

平成 25 年度厚生労働科学研究費補助金
健康安全・危機管理対策総合研究事業
「レジオネラ検査の標準化及び消毒等に係る公衆浴場等における
衛生管理手法に関する研究」
分担研究報告書

「家庭内環境における *Legionella* 汚染の実態に関する研究」

研究代表者	倉 文明	国立感染症研究所細菌第一部
研究分担者	黒木俊郎	神奈川県衛生研究所微生物部
研究分担者	前川純子	国立感染症研究所細菌第一部
研究分担者	八木田健司	国立感染症研究所寄生動物部
研究協力者	渡辺祐子	神奈川県衛生研究所微生物部

研究要旨

家庭内における *Legionella* 感染のリスクを把握し、感染予防対策作成の基礎資料とするために、家庭内の水環境から *Legionella* 属菌の分離を試みた。協力が得られた 9 軒の家庭から 114 検体（水試料 63 検体、スワブ試料 46 検体、その他 5 検体）を採取し、培養による *Legionella* 属菌の分離と LAMP 法による遺伝子の検出を行った。*Legionella* 属菌は水試料 63 検体中 5 検体（7.9%）およびスワブ試料 46 検体中 3 検体（6.5%）から分離された。LAMP 法では、水試料 63 検体中 27 検体（42.8%）およびスワブ試料 46 検体中 10 検体（21.7%）から *Legionella* 属菌の遺伝子が検出された。菌を検出したあるいは LAMP 法が陽性であった検体は、給水・給湯水と蛇口、浴槽水、洗濯機内の水やドラム、トイレのロータンク、水槽水、庭の池やホースなどであった。検出された *Legionella* 属菌は *L. anisa*、*L. sainthelensi*、*L. busanensis* および *Legionella* sp. であった。今回の調査において、家庭環境が *Legionella* 属菌により汚染され、*Legionella* 感染リスクが存在することが明らかとなった。

A. 研究目的

Legionella 属菌は、人工環境を含む様々な水環境に生息していることが知られており、これらが感染源となって *Legionella* 感染症が発生している。国内の *Legionella* 感染症は入浴施設、冷却塔などが主要な感染源であることが知られている。そのため、

入浴施設や給湯施設、冷却塔における *Legionella* 属菌の汚染状況に関する多くの調査が報告されている。

一方で、家庭内で使用されている通常の浴槽や 24 時間風呂が原因となった症例が報告されているものの、家庭内の水環境における *Legionella* 属菌の汚染状況に関する

調査は限られている。そこで、本研究は一般家庭の水環境における *Legionella* 属菌の汚染状況を明らかにし、家庭内における *Legionella* 感染のリスクを把握し、感染予防対策策定に役立てることを目的として実施した。

B. 研究方法

1) 試料の採取

調査に協力が得られた 9 軒の家庭において、平成 25 年 7 月 26 日から 10 月 8 日の期間に調査材料を採取した。試料は水試料およびスワブ試料とし、水試料は 25%チオ硫酸ナトリウム 2.0ml を添加した滅菌容器に原則として 1,000ml を採取した。水道水は放水直後に採取した。水試料は温度を採取時に、pH を実験室に搬送時に測定した。遊離残留塩素濃度は採取時に DPD 法(柴田科学)により測定した。スワブ試料は、滅菌綿棒で採取部位を拭って採取し、リン酸緩衝液 (pH7.0) の 50 倍希釈液 1ml が入った滅菌管に入れた。各試料は冷蔵にて実験室に搬送し、検査まで冷蔵保存した。

2) *Legionella* 属菌の分離

水試料は直径 47mm、孔径 0.2 μ m のポリカーボネートメンブランフィルターでろ過し、5ml の 50 倍希釈リン酸緩衝液で再浮遊した。スワブ試料は 4ml の 50 倍希釈リン酸緩衝液で浮遊した。試料の浮遊液は 50、20 分の加熱処理を行った後、pH2.2 緩衝液で 4 分間酸処理した。処理後の浮遊液を 50 倍希釈リン酸緩衝液で 10 倍希釈し、原液と 10 倍および 100 倍希釈液の各 100 μ l を GVPC 寒天平板培地 (Oxoid) および WYO

寒天平板培地(栄研化学)に塗抹し、36 で 7 日間培養した。*Legionella* 属菌を疑う集落を BCYE 寒天平板培地 (Oxoid) に転培し、性状により鑑別を行った。

