

Nuclearia, *Vexillifera* 等が検出され、多種アメーバによる浴槽水等の汚染が明らかになった。さらに、検査に供した検体は各年度ほぼ同じ施設で採取しているが、アメーバ陽性となった施設のうちの幾つかはアメーバが複数回(連続あるいは隔年)検出されており、これらはまた年度によって検出されるアメーバが異なっていることが多い。このことは循環式浴槽設備の洗浄・消毒の難しさやアメーバによる浴槽水汚染の多様性を示している。このように循環式浴槽の浴槽水はその管理状況によっては容易にアメーバの汚染と増殖を許し、その結果レジオネラの宿主となる一部のアメーバが本菌増殖の温床になることから、病原性アメーバや病原菌によるヒトへの感染を予防する上で、より徹底した浴槽水の管理(浴槽、濾過器、配管等循環系の洗浄と消毒およびその後の管理)が重要である。

[J]

本年度は近隣県を含め3県の調査を実施した。総試料数は74検体(うち1検体は施設に入る前の湯、2検体は自治体が管理する貯湯タンクの湯)であり、そのうちアメーバ陽性試料は30検体であった。分離アメーバ総数は318株で、そのうち *Naegleria* 属は64株であり、ほとんどが *N. lovaniensis* であった。*N. lovaniensis* 以外では、*N. australiensis* が4株検出された。公衆浴場を中心に実施した県では残留塩素濃度が高く(残留塩素濃度測定可能であった22検体中0.2ppm以上が15検体)、ほとんどアメーバが検出されなかった。施設に入る前の湯では、アメーバは検出されなかったがレジオネラ属菌が検出された。また自治体が管理する貯湯タンクの湯については、2検体ともアメーバは検出されなかったが、1検体についてはレジオネラ属菌が検出された。アメーバ、レジオネラ属菌とも検出されなかった貯湯タンクの湯の温度は65度であった。また各家庭、施設へ供給するパイプライン内の湯の温度も60度以上であることを常時監視するシステムを構築していた。その結果、アメーバ及びレジオネラ属菌が生息しにくい環境を作り出していると考えられた。

[K]

平成14、15年度の2年間で、公衆浴場16施設、食品加工場5施設、計21施設の調査を行い、浴槽水101件、排水16件、計117件の試料を採取した。そのうち *Naegleria* 属アメーバが検出された試料は、浴槽水31/101件(30.7%)に対し、排水では12/16件(75.0%)であり、排水系統で高率に検出された。

Naegleria 属アメーバが検出された浴槽水31件の内訳は、循環式浴槽が21/76件(27.6%)、掛け流し式8/23件(34.8%)、特殊浴槽(薬湯)2/2件(100%)であった。*Naegleria* 属アメーバが検出された循環式浴槽21件は、いずれも塩素消毒が徹底されていなかった平成14年度の調査施設であり、平成15年度に調査を行った循環式浴槽36件はすべての施設で残留塩素が0.1mg/L以上検出され、*Naegleria* 属アメーバは検出されなかった。一方、*Naegleria* 属アメーバが検出された掛け流し式8件(うち平成15年度1件)及び薬湯2件(平成15年度分)からはいずれも残留塩素が検出されず、今後は掛け流し式あるいは薬湯などの特殊浴槽の管理に注意が必要と考えられた。

今回分離された *Naegleria* 属アメーバ929株の種の分類は、ITS領域のPCR産物を主に *Mse*I、*Sac*FI、*Dde*I の3種の制限酵素を使用してグループ分けし、グループ毎に塩基配列を決定して種の推定を行った。3種の制限酵素を使用することで、今回検出された929株のほとんど全てが *N. lovaniensis*, *N. australiensis*, *N. tihangensis*, *N. mexicana*, *N. endoi*, *N. philippinensis*, *N.*

laresi, *N. pussardi*, *N. sp* PNCB-1, *N. sp* PNMA-1 の 10 種のグループに分類可能であった。

調査試料ごとに分離された *Naegleria* 種の分布を見ると、排水からは *N. australiensis* が多く検出される傾向が見られたが、細菌類に高度に汚染された葉湯（一般細菌 10^6 個/ml）から大量の T4 型が検出された例があった。そこで、試料水の一般細菌数に応じた *Naegleria* アメーバの出現頻度を種ごとに比較した結果、*N. lovaniensis* は一般細菌数が 10^3 - 10^6 個/ml の試料で 50-70% の出現頻度、*N. tihangensis* は 10^3 - 10^7 個/ml の試料で 50% 程度の出現頻度であるのに対し、*N. australiensis* は一般細菌数の増加とともに出現頻度も増加し、 10^6 - 10^7 個/ml の試料では 100% の出現頻度であった（図 1）。一般細菌数が 10^6 - 10^7 個/ml となる浴槽水及び排水が 6 件と少ないが、今回の調査結果からは、実験的にマウスに対する病原性を示す *N. australiensis* T4 型は、細菌類に高度に汚染された環境を好む可能性が示唆された。

