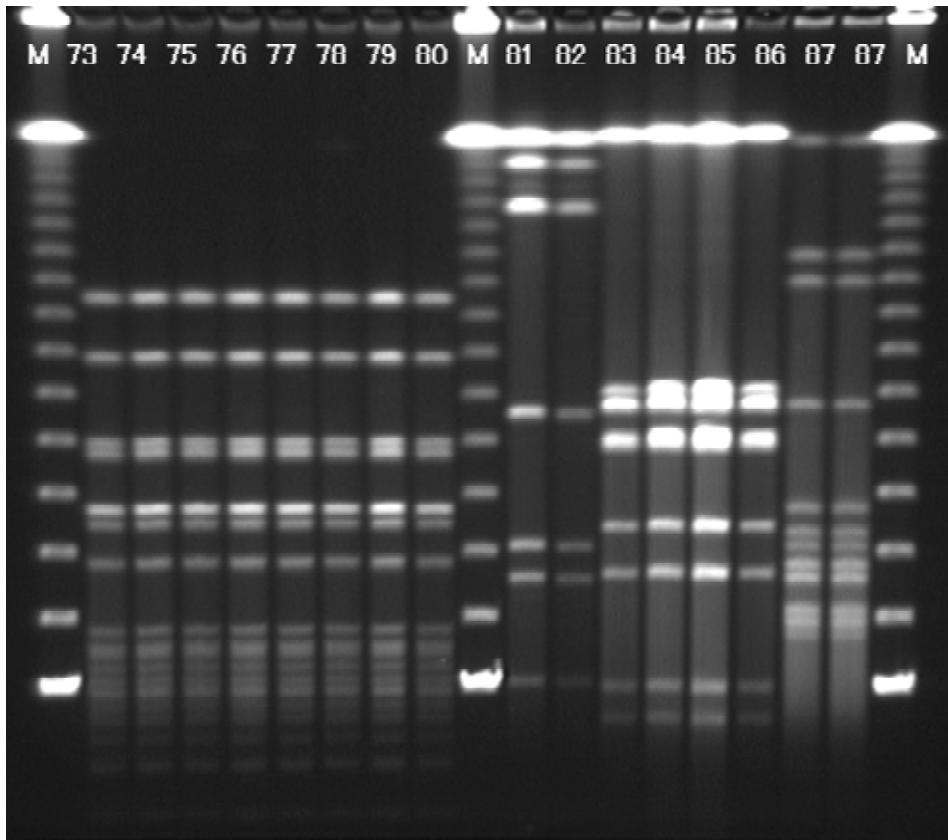
M : サイズマーカー - : ラダー	13 : タンク水 高温タンク (系統0)
1 : ろ材 ろ過器 R - 3 (系統3)	14 : タンク水 高温タンク (系統0)
2 : ろ材 ろ過器 R - 3 (系統3)	15 : 拭き取り 大浴場2 大浴槽 (系統1)
3 : ろ材 ろ過器 R - 4 (系統4)	16 : タンク水 除鉄装置後タンク (系統0)
4 : ろ材 ろ過器 R - 4 (系統4)	17 : 拭き取り しゃぶっ(ジット部) (系統4)
5 : ろ材 ろ過器 R - 5 (系統5)	18 : 拭き取り しゃぶっ(ジット部) (系統4)
6 : ろ材 ろ過器 R - 5 (系統5)	19 : 拭き取り しゃぶっ(ジット部) (系統4)
7 : ろ材 ろ過器 R - 6 (系統6)	20 : 回収水 回収槽 (系統1)
8 : ろ材 ろ過器 R - 6 (系統6)	21 : 回収水 回収槽 (系統1)
9 : タンク水 除鉄装置後タンク (系統0)	22 : 本事例患者分離株
10 : タンク水 除鉄装置後タンク (系統0)	23 : 対照 他事例分離株 1
11 : タンク水 中温タンク (系統0)	24 : 対照 他事例分離株 2
12 : タンク水 中温タンク (系統0)	25 : 対照 他事例分離株 3

図5 *L. dumoffii* 分離株のPFGEパターン (制限酵素 *Sfi* I)



