

事例16

事例発生箇所	配管のドレインコック部
事象	採水、清掃、消毒をしやすくするために設置した配管のドレインコック部が、逆に貯め水状態をもたらしたり、浮遊物が引っかかりやすくなったり、外界からの微生物の混入ポイントになっていると思われる事例があった。
対策	十分事前検討のうえ、施設(泉質、設備)に合った設置構造が必要であった。またドレインコックにカバーをした。

事例17

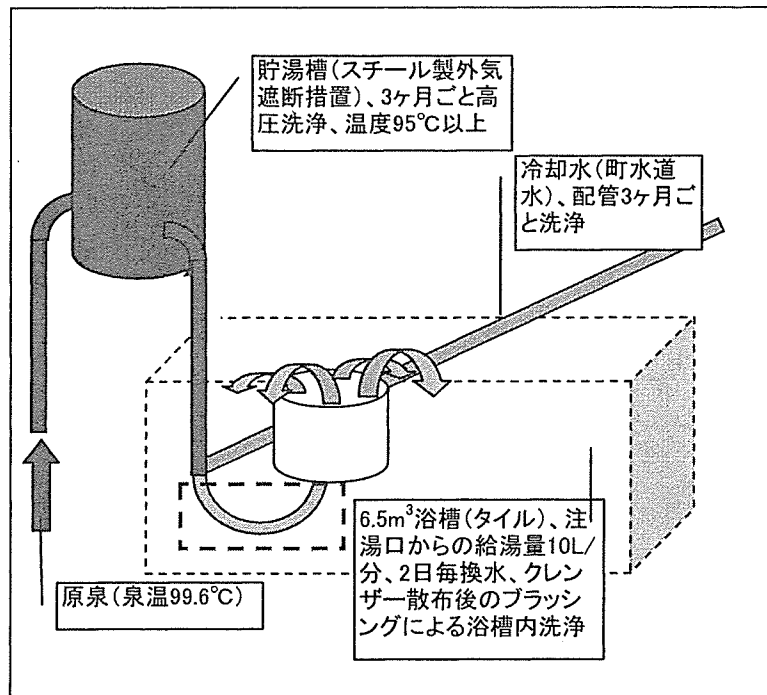
事例発生箇所	オゾン発生装置による殺菌
事象	オゾン発生装置による殺菌を行っていたが、レジオネラが検出された。装置から浴槽までの距離が長く、逆に浴槽水内の溶存酸素量が増加し様々な好気性細菌の増殖につながったと考えられた。
対策	施設構造上管理の困難なオゾン発生装置を止め、定期的な清掃消毒を行うよう勧めた。

事例18

事例発生箇所	紫外線殺菌装置
事象	<p>紫外線殺菌装置を設置していたが、レジオネラが検出された。</p> <p>①装置から浴槽までの距離が長かったこと、 ②温泉水中に浮遊物が多く浮遊物内部まで紫外線が照射されていなかったこと、 ③装置通過時の流速と照射時間との割合により、殺菌効率にムラがあったこと、 ④温泉水中の浮遊物が透明の配管表面に多量に付着し、茶色の配管のようになり、紫外線が内部まで届いていなかったこと といった理由が事例毎に考えられた。</p>
対策	<p>装置の設置場所を工夫するよう勧めたり、流速を遅くし照射時間を長くしたりで解決した場合は良いが、解決しなかった場合は、紫外線殺菌装置に頼らず、定期的な清浄消毒を行うよう勧めた(または併用)。</p>