また、ネグレリア属アメーバのクローニングの過程で、種の違いによってプラークの生育速度に差が見られた。検水のマザープレートへの接種からクローニングまでの時間を、種毎に比較したところ、*N. australiensis* は接種後 24 時間未満に分離株の 82.1% (184/224) がクローニングされ、検出された *Naegleria* 属の中で最もプラークの生育速度が速いことがわかった。また、*N. tihangensis* は接種後 24-36 時間で 73.1% (245/335) がクローニングされ、比較的生育速度の速いグループと考えられた。一方、*N. lovaniensis* は接種後 36 時間までにクローニングされた株は 37.5% (69/184) にとどまり、残りの 62.5% (115/184) は接種後 36 時間以降にクローニングされ、生育速度はネグレリア属の中でも遅いグループと考えられた（図 2）。これらの違いは、特定の種が大量に検出された検水での環境要因等に依存しているとも考えられるが、生育の早い種と遅い種が混在するような試料をクローニングする際には、生育の遅い種が生育の早い種に隠れて分離が妨げられる可能性も否定できない。例えば、*N. australiensis* が大量に検出される検水から *N. fowleri* を検出するような場合では、 45°C での培養を併用する等アメーバの競合を抑える手段を講じる必要があるかも知れない。

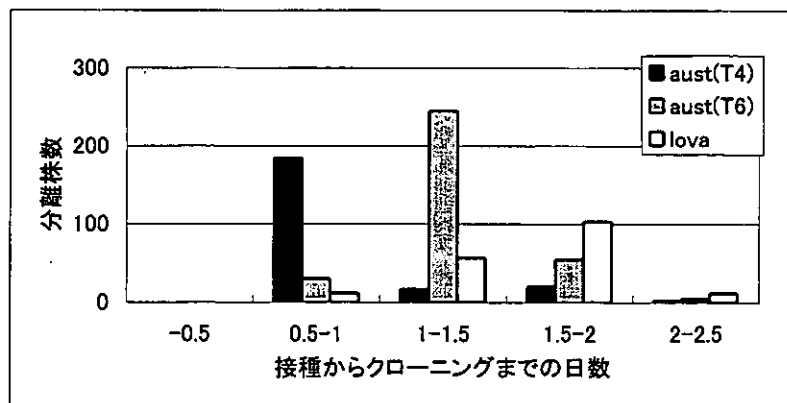


図 2 検水の接種からクローニングまでの日数

[L]

平成 15 年度は、県内の温泉施設及び浴場施設（所謂スーパー銭湯等）の 6 施設を、のべ 9

回にわたり調査した。採取した 34 試料についてアメーバの有無等について検査したところ、4 施設 6 試料から、97 株のアメーバを分離した。平成 14 年度は、県内の 30 施設を、のべ 33 回にわたり調査した。採取した 56 試料についてアメーバの有無等について検査したところ、8 施設 18 試料からアメーバを分離した。2 年度分を合算すると 36 施設中 12 施設 (33.3%) から、90 試料中 24 試料 (26.7%) からアメーバを分離したこととなる。この 2 年度分の調査について詳述する。

施設の使用水とアメーバの分離状況について見てみると、井戸水 (温泉水ではない) のみを用いている施設が 10 施設 (うち 5 施設からアメーバ検出)、井戸水と温泉水を混合して用いている施設が 2 (2 施設からアメーバ検出)、井戸水と温泉水及び水道水の 3 種を混合して用いている施設が 2 施設 (うち 1 施設からアメーバ検出)、水道水のみを用いている施設が 15 施設 (うち 1 施設からアメーバ検出)、不明が 7 施設 (うち 3 施設からアメーバ検出) であった。このうち井戸水のみを用いている施設と水道水のみを用いている施設でアメーバの検出率に差があるか否か検討したところ、井戸水のみを用いている施設の方が水道水のみを用いている施設よりもアメーバの分離率が有意に高いことがわかった (5% の危険率、フィッシャーの直接確立法による)。このことは、水道水は塩素消毒が施されているためアメーバの餌となる細菌の繁殖する機会が少ないためと考えられる。

ろ過装置別に見ると、生物ろ過方式を用いている施設が 11 施設 (うち 5 施設からアメーバ検出)、物理ろ過方式を用いる施設が 22 施設 (うち 5 施設からアメーバ検出)、不明が 2 (うち 1 施設からアメーバ検出)、及びろ過器を用いない施設が 1 施設 (当該施設からアメーバ検出) であった。生物ろ過方式を用いる施設と物理ろ過方式を用いる施設でアメーバの検出率に有意な差は認められなかった (5% 危険率、 χ^2 検定 Yates の修正による)。