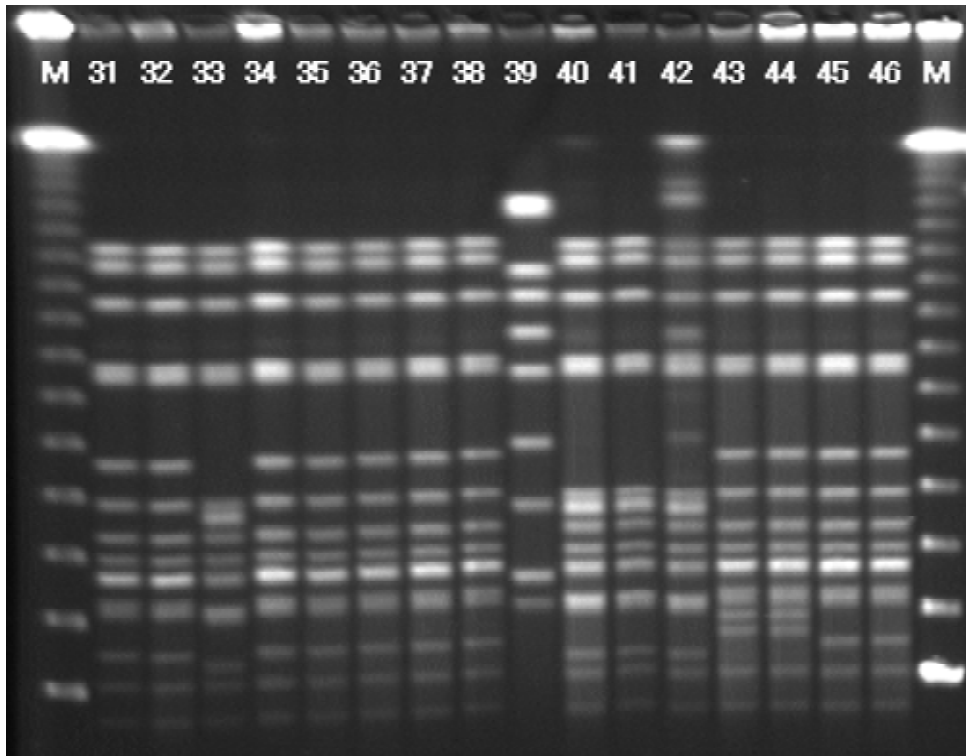
- M: サイズマーカー - : ラダー
- | | | | |
|-----|------|--------------|--------|
| 47: | 浴槽水 | 大浴場 1 | (系統 2) |
| 48: | 浴槽水 | 大浴場 1 | (系統 2) |
| 49: | 浴槽水 | 大浴場 2 | (系統 4) |
| 50: | 浴槽水 | 大浴場 2 | (系統 4) |
| 51: | ろ材 | ろ過器 R - 5 | (系統 5) |
| 52: | 拭き取り | ヘアキャッチャー-4 | (系統 4) |
| 53: | 拭き取り | イスパット(ジェット部) | (系統 4) |
| 54: | 回収水 | 回収槽 | (系統 1) |
| 55: | 対照 | 国立感染症研究所分与株 | |
| 22: | 対照 | 本事例患者分離株SG1 | |
| 3: | 対照 | 本事例ろ材分離株SG1 | |

図6 *L. londiniensis*及び*L*属菌種不明の分離株のPFGEパターン
(制限酵素*Sfi* I)



M	: サイズマーカー - :	ラダー		
73	: 浴槽水	大浴場 1	(系統 2)	<i>L. londiniensis</i>
74	: 浴槽水	大浴場 1	(系統 2)	<i>L. londiniensis</i>
75	: 浴槽水	大浴場 1 (ジャグジー)	(系統 3)	<i>L. londiniensis</i>
76	: 浴槽水	大浴場 2 (露天)	(系統 5)	<i>L. londiniensis</i>
77	: 浴槽水	大浴場 2 (露天)	(系統 5)	<i>L. londiniensis</i>
78	: 浴槽水	多目的 2	(系統 6)	<i>L. londiniensis</i>
79	: 浴槽水	多目的 2	(系統 6)	<i>L. londiniensis</i>
80	: 浴槽水	多目的 2 (露天)	(系統 5)	<i>L. londiniensis</i>
81	: 浴槽水	大浴場 1 (ジャグジー)	(系統 3)	<i>L</i> 属菌種不明
82	: 温泉水	温泉スタンド		<i>L</i> 属菌種不明
83	: タンク水	源泉タンク		<i>L</i> 属菌種不明
84	: タンク水	源泉タンク		<i>L</i> 属菌種不明
85	: タンク水	源泉タンク		<i>L</i> 属菌種不明
86	: タンク水	源泉タンク		<i>L</i> 属菌種不明
87	: 対照	本事例患者分離株		<i>L. pneumophila</i> SG1

図7 *L.pneumophila* SG8分離株のPFGEパターン (制限酵素*Sfi* I)