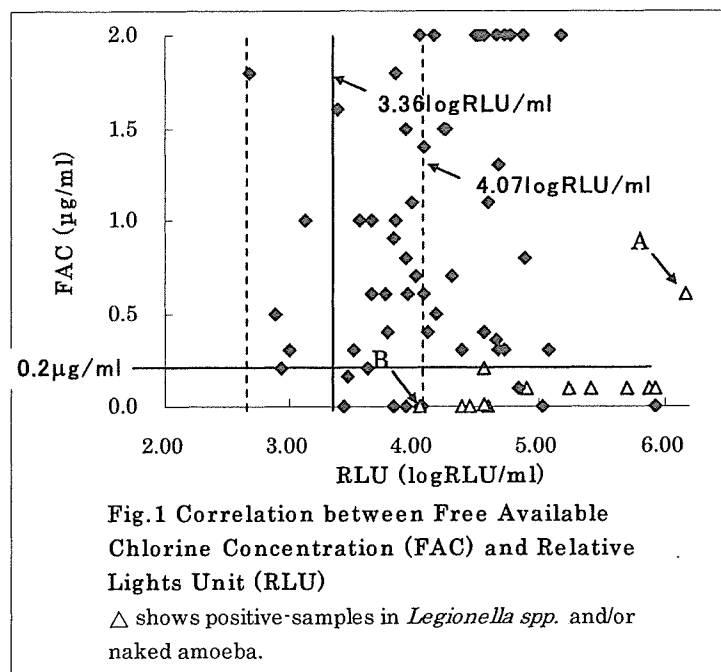
事例19

事例発生箇所	湯口
事象	概略は模式図のとおり。源泉を貯湯槽で一端貯留させた後に水道水と配管で連結させ湧水を模写した注湯口により給湯している。(問題点)高温水であり、洗浄しているにもかかわらず、レジオネラが検出される。(確認事項)貯湯槽からの配管内湯温95°C以上(赤色部分)、水道水の残留塩素0.05~0.1ppm程度(青色部分)
対策	よく聞き取ると赤い貯湯槽、配管および水道水からの配管の洗浄はしているが赤波線部分(ピンク色部分)はしていなかった。当該部のブラッシングを指示した後の調査で改善した。



事例20

事例発生個所	浴槽水
事象	平成15年の10～12月にかけて公衆浴場および旅館の38施設から採取した73検体(非温泉水39検体, 温泉水34検体;温泉水の内訳は、単純温泉8検体、リチウム泉2検体、炭酸水素塩泉8検体、塩化物泉13検体および含鉄塩化物塩泉3検体)の浴槽水をATP検出装置(AF-100, 東亜DKK)で測定し、遊離残留塩素濃度(FAC)との関係を調べたところ、培養検査でレジオネラ属菌あるいはアメーバを検出した13検体のうち11検体が、ATP濃度4.07logRLU/ml以上でFAC0.2μg/ml以下の範囲内に限局した(Fig.1)。例外の2例はNa炭酸水素塩泉Aで高アンモニアを含んでいたこと、および含鉄塩化物塩泉Bであったことから、共に塩素の効きにくい泉質による影響と理解している。
対策	ATP法により浴槽水の汚染度をスクリーニングできる可能性が示唆されたが、平成18年度に塩素が適正濃度(0.2-1.0μg/ml)検出されてもレジオネラ属菌陽性である検体がいくつか確認されており、原因究明と共に現在再検討している。



資料4 HACCP システム導入のステップ

HACCP 導入の手順

HACCP システムの導入は、7段階に分けて進め、第2段階ではさらに手順1～12に従って検討する。以下のような内容で実施されると想定される。

第1段階

HACCP システムの導入を決定する。

第2段階

HACCP プランを作成する。以下の手順1～12でプランの作成を行う。

手順1 HACCP チームの編成（誰が何をするかを明確にする）

浴槽の管理に携わるスタッフの役割分担を決めておく。役割を担うことで責任を負うことになり、誠実な取り組みが求められることになる。漠然と全員が参加するのではなく、浴槽水の管理における役割を明確にする。

管理に携わる人の役割分担を再確認あるいは役割を新たに分担する。必要に応じて書き記す。

手順2 製品の記述（管理の対象を明確にする。）

管理の対象物を明確にする。入浴施設での HACCP の対象は浴槽水となる。浴槽水を安全で安心できるように管理することを再確認する。

また、源泉および浴槽水の状態（水質、温度等）を把握する。

手順3 意図される使用方法の確認

浴槽の利用者の利用方法を明らかにしておく。気泡発生装置の有無、浴槽ごとの泉質の違い、内湯と露天風呂での客の入浴状況の違いなどを再確認する。

手順4 製造工程一覧図及び施設の図面

浴槽に関連した設備や一連の配管の設置の構造を把握する。設備担当者と風呂担当者が設備の構造を再確認する。必要に応じて概略図を作る。

作業のための作業書（マニュアル）を作成する。既に作成されていれば、内容を確認する。

手順5 現場確認

図面やマニュアルに基づいて、現場を確認する。あらためて浴槽などの構造を再確認する。また、マニュアルどおりに作業が行われているかを確認する。

手順 6 危害分析 (HA)

レジオネラが侵入して増殖しやすい場所を特定する。

レジオネラが増殖しやすい場所を復習する。レジオネラは温度と pH などが適当であれば源泉から浴槽までのどこでも増殖する。侵入する場所はどこか、特に増えやすい場所はどこかを知っておく。本報告書の資料 2 を参照。