試料の内訳は、通常の浴槽水 (白湯) が 39 試料 (うち 8 試料からアメーバ検出、検出率 20.5%)、気泡・ジェット・超音波等の浴槽水が 19 試料 (うち 5 試料からアメーバ検出、検出率 26.3%)、露天風呂浴槽水が 8 試料 (うち 2 試料からアメーバ検出、検出率 25.0%)、薬湯の浴槽水が 10 試料 (うち 5 試料からアメーバ検出、検出率 50.0%)、源泉・井戸水タンクの水が 2 試料 (うち 1 試料からアメーバ検出)、排水が 1 試料 (アメーバ検出せず)、ヘアキャッチャー内容物が 5 試料 (いずれもアメーバ検出せず)、ろ過器内容物が 3 試料 (うち 2 試料からアメーバ検出、検出率 66.7%)、回収槽内の水が 2 試料 (うち 1 試料からアメーバ検出)、及び逆洗水が 1 試料 (アメーバ検出せず) であった。このうち、薬湯では 50% の試料からアメーバが分離されているが、これは多くの施設で、薬湯の色あせ防止のために塩素剤を注入しないことなどによりアメーバの増殖しやすい条件が揃っているためと考えられる。

また、全 90 試料のうち、残留塩素を測定していない試料を除き、残留塩素を検出した試料 (50 試料、うち 11 試料からアメーバ検出) と残留塩素が検出限界値以下であった試料 (14 試料、うち 5 試料からアメーバ検出) でアメーバの検出率に差があるか否か検討したが有意な差は認められなかった (5% 危険率、 χ^2 検定 Yates の修正による)。通常、十分な塩素濃度があればアメーバの餌となる細菌等の繁殖が抑えられ、アメーバの検出率も下がるのが一般的であるが、今回はそのような結果は得られなかった。これは、今回の調査では、ろ過装置の内容物など特殊な試料の検査結果も含むためと考えられる。

次いで、アメーバの分離された試料と、アメーバが分離されなかった試料でレジオネラの分離率に差があるか否か検討した。アメーバの検査のみ行いレジオネラ検査を行わなかった 7 試料を除き、アメーバが分離された 24 試料中 16 試料からレジオネラが分離された。アメーバが分離されなかった 59 試料中レジオネラが分離されたのは 10 試料のみであった。この結果、アメーバ

が分離された試料は、されなかった試料よりも有意にレジオネラの分離率が高いことが明らかとなった(1%危険率、 χ^2 検定 Yates の修正による)。このことは、従来から指摘されてきたレジオネラとアメーバの関連をより一層、明確にする結果であった。

次に、個々の施設調査のうち今後のアメーバ対策に関する示唆を含んでいる調査事例について紹介する。県内の某浴場施設におけるアメーバの汚染状況を調査した。この浴場は、循環式の浴場であり、浴槽水等には、源泉水及び井戸水を使用している。ろ過器のろ過材は、生物浄化と物理浄化を同時に行うとされる特殊なる過材が使用されていた。この浴場では、過去の調査も含めて浴槽水の残留塩素濃度は、0.6 から 1.0 mg/L の範囲で維持されていた(露天風呂を除く)。また、源泉タンクの清掃、井戸水タンクの清掃も年 1~2 回なされていた。回収槽は年 3 回程度清掃が実施されていた。配管系は、1年6ヶ月に1回、界面活性剤にて清掃し、漂白剤にて処理していた。熱交換装置等の保守点検は年 2 回専門業者が行っていた。浴場の換水は週に 1 回行っていた。検査した源泉タンク内の温水、浴槽水、回収槽内の水、及びろ過装置内の内容物(ろ過材や被ろ過物等)からアメーバが分離された。特にろ過装置内の内容物のアメーバ汚染は高度なものであった(1.6×10^4 あるいは 6.0×10^4 /g、内容物 1 gあたり)。この施設では、塩素による殺菌が適切に行われており、一定の塩素濃度が常に維持されているにもかかわらず、アメーバが分離された。このことは、生物浄化と物理浄化を同時に行うとされる特殊なる過材に繁殖する微生物(アメーバを含む)に対して塩素が十分に作用し難く、ろ過装置がアメーバの増殖の場となっているためだと考えられる。生物浄化方式を採用している施設では、微生物による汚染が高度に発生することが、報告されているが、この事例も、またこのことを裏付けている。生物浄化方式におけるろ過装置内のアメーバ汚染を低下せしめる有効な対策の必要性を窺わせるものである。同時に、有効塩素濃度があるにもかかわらずアメーバやレジオネラが分離される施設が認められる原因も、このような生物浄化方式にあるかもしれない。

次に、他の1施設では、井戸水を加熱して浴場を経営しており、2種類の主浴槽、3種類の薬湯を有している。主浴槽は物理浄化方式の砂ろ過により循環ろ過し、塩素も注入しており、週に1回換水している。薬湯は熱交換器までは循環しているが、ろ過はせず、塩素も注入していない、その代わりに毎日換水している。検査の結果、2種類の主浴槽からはアメーバは検出されなかった。しかし3種類のうち2種類の薬湯からはアメーバが分離された。この原因が、塩素を注入しないことに起因するのか、熱交換器までの配管があることに起因するのか、あるいは薬湯の成分に起因するのかは明らかでない。しかし、循環ろ過方式でなく、かつ毎日換水する浴槽であっても、アメーバの汚染が起こる可能性があることを示す事例であると考えられる。