- M : サイズマーカー - : ラダー
- | | | |
|-----------|--------------|--------|
| 31 : 浴槽水 | 大浴場 1 | (系統 2) |
| 32 : 浴槽水 | 大浴場 1 | (系統 2) |
| 33 : 浴槽水 | 大浴場 2 露天 | (系統 5) |
| 34 : ろ材 | ろ過器 R - 1 | (系統 1) |
| 35 : ろ材 | ろ過器 R - 3 | (系統 3) |
| 36 : ろ材 | ろ過器 R - 3 | (系統 3) |
| 37 : ろ材 | ろ過器 R - 3 | (系統 3) |
| 38 : ろ材 | ろ過器 R - 3 | (系統 3) |
| 39 : ろ材 | ろ過器 R - 4 | (系統 4) |
| 40 : ろ材 | ろ過器 R - 4 | (系統 4) |
| 41 : タンク水 | 中温タンク | (系統 0) |
| 42 : 拭き取り | エアキャッチャー 4 | (系統 4) |
| 43 : 拭き取り | エアネット(ジェット部) | (系統 4) |
| 44 : 拭き取り | エアネット(ジェット部) | (系統 4) |
| 45 : 回収水 | | (系統 1) |
| 46 : 回収水 | | (系統 1) |

(4) その他