手順 7 重要管理点 (CCP) の特定

重要管理点を設定する。源泉から浴槽までに重要管理点となるのは、塩素濃度と水温がある（その他に pH、紫外線量など）。

日常行っている温度管理、塩素濃度管理が重要であることを再確認する。実施していないのであれば重要管理点として設定し、重要性を確認する。

測定方法や測定個所のマニュアルを作り、あるいは見直しを行い、測定値を記録簿に記録する。

手順 8 管理基準の設定

残留遊離塩素濃度はおおむね 0.2~0.4mg/L とすることが望ましいとなっており、水質基準では 1.0mg/L を越えないように努めるとなっていることから、管理基準を 0.2~1.0mg/L とする。実際の運用では、操作基準 (Operation limit) を例えば 0.4~0.8mg/L とする。

温度管理では、貯湯槽および配管内の水温の管理基準を 55~75℃以上とし、操作基準を例えば 60~80℃とする。

既に塩素消毒や温度管理を行っているのであれば、通常の管理が正しいかどうか、操作基準の設定が適切であるかどうかを再確認する。

手順 9 モニタリング方法の設定

モニタリングは重要管理点に定められた項目をリアルタイムに、あるいは高い頻度で計測する。

通常の測定が正しいかどうかを再確認する。測定したら記録する。

手順 10 改善措置の設定

モニタリングの対象とした残留遊離塩素濃度と水温が操作基準から逸脱した場合の改善措置を設定する。逸脱した場合の対応をマニュアル化しておく。

手順 11 検証方法の設定

1. 作業書に従って管理を進め、これによりレジオネラの増殖がないことを確認するために、定期的にレジオネラ検査を依頼する。
どこにどのくらいの頻度で検査依頼するかを決めて、マニュアルに記載する。
2. モニタリングの対象である残留遊離塩素濃度の測定に使用するキットや測定器の信頼性を検証するための方法を定める。必要に応じてメーカーなどに相談する。

手順 12 記録保存及び文書作成規定の設定

- モニタリングの結果や重点管理点の実施状況は記録を残し、保存する。
- 日常的な内容あるいは突発的に起こった内容を記録しておくことが重要であることを確認する。必要な記録簿を作成し、誰が記録するか、どこにおいておくかなどを決める。

資料5 掛け流し式温泉施設において作成が想定される文書

- 1. 源泉および周辺設備
 - 管理規定
 - 源泉保守点検管理規定
 - 源泉清掃・消毒管理規定
 - 源泉水質検査実施管理規定
 - 源泉微生物検査実施管理規定
 - 源泉温度管理規定
 - その他の関連管理規定
 - 管理マニュアル
 - 源泉保守点検管理マニュアル
 - 源泉清掃・消毒管理マニュアル
 - 源泉水質検査実施管理マニュアル
 - 源泉微生物検査実施管理マニュアル
 - 源泉温度管理・測定マニュアル
 - 関連管理マニュアル
 - 源泉異常発生時対応マニュアル
 - 記録簿
 - 源泉保守点検記録簿
 - 源泉清掃・消毒記録簿
 - 源泉水質検査実施記録簿
 - 源泉微生物検査実施記録簿
 - 源泉温度管理・測定記録簿
 - 関連管理記録簿
 - 源泉異常発生時対応記録簿
- 2. 配管
 - 管理規定
 - 配管保守点検管理規定
 - 配管清掃消毒管理規定
 - 配管内温度管理規定
 - 管理マニュアル
 - 配管保守点検マニュアル
 - 配管清掃消毒管理マニュアル
 - 配管内温度管理・測定マニュアル
 - 配管異常発生時対応マニュアル
 - 記録簿
 - 配管保守点検記録簿
 - 配管清掃・消毒記録簿
- 3. 貯湯槽
 - 管理規定
 - 貯湯槽保守点検管理規定
 - 貯湯槽清掃消毒管理規定
 - 貯湯槽水質検査実施管理規定
 - 貯湯槽微生物検査実施管理規定
 - 貯湯槽温度管理規定
 - 管理マニュアル
 - 貯湯槽保守点検管理マニュアル
 - 貯湯槽清掃消毒管理マニュアル
 - 貯湯槽水質検査実施管理マニュアル
 - 貯湯槽微生物検査実施管理マニュアル
 - 貯湯槽温度管理・測定マニュアル
 - 貯湯槽異常発生時対応マニュアル
 - 記録簿
 - 貯湯槽保守点検記録簿
 - 貯湯槽清掃消毒記録簿
 - 貯湯槽水質検査実施記録簿
 - 貯湯槽微生物検査実施記録簿
 - 貯湯槽温度管理・測定記録簿
 - 貯湯槽異常発生時対応記録簿
- 4. 浴室
 - 管理規定
 - 浴室保守点検管理規定
 - 浴室清掃・消毒管理規定
 - 浴室微生物検査管理規定
 - 浴室温度等管理規定
 - その他の関連管理規定
 - 管理マニュアル
 - 浴室保守点検管理マニュアル
 - 浴室清掃・消毒管理マニュアル
 - 浴室温度等管理・測定マニュアル
 - 関連管理マニュアル
- 配管内温度管理・測定記録簿
- 配管異常発生時対応記録簿