他の1施設では、2ヶ月間に3回、一種類の薬湯を検査したところ1回目採取試料と3回目採取試料ではアメーバが高濃度に分離(それぞれ 21 PFU/ml、10 PFU/ml)されたが、2回目採取試料からは分離されなかった。このことは、ごく短い期間であっても、同一の浴槽で、アメーバの生息状況に変動が見られることを示している事例と考えられる。

最後に分離されたアメーバの種類については、平成15年度に分離したアメーバ97株のうち、50株(51.5%)が *N. lovaniensis* であった。わが国の浴場施設では *N. lovaniensis* が優勢種であることは、14年度の本研究報告書にもあり、一致するものであった。

[M]

試料の採取

1. M県下の公衆浴場等4施設60浴槽を対象に2002年10月から12月にかけて調査した。採水は、50 ml滅菌プラスチック遠沈管および500 ml滅菌ポリプロピレン容器を用い、浴槽水を採取してから24時間以内に、それぞれ高温耐性アメーバ類およびレジオネラ属菌検査に供した。この時、アメーバ用試料は常温で、レジオネラ属菌用試料は10℃未満で搬送した。
2. 理化学検査 施設ごとの試料水の水温、pH、残留塩素を測定した。残留塩素はDPD法により測定した。
3. アメーバの分離および培養 感染研マニュアルに準拠した。
4. レジオネラ属菌類の分離・培養と同定 新版レジオネラ症防止指針に準拠した。

成績および考察

1. アメーバ類の検出状況

アメーバ類は60浴槽水のうち、12浴槽水(20%)から検出された。その種類は、*Naegleria* 属、*Hartmannella* 属、*Acanthamoeba* 属であった。

2. レジオネラ属菌の検出状況

レジオネラ属菌は60浴槽水のうち、11浴槽水(18%)から検出された。検出されたレジオネラ属菌は、PCR法により全て*Legionella pneumophila*と同定された。検出数の内訳は、 10^1 CFU/100 mlが7浴槽水(11%)、 10^2 CFU/100 mlが3浴槽水(5%)、 10^3 CFU/100 mlが1浴槽水(1%)であり、不検出が49浴槽水(81%)であった。

ここで、浴槽水の残留塩素濃度を、 >2.0 ppm、 $0.1\sim 1.0$ ppm、 $1.0\sim 2.0$ ppm および <0.1 ppm に分割し、高温耐性アメーバ類とレジオネラ属菌検出数を \geq pH8.0 および $<$ pH8.0 に区分して検出数を分類し、検出率を比較した(表1, 2)。 $0.1\sim 2.0$ ppmの45浴槽において、アメーバはpHに関係なく検出されたが、レジオネラ属菌は、 \geq pH8.0で5浴槽が検出されたにもかかわらず、 $<$ pH8.0では全く検出されなかった。pHが高い浴槽水では塩素剤のレジオネラ属菌に対する殺菌効果が低下することが知られているが、本事例はこの理論をよく実証したものと考えられた。 <0.1 ppmでは、pHに関係なくアメーバ及びレジオネラ属菌共に検出された。

[O]

7施設から採取した浴槽水30試料に関してアメーバ検出を行った。アメーバは4試料で陽性であり、*Naegleria* 属は3試料より検出され、その他のアメーバ類は2試料より検出された。残留塩素濃度値は $0\sim 2.4$ mg/Lまで測定されたが、アメーバ陽性4試料中3試料で残留塩素濃度は不検出であった。

F. 健康危険情報

本邦におけるアメーバ性脳髄膜炎では6例中4例が*B. mandrillaris*によるものであることが判明し、国内におけるこの種のアメーバの生息域、分布、ヒトとの接触機会等について早急な調査が必要である。

*N. australiensis*も一度中枢神経系に侵入した場合には、ヒトに対して病原性を有する可能性

が十分に考えられ、このアメーバは温泉等の温水環境から多数認められたことから、今後注意が必要である。

G. 研究発表

1. 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.
2. Mako Omura, Rieko Furushima-Shimogawara, Kenji Yagita, Shinji Izumiyama and Takuro Endo. 2D-PAGE PROTEIN PROFILES OF PATHOGENIC AND NON-PATHOGENIC *Naegleria* SPECIES. Xth International Meeting on the Biology and Pathogenicity of Free-Living Amoebae Proceedings. 115-123, 2003.
3. Shinji Izumiyama, Kenji Yagita, Rieko Furushima-Shimogawara, Tokiko Asakura, Mako Omura, Tatsuya Karasudani and Takuro Endo. CHARACTERIZATION OF THE *Naegleria* ISOLATES FROM THERMAL WATERS IN JAPAN. Xth International Meeting on the Biology and Pathogenicity of Free-Living Amoebae Proceedings. 45-53, 2003.
4. 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(6), 29-33, 2003.
5. 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(1):14-19, 2003.
6. 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(2), 3-5, 2003.
7. 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(2), 8-9, 2003.
8. Kenji Ygita, Rieko Furushima-Shimogawara, Shinji Izumiyama, Mako Omura, Tokiko Asakura and Takuro Endo. Use of PCR analysis for detection of free-living Amoebae *Naegleria* in the warm water environment whose primer constructed from repetitive DNA showed sequence homologies with the mitochondrial ATPase6 subunit from yeast. 6th International congress on plant Mitochondria Proceedings. 2002.