ア シャワーやカラン使用水は、日向市上水を加温して供給していた。

イ 空調設備は、すべて空冷式であり、水冷式のものはなく、レジオネラ属菌の発生源となることはない。

ウ 入浴者数は、6月20日から7月23日まで（営業日数22日）で、19,773人であり、一日約900人、最も多い日は、1日あたり約1,900人の利用があった。

4 汚染原因の推定

(1) 検査結果及び立入調査結果から、現時点で次の事項が推定された。

源泉タンクの適切な清掃、消毒などの衛生管理が不十分だったこと。

定期的な清掃、消毒などの衛生面での担保がなされていない中温タンクの温泉水を冷却用に使用していたこと。

高温タンクの温度管理が不十分で、設定された58度以上の温度を常時維持できなかったこと。

浴槽水の残留塩素濃度の測定が適切に行われなかったため、消毒に必要な塩素濃度が維持出来ていなかったこと。同時に、塩素注入装置の操作を十分理解していなかったこと。

常時浴槽の水位を満水状態としなかったため、営業時間内での湯水の入れ替えが不十分となっていたこと。

ろ過装置の逆洗浄時間の設定が不十分で、ろ過槽内の洗浄が行われず、アメーバやレジオネラ属菌の増殖場所を提供してしまったこと。

ヘアキャッチャーの清掃、消毒が不十分であったこと。

適切な衛生管理を行うためのマニュアル（手順書）が作成されていなかったこと。

(2) 日向市に対する汚染原因調査結果の提示