3) アメーバによる *Legionella* 属菌の増殖

水試料およびスワブ試料の再浮遊試料の加熱処理後の浮遊液 1.5ml を、無菌的に継代培養している *Acanthamoeba castellanii* を浮遊させた 50 倍希釈リン酸緩衝液に接種し、25 で 3~5 日間培養した。培養後、培養液を pH2.2 緩衝液で 4 分間酸処理し、100 μ l ずつを GVPC 寒天平板培地 (Oxoid) および WYO 寒天平板培地 (栄研化学)に塗抹し、36 で 7 日間培養した。*Legionella* 属菌を疑う集落を BCYE 培地 (Oxoid) に転培し、性状により鑑別を行った。また、LAMP 法により培養液から *Legionella* 属菌の遺伝子の検出を試みた。

4) *Legionella* 属菌の同定

調査検体から分離された *Legionella* 属菌は、LEG (genus *Legionella* 16S rRNA gene) および Lmip (*L. pneumophila* macrophage infectivity potentiator gene) のプライマーを用いた PCR により *Legionella* 属菌と *L. pneumophila*であることを決定した。さらに、型別用血清(デンカ生研)および自発蛍光の有無により種の鑑別を行った。通常の鑑別法により鑑別できない株は、16S rRNA 遺伝子のシーケンズにより種を決定した。

5) LAMP 法による *Legionella* 属菌遺伝子の検出

LAMP 法による *Legionella* 属菌遺伝子の

検出は、Loopamp レジオネラ検出試薬キット E (栄研化学) により行った。水試料およびスワブ試料を 50 倍希釈リン酸緩衝液に浮遊させた試料およびアメーバにより *Legionella* 属菌を増殖させた (アメーバ増菌培養) 培養液を対象にして、キット添付の説明書に従って実施した。

6) 従属栄養細菌数

水試料を 50 倍希釈リン酸緩衝液で 10 倍段階希釈し、原液及び各段階の試料の 1.0ml を R2A 寒天培地 (BD) に接種し、混釈培養法により 25℃ で 7 日間培養した。培養後、集落数を計数した。

7) アメーバの分離

水試料の原液および 50 倍濃縮液の 1.0ml をアメーバ分離用寒天平板に接種し、25℃ で 3 日間培養した。ブランクを計数するとともに、ブランク部分のアメーバを分離して鑑別を行った。得られたアメーバは栄養体やシストの形態あるいは鞭毛形成の有無、運動時や水中浮遊時などの形態観察から属を決定した。

8) 家庭環境に関するアンケート

調査の協力が得られた家庭の特性に関するアンケート調査を行った。アンケートの内容は、住居 (形態、階数、築年数、居住人数)、水道 (受水槽の有無、給湯装置、浄水器の有無)、浴槽 (入浴頻度、浴槽水温度、給湯装置、清掃頻度、浴室の窓の有無、清浄剤の使用、配管の清掃、シャワーの使用、シャワーの清掃)、トイレ (温水洗浄便座の使用)、洗濯機 (種類、使用年数、使用頻度、残り湯の使用、乾燥機能の使用、洗浄の頻

度) とした。

9) 除菌の検討

Legionella 属菌が分離された浴槽と洗面台の蛇口、および LAMP 法により *Legionella* 属菌の遺伝子が検出された洗濯機を対象にして、洗浄による除菌の効果を調査した。浴槽は浴槽水を 1,000ml 採取し、給湯器の配管を市販の洗浄剤での洗浄後に浴槽水を排水して新たに湯を張って入浴後、さらに 1,000ml を採取した。浴槽水は毎日、浴槽水を清浄にするための市販の塩素系清浄剤を加え、毎日入浴して浴槽水は隔日に交換し、これを 1 週間継続して最終日の入浴後に再度 1,000ml を採取した。

洗面所の蛇口は、水道水の 1,000ml を採取し、30 分間流水し、さらに 1,000ml を採取した。1 週間後に再度 1,000ml を採取した。

洗濯機は、洗濯槽に水道水を張って数分間回転させてから 1,000ml を採取したのち、市販の洗濯槽洗浄剤を加えて洗浄を行い、新たに水道水を張って数分間回転させ、さらに 1,000ml を採取した。

採取した各検体は、直径 47mm、孔径 0.2 μ m の滅菌ポリカーボネートメンブランフィルターでろ過し、5ml の 50 倍希釈リン酸緩衝液で再浮遊し、上記の方法で選択培地による *Legionella* 属菌の分離と LAMP 法による遺伝子の検出を行った。

C. 研究結果および考察

家庭環境における *Legionella* 属菌の汚染を調べるために、9 軒の家庭の協力のもとに 114 検体 (水試料 63 検体、スワブ試料

46 検体、その他 5 検体) を平成 7 月 26 日～10 月 8 日に採取した。調査対象試料の内訳および *Legionella* 属菌の分離ならびに LAMP 法の結果を表 1 および表 2 に示した。

Legionella 属菌が分離されたのは水試料 63 検体中 5 検体 (7.9%)、スワブ試料 46 検体中 3 検体 (6.5%) であった。このうち、*Legionella* 属菌が分離されたスワブ試料 3 検体中 2 検体はアメーバ増菌培養後に分離された。水試料では、アメーバ増菌培養後に *Legionella* 属菌が分離された試料はなかった。