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

参考資料1. 各地域の系統別試料数とアメーバ検出結果

地域	試料	試料総数	Am 陽性	Ng 陽性	N.i	N.a	N.t	N.i	N.p	N.sp	その他の Am
A	原水系統	4	1	1	1	0	0	0	0	0	0
A	浴槽系統	5	2	2	2	0	0	0	0	0	1
A	ろ過系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	排水系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	計	9	3	3	3	1	0	0	0	0	1
B	原水系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	浴槽系統	17	14	8	8	0	0	0	0	0	9
B	ろ過系統	18	18	17	17	0	0	0	0	0	7
B	排水系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	その他	11	11	6	6	0	0	0	0	0	8
	計	46	43	31	31	0	0	0	0	0	24
BA	原水系統	4	1	0	0	0	0	0	0	0	1
BA	浴槽系統	4	3	1	1	0	0	0	0	0	3
BA	ろ過系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BA	排水系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BA	その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	計	8	4	1	1	0	0	0	0	0	4
BI	原水系統	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BI	浴槽系統	81	3	1	1	0	0	0	0	0	2
BI	ろ過系統	24	2	0	0	0	0	0	0	0	2
BI	排水系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BI	その他	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	計	111	5	1	1	0	0	0	0	0	4
BY	原水系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BY	浴槽系統	5	5	4	4	0	0	0	0	0	1
BY	ろ過系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BY	排水系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BY	その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	計	5	5	4	4	0	0	0	0	0	1
C	原水系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	浴槽系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	ろ過系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	排水系統	6	6	2	2	2	0	0	0	0	4
C	その他	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2
	計	8	8	2	2	2	0	0	0	0	6

地域	試料	試料総数	Am 陽性	Ng 陽性	N.l	N.a	N.t	N.i	N.p	N.sp	その他の Am
D	原水系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	浴槽系統	14	2	2	1	0	2	0	0	0	2
D	ろ過系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	排水系統	8	4	3	1	0	0	2	0	2	4
D	その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	計	22	6	5	2	0	2	2	0	2	6
E	原水系統	6	1	1	1	0	0	0	0	0	1
E	浴槽系統	119	68	12	10	0	0	0	0	2	59
E	ろ過系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	排水系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	計	225	69	13	11	0	0	0	0	2	60
F	原水系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	浴槽系統	23	6	3	3	1	0	0	0	1	6
F	ろ過系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	排水系統	2	1	1	1	0	0	1	0	0	1
F	その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	計	25	7	4	4	1	0	1	0	1	7
FN	原水系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FN	浴槽系統	17	11	8	4	5	0	0	0	0	11
FN	ろ過系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FN	排水系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FN	その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	計	17	11	8	4	5	0	0	0	0	11
G	原水系統	5	1	0	0	0	0	0	0	0	1
G	浴槽系統	89	20	14	13	1	0	0	0	0	12
G	ろ過系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	排水系統	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1
G	その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	計	95	22	15	13	2	0	0	0	0	14
GH	原水系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GH	浴槽系統	13	4	2	2	0	0	0	0	0	4
GH	ろ過系統	2	2	1	1	0	0	0	0	0	2
GH	排水系統	11	10	7	3	2	0	0	0	2	10
GH	その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	計	26	16	10	6	2	0	0	0	2	16

地域	試料	試料総数	Am 陽性	Ng 陽性	N.l	N.a	N.t	N.i	N.p	N.sp	その他の Am
GO	原水系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GO	浴槽系統	85	25	7	7	1	0	0	0	0	25
GO	ろ過系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GO	排水系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GO	その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	計	85	25	7	7	1	0	0	0	0	25
H	原水系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	浴槽系統	5	3	0	0	0	0	0	0	0	3
H	ろ過系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	排水系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	その他	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	計	8	3	0	0	0	0	0	0	0	3
HF	原水系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HF	浴槽系統	7	4	1	1	0	0	0	0	0	3
HF	ろ過系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HF	排水系統	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HF	その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	計	9	4	1	1	0	0	0	0	0	3
HT	原水系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HT	浴槽系統	4	3	0	0	0	0	0	0	0	3
HT	ろ過系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HT	排水系統	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
HT	その他	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	計	8	4	0	0	0	0	0	0	0	4
I	原水系統	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	浴槽系統	121	26	6	4	2	0	0	0	0	23
I	ろ過系統	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	排水系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	計	130	26	6	4	2	0	0	0	0	23
J	原水系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	浴槽系統	10	10	7	6	2	0	0	0	2	10
J	ろ過系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	排水系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	計	10	10	7	6	2	0	0	0	2	10