平成14年10月28日に開催された第4回対策本部会議において、集団感染事例における発症者状況及び原因究明結果等を取りまとめた中間報告の内容が了承された。

このことを受け、10月31日付けで日向保健所は、日向市に対し、調査の結果汚染原因として推定された8項目を中間報告と共に通知した。

その際、同時に日向サンパーク温泉の公衆浴場の許可該当部分及び衛生管理体制の整備についての改善計画を作成し、提出する旨の通知を行った。

5 関係資料

温泉水等流路フロー図

図1 温泉源から各元湯までの流路

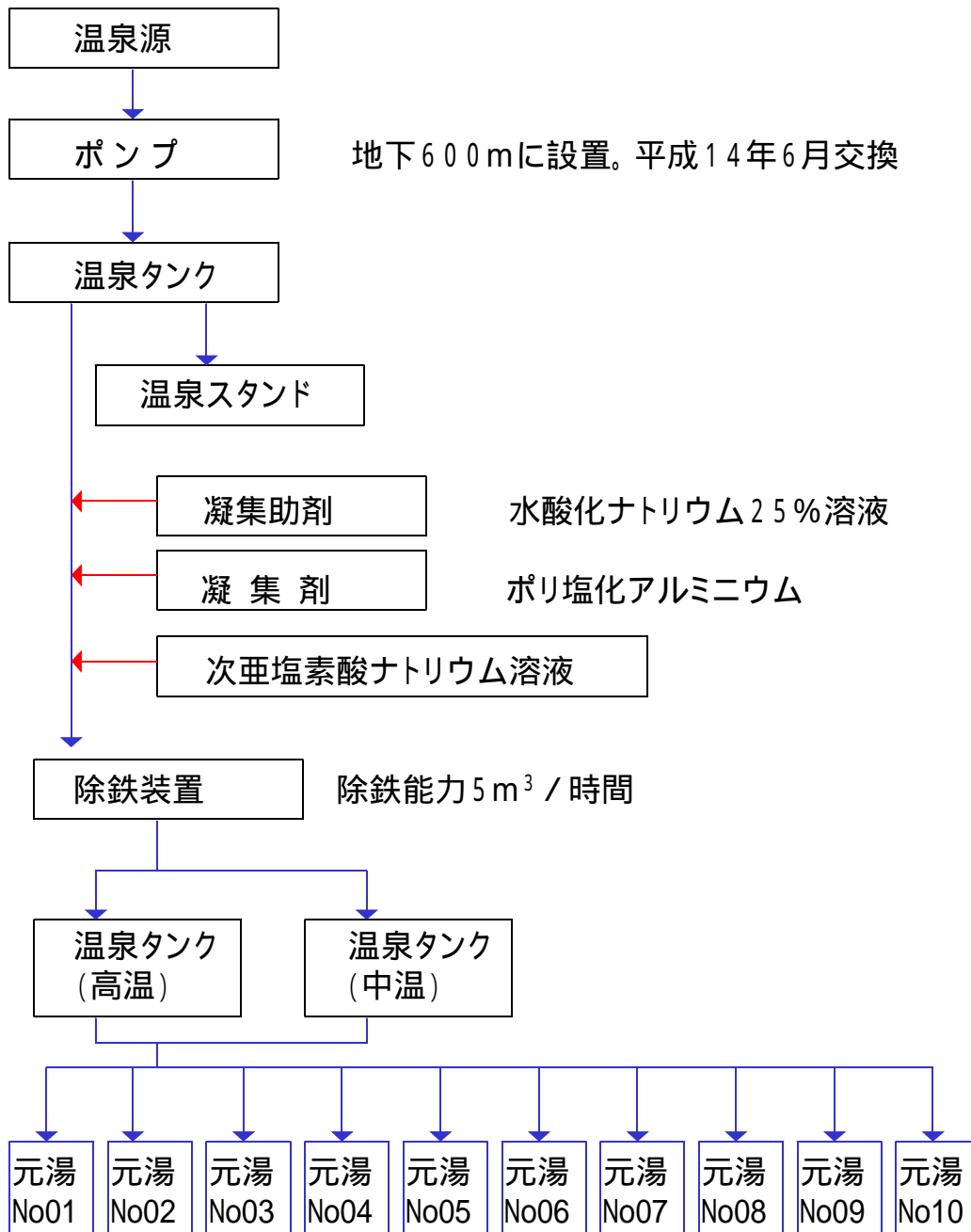


図2 元湯No01～元湯No04の流路

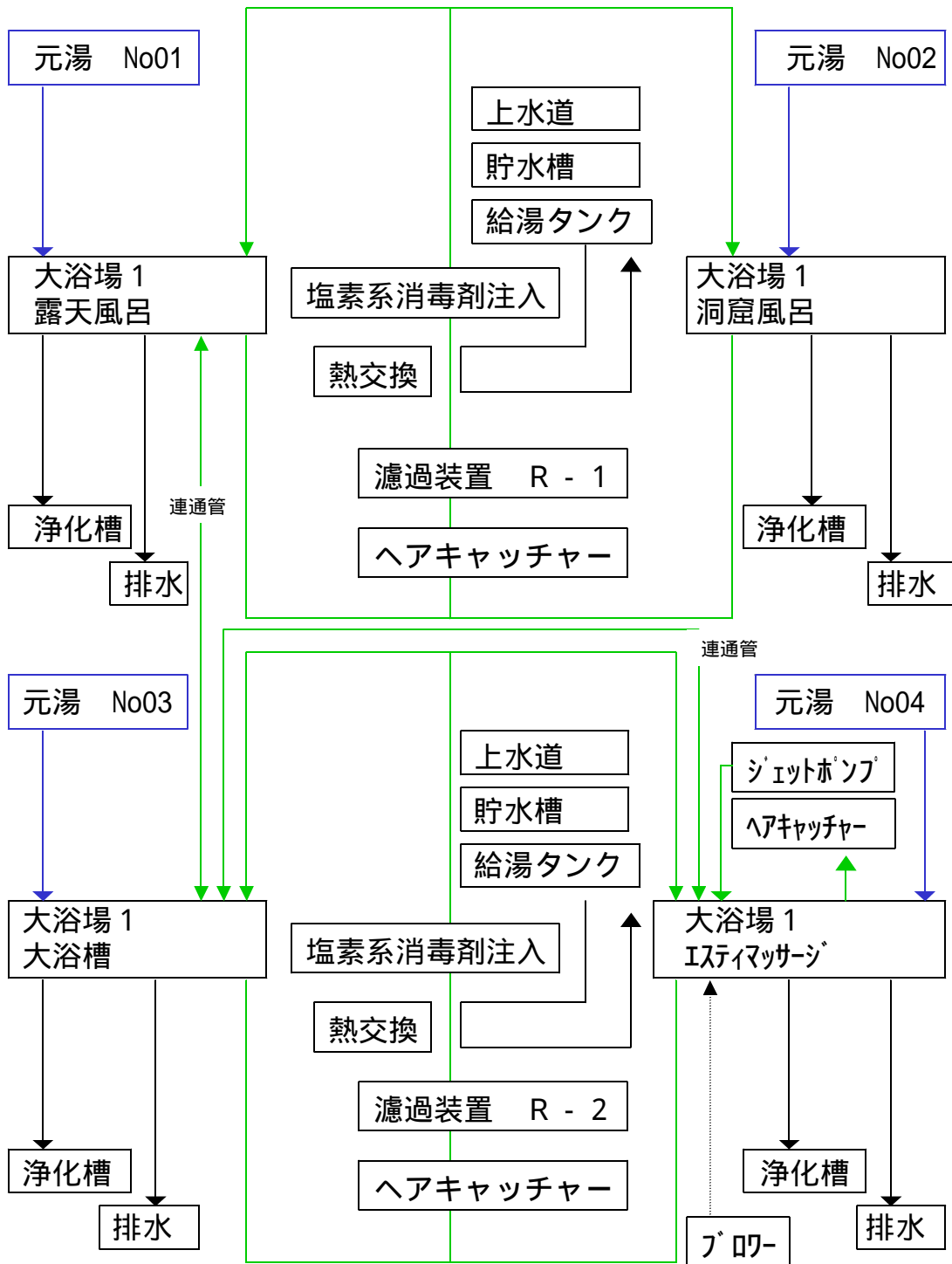


図3 元湯No05～元湯No07の流路

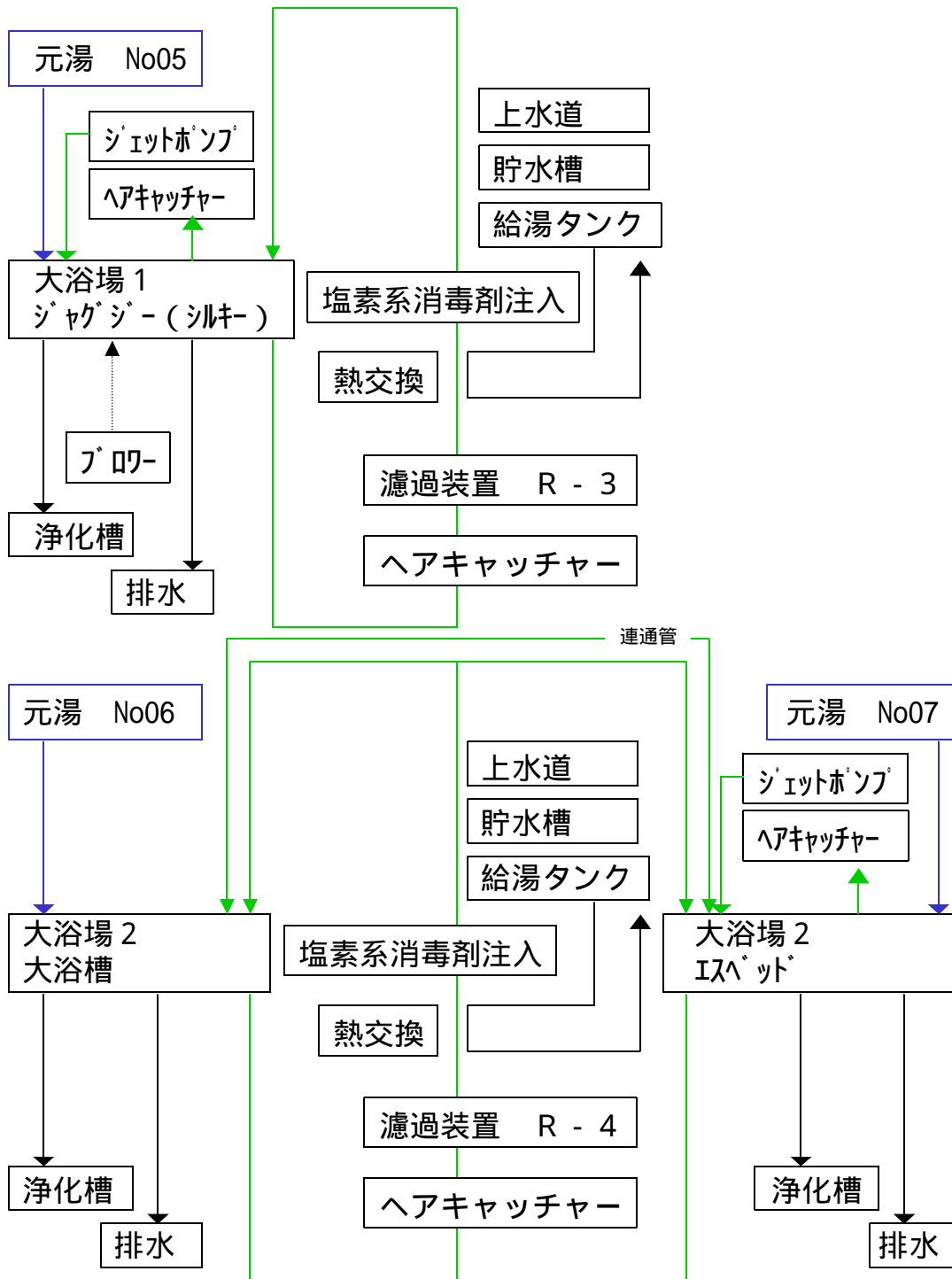


図4 元湯No09～元湯No10の流路

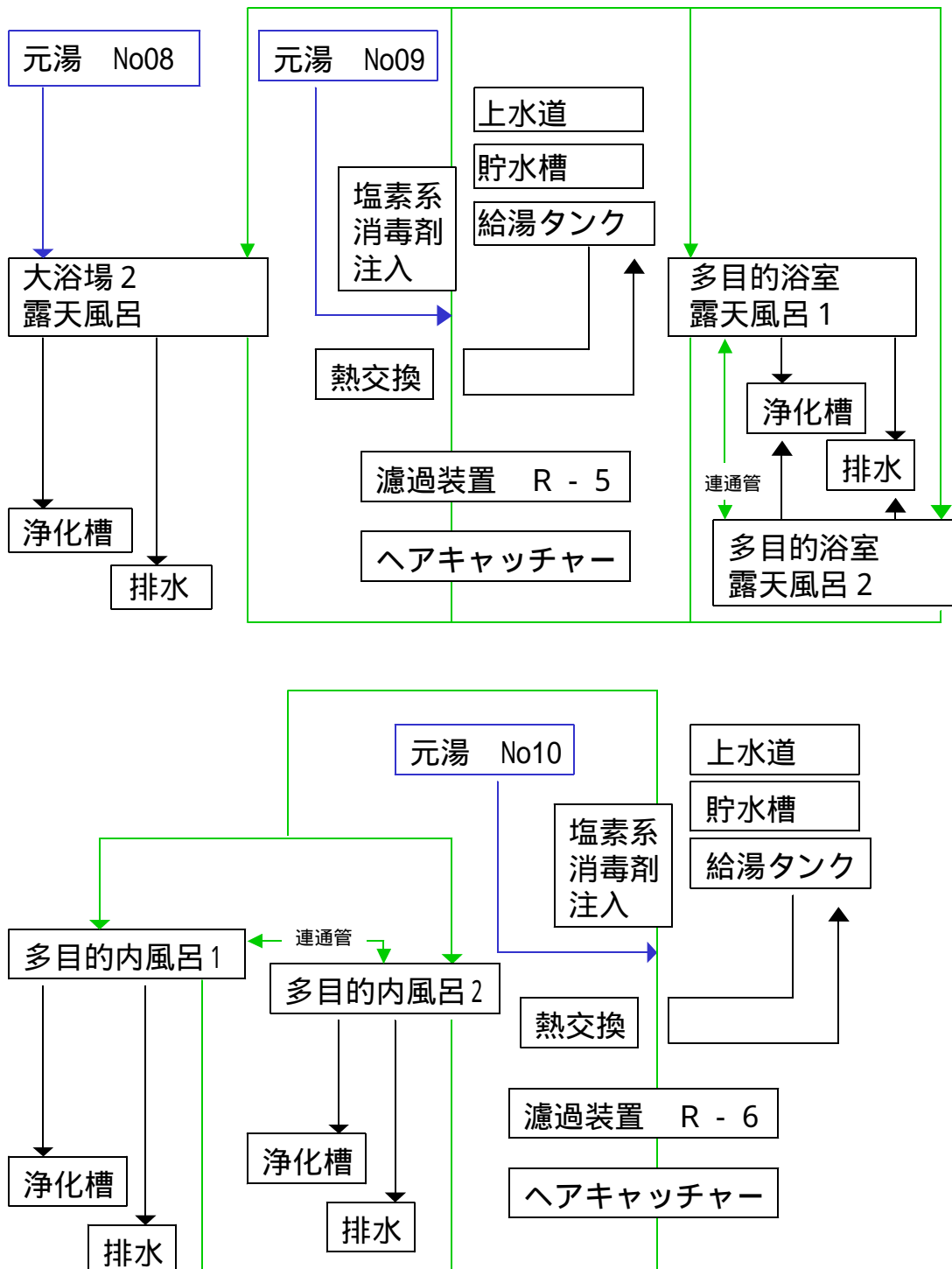


図5 水風呂及びカラン等の流路

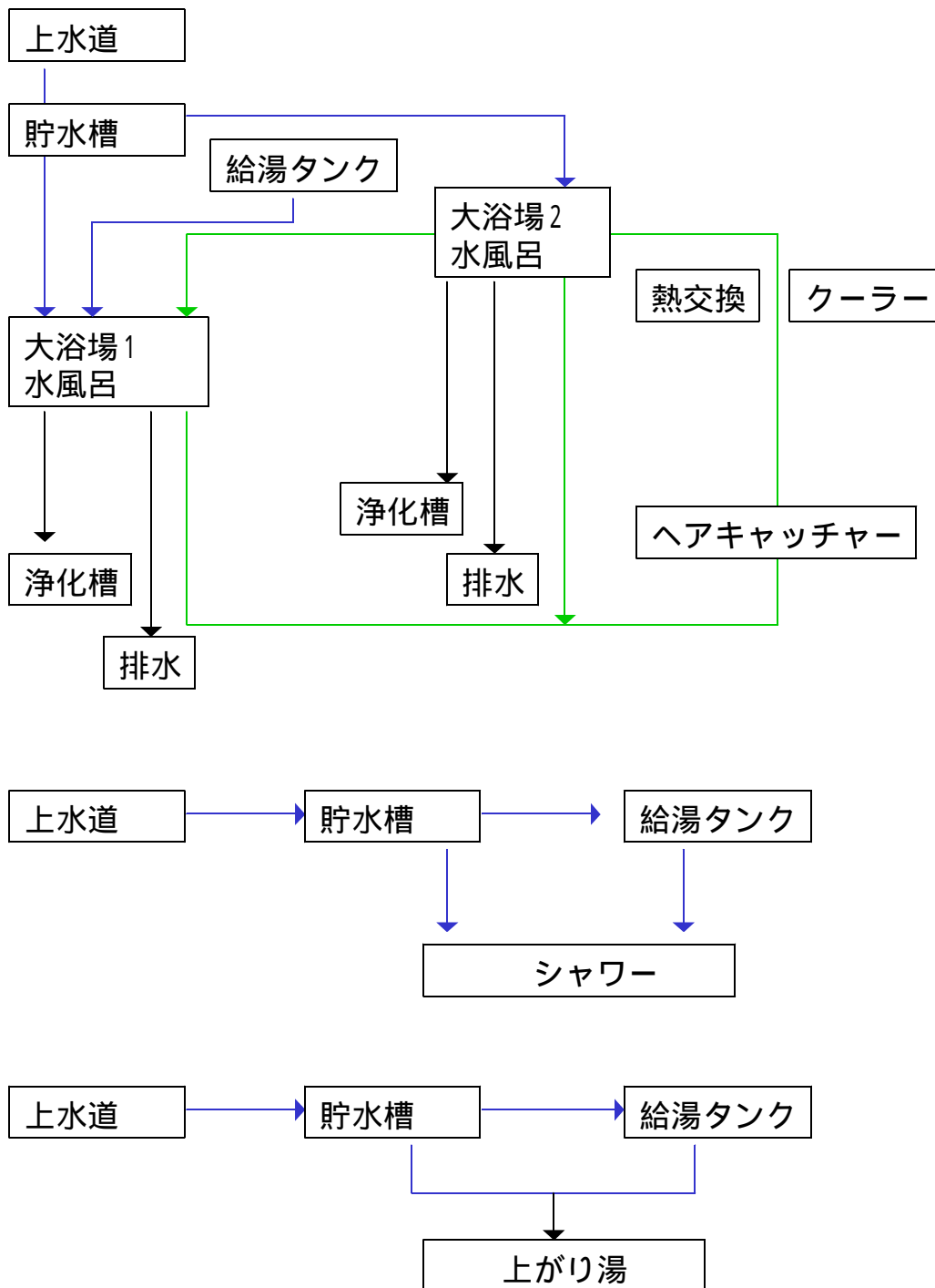


表 1 ろ過装置の仕様

系 統		R - 1	R - 2	R - 3	R - 4	R - 5	R - 6