Legionella 属菌が検出されたのは、水試料では、風呂浴槽水 1 検体 (分離菌は *L. anisa*、菌数は 150 CFU/ml、以下同じ)、洗面台蛇口水 1 検体 (*Legionella* sp. L-29、370 CFU/ml)、庭の散水用ホース内の水 1 検体 (*L. busanensis*、20 CFU/ml) および水槽水 2 検体 (*L. anisa* および *L. sainthelensi*、それぞれ 20 CFU/ml)、スワブ試料では風呂の蛇口 1 検体 (分離菌は *Legionella* sp.)、洗濯機残り湯ホース 1 検体 (*L. anisa*) および洗面台の蛇口 1 検体 (*Legionella* sp. L-29) であった。*L. pneumophila* は検出されなかった。

L. anisa は様々な水環境に生息するが、特に医療機関の給水設備や洗面台あるいは歯科診察台からの検出の報告があり、医療機関における *Legionella* 感染リスクの原因となるとの報告がある (1-3)。また、*L. anisa* は修景水関連のポンティアック熱の集団発生事例や市中肺炎の原因として報告されている (4、5)。*L. sainthelensi* は高齢者養護施設での呼吸器感染症の集団発生事例がある (6)。*L. busanensis* は冷却塔水や水道水から検出されているが、人に対す

る病原性は明らかになっていない (7、8)。

今回の調査では上記の *Legionella* 属菌が検出され、*L. pneumophila* は検出されなかった。*L. pneumophila* 以外の *Legionella* 属菌の存在は *L. pneumophila* による汚染の指標とされていることから (9)、一般の家庭内に *Legionella* 属菌による汚染が発生する環境があり、このような環境は *L. pneumophila* が生息する可能性もあると推測された。

L. anisa は 1 軒の家庭の入浴施設とその関連検体から検出された。*L. anisa* が浴槽水、洗濯機残り湯ホースおよび水槽水から検出されたが、この家庭では浴槽水は 1 日おきに交換し、ホースにて浴槽から浴槽水を洗濯機に移して洗濯に使用し、また浴槽水を水槽の水換えにも使用していた。洗濯機からは *L. anisa* は検出されなかったが、LAMP 法にて洗濯機洗濯槽内水と洗濯槽のスワブ検体から *Legionella* 属菌の遺伝子が検出された。*Legionella* 属菌に汚染された浴槽水の入浴以外の使用により、浴槽で増殖した *Legionella* 属菌の汚染を拡げたことが推測された。

LAMP 法により *Legionella* 属菌の遺伝子が検出されたのは、水試料 63 検体中 27 検体 (42.8%)、スワブ試料 46 検体中 10 検体 (21.7%) であった。このうち、水試料 9 検体 (14.3%)、スワブ試料 6 検体 (13.0%) はアメーバ増菌培養後に LAMP 法が陽性となった。*Legionella* 属菌の分離は水試料 63 検体中 5 検体、スワブ試料 46 検体中 3 検体であったのに対して、明らかに高率に陽性となった。これは培養による *Legionella* 属菌の検出が容易ではないことを示唆している。また、スワブ試料で LAMP

法が陽性であった 10 検体のうち、6 検体はアメーバ増菌培養前は LAMP 法は陰性であったが、理由として試料中の *Legionella* 属菌が LAMP 法の検出限界以下であったか、何らかの理由により LAMP 法の反応が阻害されたことなどが考えられる。LAMP 法を実施する上でも、アメーバ増菌培養が有効であることが示された。

水試料のうち、41 検体の従属栄養細菌数を測定し、その幾何平均と範囲は 537CFU/ml と <1 (検出限界以下) ~ 600,000CFU/ml であった。41 検体のうち 3 検体から *Legionella* 属菌が検出され、それらの検体の従属栄養細菌数は、90、46,000 および 140,000CFU/ml であった。また、13 検体は LAMP 法が陽性で、このうち 2 検体の従属栄養細菌数はそれぞれ <1 (検出限界以下) および 87CFU/ml であったが、その他の検体の従属栄養細菌数は 1,560CFU/ml であった。*Legionella* 属菌は生物膜においてアメーバを宿主として増殖するが、検体中の従属栄養細菌数が高いことは生物膜が生成されていることを示しており、*Legionella* 属菌の増殖が可能な環境であることが推測された。

水試料からはアメーバの検出を試み、結果を表 3 に示した。63 検体中 6 検体(9.5%) から自由生活性アメーバが検出された。浴槽水の 1 検体ずつから *Hartmannella* 属アメーバおよび *Vexillifera* 属アメーバが検出されたが、*Hartmannella* 属アメーバが検出された検体からは *L. anisa* が検出され、*Vexillifera* 属アメーバが検出された検体は LAMP 法が陽性であった。*Acanthamoeba* 属アメーバが検出された洗濯機内水はアメーバ増菌培養後に LAMP 法が陽性であっ