地域	試料	試料総数	Am 陽性	Ng 陽性	N.l	N.a	N.t	N.i	N.p	N.sp	その他の Am
N	原水系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	浴槽系統	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
N	ろ過系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	排水系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	計	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
	総計	1173	357	173	146	26	21	3	3	20	298

Am陽性:アメーバ陽性

Ng陽性:ネグレリア属アメーバ陽性

N.l: *N.lovaniensis*

N.a: *N.australiensis*

N.t: *N.tihangensis*

N.i: *N.italica*

N.p: *N.philippinensis*

N.sp: *Naegleria* sp

参考資料2. 25地域の施設単位のアメーバ検出集計結果

地域	試料採取日付	施設名	試料	Am 陽性	Ng 陽性	Ni	Na	Nt	Ni	Np	N.sp	その他 のAm	水温	pH	泉質	電導度	過Mn	施設管理状況	残塩濃度	大腸菌群数	一般細菌数
A	031224	1	浴槽水(男)										40.0	6.5	ND	ND	ND	毎日換水	ND	ND	ND
A	031224	2	浴槽水(男)										43.0	6.7	ND	ND	ND	循環式・換水1/週	<0.1	ND	ND
A	031224	3	浴槽水(女)										41.0	ND	ND	ND	ND	循環式・1回/5日	0.2	ND	ND
A	031224	4	貯湯槽										35.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
A	031224	5	圧送管	+	+								35.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
A	031224	6	浴槽用循環配管水										36.4	ND	ND	ND	ND	循環式	<0.05	ND	ND
A	031224	7	貯湯槽くみ上げホソア水										41.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
A	031224	8	露天風呂	+	+								37.5	ND	ND	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
A	031224	9	浴槽水(薬湯)	+	+							+	ND	ND	ND	ND	ND	循環式	ND	ND	ND

十は検出があったことを示す

Am陽性:アメーバ陽性

Ng陽性:ネグレリア属アメーバ陽性

Ni: *N.lovaniensis*

Na: *N.australiensis*

Nt: *N.tihangensis*

Ni: *N.italica*

N.p: *N.philippinensis*

N.sp: *Naegleria* sp

水温: °C

電導度: 電気伝導度、 $\mu S/cm$

過Mn: 過マンガン酸カリウム消費量、mg/L

残塩濃度: 残留塩素濃度、mg/L

大腸菌群数および一般細菌数: cfu/mL

ND: 検査せず、測定せず

地域	試料採取 日付	施設名	試料	Am 陽性	Ng 陽性	NJ	Na	Nt	Ni	Np	Nsp	その他 のAm	水温	pH	泉質	電導度	過Mn	施設管理状況	残塩濃度	大腸菌群数	一般細菌数
B	030630	1	浴槽配管1	+	+								ND	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030630	1	浴槽配管2	+	+								ND	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030630	1	浴槽配管3	+	+								ND	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030630	1	浴槽(男湯) 清掃後	+	+								46.0	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030630	1	ヘアキャッチャー1	+	+							+	ND	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030630	1	浴槽水1 (男湯)	+	+								ND	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030703	2	浴槽周辺1	+	+							+	ND	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030703	2	浴槽水1(男湯)	+	+								40.5	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030708	3	浴槽水1(男湯)	+	+							+	42.0	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030708	3	浴槽配管3	+	+							+	ND	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030708	3	浴槽配管2	+	+							+	ND	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030708	3	浴槽周辺1	+	+							+	ND	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030714	4	浴槽配管1	+	+							+	ND	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030714	4	ヘアキャッチャー1	+	+							+	ND	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030714	4	浴槽配管2	+	+							+	ND	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030714	4	浴槽配管3	+	+							+	ND	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030724	5	浴槽水1(男湯)	+	+								59.0	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030724	5	ヘアキャッチャー1	+	+								ND	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030724	5	浴槽配管2	+	+								ND	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030724	5	ヘアキャッチャー1	+	+								ND	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030730	6	ヘアキャッチャー1	+	+							+	ND	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030730	6	浴槽配管1	+	+							+	ND	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030703	7	浴槽水2	+								+	ND	ND	含S-Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030710	8	浴槽周辺6	+	+								ND	ND	含S-Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030710	8	浴槽水2	+								+	43.0	ND	含S-Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030717	9	浴槽配管4	+	+								ND	ND	含S-Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030717	9	浴槽水2	+								+	43.0	ND	含S-Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030717	9	浴槽、清掃後	+								+	42.0	ND	含S-Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030717	9	浴槽周辺2	+								+	ND	ND	含S-Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030717	9	浴槽周辺6	+								+	ND	ND	含S-Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030724	10	浴槽配管4	+	+								ND	ND	含S-Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND

地域	試料採取 日付	施設名	試料	Am 陽性	Ng 陽性	NI	Na	Nt	Ni	Np	Nsp	その他 のAm	水温	pH	泉 質	電導度	過Mn	施設管理状況	残留濃度	大腸菌群数	一般細菌数
B	030630	1	浴槽配管1	+	+								ND	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030630	1	浴槽配管2	+	+								ND	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030630	1	浴槽配管3	+	+								ND	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030630	1	浴槽(男湯) 清掃後	+	+								46.0	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030630	1	ヘアキャッチャー1	+	+							+	ND	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030630	1	浴槽水1 (男湯)	+	+							+	ND	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030703	2	浴槽周辺1	+	+							+	ND	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030703	2	浴槽水1(男湯)	+	+							+	40.5	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030708	3	浴槽水1(男湯)	+	+							+	42.0	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030708	3	浴槽配管3	+	+							+	ND	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030708	3	浴槽配管2	+	+							+	ND	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030708	3	浴槽周辺1	+	+							+	ND	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030714	4	浴槽配管1	+	+							+	ND	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030714	4	ヘアキャッチャー1	+	+							+	ND	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030714	4	浴槽配管2	+	+							+	ND	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030714	4	浴槽配管3	+	+							+	41.5	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030724	5	浴槽配管3	+	+							+	ND	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030724	5	浴槽水1(男湯)	+	+							+	58.0	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030724	5	ヘアキャッチャー1	+	+							+	ND	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030724	5	浴槽配管2	+	+							+	ND	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030730	6	ヘアキャッチャー1	+	+							+	ND	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030730	6	浴槽配管1	+	+							+	ND	ND	Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030703	7	浴槽水2	+	+							+	ND	ND	含S-Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030710	8	浴槽周辺6	+	+							+	ND	ND	含S-Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030710	8	浴槽水2	+	+							+	43.0	ND	含S-Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030717	9	浴槽配管4	+	+							+	ND	ND	含S-Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030717	9	浴槽水2	+	+							+	43.0	ND	含S-Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030717	9	浴槽、清掃後	+	+							+	42.0	ND	含S-Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030717	9	浴槽周辺2	+	+							+	ND	ND	含S-Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030717	9	浴槽周辺6	+	+							+	ND	ND	含S-Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
B	030724	10	浴槽配管4	+	+							+	ND	ND	含S-Na-硫酸塩・塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND

地域	試料採取日付	施設名	試料	Am陽性	Ng陽性	NJ	Na	Nt	Ni	Np	Nsp	その他のAm	水温	pH	泉質	電導度	過Mn	施設管理状況	残塩濃度	大腸菌群数	一般細菌数
BA	031215	1	源泉水	+								+	41.0	ND	ナトリウム-塩化物・ 硫酸水素塩泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
BA	031215	1	浴槽水										42.0	ND	ナトリウム-塩化物・ 硫酸水素塩泉	ND	ND	循環式	0.2	ND	ND
BA	031216	2	浴槽水	+	+							+	43.0	ND	ナトリウム-塩化物泉	ND	ND	循環式	0.05	ND	ND
BA	031216	2	源泉水										46.5	ND	ナトリウム-塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
BA	040113	3	源泉水										16.5	ND	ナトリウム-塩化物泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
BA	040113	3	浴槽水	+								+	43.0	ND	ナトリウム-塩化物泉	ND	ND	循環式	0.1	ND	ND
BA	040115	4	源泉水										41.5	ND	ナトリウム-塩化物・ 硫酸水素塩泉	ND	ND	循環式	ND	ND	ND
BA	040115	4	浴槽水	+								+	44.0	ND	ナトリウム-塩化物・ 硫酸水素塩泉	ND	ND	循環式	0.1	ND	ND