型 式		RF-800	RF-1100	RF-400	RF-1000	RF-600	RF-400
循環水量	m ³ /h	21	48	6	40	15	6
	L/min	350	800	100	660	250	100
系保有水量 (m ³)		6.25	23.42	2.88	22.58	6.19	3.1
ろ過器容積 (L)		700	1920	100	1200	340	100
ろ材量	セラミック(L)	300	600	60	480	150	60
	砂利 (L)	100	220	20	160	40	20
ろ過器上部容積 (L)		300	1100	20	560	150	20
入替時間 (分) 上部容量について計算		0.86	1.38	0.20	0.85	0.60	0.20
入替時間 (分) ろ過器全容量について計算		2.00	2.40	1.00	1.82	1.36	1.00
運転時間 (on-off)		9--22	5--2	9--22	5--23	9--22	6--22
浴 槽		洞窟、露天(1)	大浴場(1) 白湯	シルキー (ジャグジー)	大浴場(2) 白湯、エ スベッド	露天(2)、 多目的露 天(1,2)	多目的(1,2)
<ul style="list-style-type: none"> ・ 逆洗のプログラムは、逆洗 1 分間、沈静 3 分間、洗浄 3 分間。(R-2~R-6) ・ R-1のみは、逆洗時間 1 2 分間、沈静 3 分間、洗浄 3 分間。 ・ 一日 1 回、営業終了時のろ過装置運転停止時刻に実施。 							