浴室異常発生時対応マニュアル
記録簿
浴室保守点検記録簿
浴室清掃・消毒記録簿
浴室温度等管理・測定記録簿
関連管理記録簿
浴室異常発生時対応記録簿

5. 浴槽

管理規定

浴槽保守点検管理規定
浴槽清掃・消毒管理規定
浴槽水質検査実施管理規定
浴槽微生物検査実施管理規定
浴槽温度管理規定
その他の関連管理規定

管理マニュアル

浴槽保守点検管理マニュアル
浴槽清掃・消毒管理マニュアル
浴槽水質検査実施管理マニュアル

浴槽微生物検査実施管理マニュアル
浴槽温度管理・測定マニュアル
浴槽残留塩素濃度管理・測定マニュアル
関連管理マニュアル
浴槽異常発生時対応マニュアル
記録簿
浴槽保守点検記録簿
浴槽清掃・消毒記録簿
浴槽水質検査実施記録簿
浴槽微生物検査実施記録簿
浴槽温度管理・測定記録簿
浴槽残留塩素濃度管理・測定記録簿
関連管理記録簿
浴槽異常発生時対応記録簿

その他の関連する各種装置（加温装置、冷却装置、ポンプ、排水溝など）について、それぞれに管理規定、管理マニュアルおよび記録簿を作成する。

Ⅲ 研究成果の刊行に関する一覧表

1. 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. 感染症学雑誌. 印刷中.
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）、254-66 日本医事新報社、東京、2007.
3. 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.
4. 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.
5. Junko Amemura-Maekawa, Fumiaki Kura, Bin Chang, and Haruo Watanabe: Pulsed-field gel electrophoresis analysis and sequence-based Typing of *Legionella pneumophila* serogroup 1 isolates from Japan. pp159-162. In *Legionella: state of the art 30 years after its recognition* (Edited by Nicholas P. Cianciotto *et al.*) ASM Press, Washington, D. C., 2006.
6. K. Ohata, K. Sugiyama, M. Suzuki, R. Shimogawara, S. Izumiyama, K. Yagita, T. Endo. Growth of *Legionella* in Non-sterilized, Naturally Contaminated Bath Water in a Facility Which Mechanically Circulates and Purifies the Water. *Legionella: State of the Art 30 Years after Its Recognition.* p.431-435, 2006.
7. K. Sugiyama, K. Ohata, M. Suzuki, R. Shimogawara, S. Izumiyama, K. Yagita, T. Endo. Inhibition of *Legionella* Growth in Circulating Bathing Water by Filter Refreshment Method Using High Concentration Chlorine. *Legionella : State of the Art 30 Years after Its Recognition.* p.497-500, 2006.
8. 藤井明、河合自立、松田和也、杉山寛治、大畑克彦、鈴木光彰、加藤宏一：循環ろ過式モデル浴槽系内におけるバイオフィルム形成とその洗浄・殺菌について. *生活と環境.* 51, 67-73, 2006.
9. 杉山寛治、大畑克彦、鈴木光彰. 温泉のレジオネラ除菌、モニタリングシステムの開発. *レジオネラ・プロジェクト研究の成果.* 2005.
10. Chang B, Kura F, Amemura-Maekawa J, Koizumi N, Watanabe H: Identification of a novel adhesion molecule involved in virulence of *Legionella pneumophila*. *Infect Immun.* 73, 4272-4280, 2005.
11. Amemura-Maekawa J, Kura F, Chang B, and Watanabe H: *Legionella pneumophila* serogroup 1 isolates from cooling towers in Japan form a distinct genetic cluster. *Microbiol Immunol.* 49, 1027- 1033, 2005.