地域	試料採取日付	施設名	試料	Am陽性	Ng陽性	NI	Na	Nit	Ni	Np	Nsp	その他のAm	水温	pH	泉質	硬度	過Mn	施設管理状況	残留濃度	大腸菌群数	一般細菌数
BI	xxxxxx	1	浴槽水(浴槽、男)										42.8	7.6	単純温泉	ND	循環式	0.4	ND	ND	
BI	xxxxxx	1	浴槽水(浴槽、女)										42.0	8.1	単純温泉	ND	循環式	0.5	ND	ND	
BI	xxxxxx	1	ヘアキャッチャー										39.3	8.0	単純温泉	ND	循環式	0.5	ND	ND	
BI	xxxxxx	1	浴槽壁(浴槽、女)										ND	ND	単純温泉	ND	循環式	ND	ND	ND	
BI	xxxxxx	2	浴槽水(浴槽、男)										ND	ND	単純温泉	ND	循環式	ND	ND	ND	
BI	xxxxxx	2	浴槽水(薬湯、男)										40.8	6.6	ND	ND	循環式	>30	ND	ND	
BI	xxxxxx	2	浴槽水(露天薬湯、男)										40.5	5.8	ND	ND	循環式	3	ND	ND	
BI	xxxxxx	3	浴槽水(浴槽、男)										41.6	8.7	アルカリ性単純泉	ND	循環式	6	ND	ND	
BI	xxxxxx	3	浴槽水(露天、男)										42.1	8.8	アルカリ性単純泉	ND	循環式	1.6	ND	ND	
BI	xxxxxx	4	浴槽水(浴槽)										41.0	7.1	ND	ND	循環式	1.8	ND	ND	
BI	xxxxxx	5	貯湯槽										60.6	7.6	Na-Ca硫酸塩塩化物泉	ND	循環式	0.4	ND	ND	
BI	xxxxxx	5	浴槽水(浴槽)										44.8	7.0	Na-Ca硫酸塩塩化物泉	ND	循環式	0.4	ND	ND	
BI	xxxxxx	5	ヘアキャッチャー外										ND	ND	Na-Ca硫酸塩塩化物泉	ND	循環式	ND	ND	ND	
BI	xxxxxx	5	ヘアキャッチャー内壁										ND	ND	Na-Ca硫酸塩塩化物泉	ND	循環式	ND	ND	ND	
BI	xxxxxx	5	ヘアキャッチャー										35.1	7.1	Na-Ca硫酸塩塩化物泉	ND	循環式	0	ND	ND	
BI	xxxxxx	6	浴槽水(浴槽、男)										43.4	7.7	Na-Ca硫酸塩塩化物泉	ND	循環式	0.4	ND	ND	
BI	xxxxxx	6	浴槽水(気泡風呂、男)										42.9	7.8	Na-Ca硫酸塩塩化物泉	ND	循環式	0.4	ND	ND	
BI	xxxxxx	7	浴槽水(浴槽、男)										41.6	7.2	Na-Ca硫酸塩塩化物泉	ND	循環式	1.2	ND	ND	
BI	xxxxxx	7	浴槽水(洞窟風呂、男)										40.1	7.2	Na-Ca硫酸塩塩化物泉	ND	循環式	1.2	ND	ND	
BI	xxxxxx	7	浴槽水(露天、男)										34.6	8.0	Na-Ca硫酸塩塩化物泉	ND	循環式	0.4	ND	ND	
BI	xxxxxx	8	浴槽水(浴槽、男)										38.1	7.6	Na-塩化物硫酸塩泉	ND	循環式	0	ND	ND	
BI	xxxxxx	8	浴槽水(浴槽、女)										50.0	8.2	Na-塩化物硫酸塩泉	ND	循環式	0	ND	ND	
BI	xxxxxx	9	浴槽水(浴槽、男)										42.6	8.2	Na-塩化物硫酸塩泉	ND	循環式	2	ND	ND	
BI	xxxxxx	9	浴槽水(浴槽、女)										41.8	8.0	Na-塩化物硫酸塩泉	ND	循環式	1.8	ND	ND	
BI	xxxxxx	10	浴槽水(浴槽、男)										41.8	7.1	ND	ND	循環式	2	ND	ND	
BI	xxxxxx	10	浴槽水(浴槽、女)										41.8	6.5	ND	ND	循環式	2	ND	ND	
BI	xxxxxx	11	浴槽水(浴槽、男)										43.1	8.2	Na-Ca硫酸塩塩化物泉	ND	循環式	0.6	ND	ND	
BI	xxxxxx	12	浴槽水(浴槽、男)										42.5	7.8	Na-Ca硫酸塩塩化物泉	ND	循環式	0	ND	ND	
BI	xxxxxx	12	浴槽水(浴槽、女)										47.5	8.8	Na-Ca硫酸塩塩化物泉	ND	循環式	0	ND	ND	
BI	xxxxxx	13	浴槽水(浴槽、男)		+								42.8	7.8	Na-Ca硫酸塩塩化物泉	ND	循環式	1.4	ND	ND	
BI	xxxxxx	13	浴槽水(浴槽、女)										42.4	7.8	Na-Ca硫酸塩塩化物泉	ND	循環式	1.8	ND	ND	
BI	xxxxxx	14	浴槽水(浴槽、男)										43.1	7.1	Na-硫酸塩塩化物泉	ND	循環式	0.8	ND	ND	
BI	xxxxxx	14	浴槽水(浴槽、女)										44.5	7.2	Na-硫酸塩塩化物泉	ND	循環式	0.3	ND	ND	
BI	xxxxxx	15	浴槽水(浴槽、男)										42.8	8.0	Na-硫酸塩塩化物泉	ND	循環式	0.3	ND	ND	
BI	xxxxxx	15	浴槽水(浴槽、女)										42.1	7.8	Na-硫酸塩塩化物泉	ND	循環式	0.2	ND	ND	
BI	xxxxxx	16	浴槽水(浴槽、男)										43.3	8.2	Na-硫酸塩塩化物泉	ND	循環式	0	ND	ND	
BI	xxxxxx	16	浴槽水(浴槽、女)		+								43.3	8.2	Na-硫酸塩塩化物泉	ND	循環式	0	ND	ND	
BI	xxxxxx	17	浴槽水(浴槽、男)										42.1	8.5	単純温泉	ND	循環式	0.05	ND	ND	
BI	xxxxxx	17	浴槽水(浴槽、女)										40.5	8.4	単純温泉	ND	循環式	0.05	ND	ND	