- ・ ろ過装置の循環水量は、浴槽水系の保有水量に対して十分大きい設計である。
 - ・ 逆洗時間が、R-1を除いて、1分間であり、ろ過装置の容量に対する逆洗水量から計算する入れ替わり時間を考慮すると、逆洗時間が短いため、ろ過装置の中にたまった汚れが排出されない可能性がある。
- なお、夜間はろ過装置の運転は停止している。

表2 塩素注入設備の仕様

系 統	ポンプ型式	吐出量	スト ローク	パルス	設定吐 出量	薬注時間設定		10分間の 注入塩素 量 (g)	保有水量 (m ³)	10分間で の増加塩 素濃度 (mg/l)
		mL/min	%		ml/min	I N T (min)	O N (min)			
R - 1	MB4-1601	11	50	50	2.7	10	10	3.9	6.25	0.6
R - 2	MB4-0708	118	55	50	32.0	20	10	46.1	23.42	2.0
R - 3	MB4-1601	11	43	80	3.8	0	10	5.5	2.88	1.9
R - 4	MB4-0708	118	55	50	32.0	20	10	46.1	22.58	2.0
R - 5	MB4-1601	11	47	60	3.1	20	10	4.5	6.19	0.7
R - 6	MB4-1601	11	48	50	2.6	20	10	3.7	3.1	1.2
冷水 (2次)	MB4-0708	118	30	10	3.5	/				
除鉄装 置	MB4-1602	22	40	60	5.3					

・10分間の塩素注入量 (g) は、以下の計算による。

$$\text{設定注入量(ml/min)} \times 10(\text{分}) \times 12(\%) \times 1.2(\text{比重})$$

・10分間での増加塩素濃度(mg/l)は、以下の計算による。

$$10\text{分間の塩素注入量} \div \text{保有水量} (m^3)$$

・60分間の注入量は、ポンプのON-OFFを加味して計算したものであり、相対的にどの浴槽系に塩素が多く注入されていたかを見る参考になる。

系 統	60分間の 注入 塩素量 (g)	保有水量 (m ³)	60分間で の増加塩 素濃度 (mg/l)
R - 1	11.7	6.25	1.9
R - 2	92.2	23.42	3.9
R - 3	32.8	2.88	11.4
R - 4	92.2	22.58	4.1
R - 5	8.9	6.19	1.4
R - 6	7.5	3.1	2.4

・実際の浴槽水の遊離残留塩素濃度は、水系の汚れ、入浴者数、水の入替わりによって変化する。

(p56余白)