12. 岡田美香、河野喜美子、倉 文明、前川純子、渡辺治雄、八木田健司、遠藤卓郎、鈴木 泉 : 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 I. 発症状況と環境調査、感染症学雑誌. 79, 365-374, 2005.
13. 河野仁志、松竹眞、大木誠、杉山寛治、大畑克彦、鈴木光彰 : 熱回収型高温加熱殺菌システムにおけるレジオネラ属菌対策に関する研究 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、pp.1549- 1552, 2005.
14. Amemura-Maekawa J, Hayakawa Y, Sugie H, Moribayashi A, Kura F, Chang B, Wada A, Watanabe H: Legioliulin, a new isocoumarin compound responsible for blue-white autofluorescence in *Legionella (Fluoribacter) dumoffii* under long-wave length UV light, Biochem Biophys Res Commun. 323, 954-959, 2004.
15. Chang B, Kura F, Amemura-Maekawa J, Kawamura , Watanabe H: *Legionella pneumophila* induce TNF-alpha and IL-6 production on human alveolar epithelial cell, A549, through invasion but not adhesion of the pathogen. Microb Pathog. 37, 295-302, 2004.
16. 倉 文明 : 今ふえているレジオネラ症-その正体と予防対策, 食と健康, 48, 54-63, 2004.
17. 倉 文明、前川純子、渡辺治雄 : レジオネラ症、感染症の事典、朝倉書店、東京、2004, 264-265.
18. 大畑克彦、鈴木光彰、江塚安伸、曾布川尚民、杉山寛治 : 実験用循環式浴槽水浄化装置を用いた自然汚染、無殺菌状況下におけるレジオネラ属菌の消長. 日本防菌防黴学会誌. 32, 593-600, 2004.
19. 藪内英子、縣邦雄 日向市の新設温泉施設を感染源とするレジオネラ症集団発生. 感染症誌. 78, 90-98, 2004.
20. 井上浩章、野田晃子、縣邦雄 : *Legionella pneumophila* の塩素、過酸化水素殺菌時の P C R 法による検出挙動. 防菌防黴誌. 32, 383-386, 2004.
21. 井上浩章、野田晃子、縣邦雄、安中敏光、小島禎、渡一、池戸正成 : LAMP法、PCR法を用いた浴槽水レジオネラ属菌の迅速検査に関する調査研究. 防菌防黴誌. 32, 481-487, 2004.
22. Hiroaki Inoue, Tomoyuki Iwasawa, Yuuji Saruwatari, Kunio Agata: Improved acid Pretreatment for the Detection of *Legionella Pneumophila* Species from Environmental water samples Using the Plate Culture Method. Biocontrol Science. 9, 43-50, 2004.
23. Shinji Izumiyama, Kenji Yagita, Rieko Furushima-Shimogawara, Tokiko Asakura, Tatsuya Karasudani and Takuro Endo. Occurrence and Distribution of *Naegleria* Species in Thermal Waters in Japan. J.Eukaryot. Microbiol. 514-513, 2003.

24. 遠藤卓郎、八木田健司、泉山信司. レジオネラ汚染とその対策. 環境技術, 32, 29-33, 2003.
25. 八木田健司、泉山信司、遠藤卓郎. レジオネラ属菌の水系感染—宿主アメーバの果たす役割. 水環境学会誌. 26, 14-19, 2003.
26. 河野喜美子、東 美香、齊藤信弘、鈴木 泉、倉 文明、前川純子、渡辺治雄、八木田健司、遠藤卓郎. <特集関連情報>循環式温泉入浴施設を発生源としたレジオネラ症集団感染事例—宮崎県 病原性微生物検出情報. 24, 3-5, 2003.
27. 八木田健司、泉山信司、遠藤卓郎. <特集関連情報>温水環境におけるレジオネラ宿主アメーバ類. 病原性微生物検出情報. 24, 8-9, 2003.
28. 大谷勝実、最上久美子、池田辰也、村山尚子、金田真弓: <特集関連情報>温泉が感染源と推定されたレジオネラ肺炎. 病原性微生物検出情報. 24, 32-33, 2003.
29. 縣邦雄: <特集・温浴施設>浴槽水の管理, 空気調和・衛生工学. 8, 691-696, 2003.