た。*Hartmannella* 属アメーバが検出された洗面台の蛇口水、*Acanthamoeba* 属アメーバが検出された風呂の給湯水および *Vannella* 属アメーバが検出された庭のホース内水の各検体は、*Legionella* 属菌の培養および LAMP 法はいずれも陰性であった。

検出されたアメーバのうち、*Acanthamoeba* 属、*Hartmannella* 属および *Vannella* 属アメーバは *Legionella* 属菌の宿主アメーバとなることが知られている。これらのアメーバは広く水環境に生息しており、*Legionella* 属菌の増殖・定着に重要な役割を担っている。*Vexillifera* 属アメーバは *Legionella* 属菌の宿主アメーバとはならないとされているが、家庭内の循環式浴槽の浴槽水や水道水から検出されたことが報告されている(10)。

各種蛇口水や浴槽水などの検体の提供に協力をいただいた 5 軒の家庭に対して、家庭内環境の特性に関するアンケートを実施した。その結果、一戸建て：2 軒、マンション：3 軒、居住人数は 1~4 人、受水槽が設置されていたのが 2 軒、いずれの家庭もガス給湯器を使用し、浴槽と共通であった。台所の蛇口に浄水器を設置しているのは 2 軒であった。入浴の頻度は毎日：4 軒、1 日おき：1 軒で、浴槽水の温度は 40~42℃、清浄剤の使用は 1 軒、清掃頻度は毎日：3 軒、1 日おき：2 軒、配管の清掃を実施するのは 2 軒(年に 3~4 回)であった。シャワーの使用は毎日：4 軒、夏のみ：1 件で、いずれの家庭もシャワーの清掃は行っていなかった。トイレの温水洗浄便座の使用は 3 軒であった。洗濯機はいずれも全自動で、使用頻度は毎日：3 軒、1 日おき：1 軒、2~3 日おき：1 軒、残り湯の使用は 2 軒であ

った。洗濯機の乾燥機能を使用しているのは1軒、洗濯機の洗浄の頻度は年1回:1軒、年2~3回:1軒、年3回:1軒であった。今回の調査では調査対象の家庭が5軒と少なかったため、*Legionella* 属菌の汚染と関連性があると認められる要因を確認することはできなかった。

5 家庭で飼育されている金魚やメダカ等の10水槽から採取した12検体のうち、5検体(5水槽)がLAMP法で陽性、4検体(4水槽)がアメーバ培養増菌後のLAMP法で陽性、合わせて9検体(8水槽:80.0%)がLAMP法で陽性となった。また、2検体(2水槽)からそれぞれ*L. anisa* および *L. saintelensi* が分離された。この調査により、観賞用の水槽を高率に *Legionella* 属菌が汚染していることが明らかとなった。観賞用の水槽は、観賞魚への酸素の供給や水槽水の浄化のためにエアレーションや生物浄化を行っており、*Legionella* 属菌が生息しやすい環境を提供しており、また、エアロゾルが発生しやすい状況が生じている。観賞魚用水槽は生活空間に設置されるものであり、今後、更に詳細に水槽の調査を行う必要がある。

Legionella 属菌が検出された浴槽と洗面台の蛇口、および浴槽水を洗濯に使用し、LAMP法により遺伝子が検出された洗濯機の、市販の洗浄剤・清浄剤による除菌の効果を調べた。いずれの検体からも *Legionella* 属菌は検出されなかった。浴槽水は市販の洗浄剤による給湯器の配管の洗浄と塩素系清浄剤による浴槽水の7日間毎日実施した清浄化によっても、LAMP法では陽性となった。また、洗濯機は洗濯槽を市販の洗浄剤で除菌を試みたが、洗浄の前

後で従属栄養細菌数は減少したが、LAMP法で陽性となった。以上の結果から、市販の洗浄剤や清浄剤では遺伝子が不検出になるまでの除菌効果は得られなかった。

洗面台の蛇口では、流水を30分間継続するとLAMP法は陰性となったことから、水流と水道水中の遊離残留塩素により除菌されたことが推測された。しかし、1週間後の検査ではLAMP法が陽性となった。この蛇口は3カ月以上使用していないため、蛇口あるいは配管中に生物膜が形成され、*Legionella* 属菌が増殖したことが推測された。

今回の市販の洗浄剤・清浄剤による除菌の試行では、洗浄・清浄前の検体からも *Legionella* 属菌は検出されなかったために、洗浄・清浄による除菌の効果を適切に評価することはできなかった。一般の家庭において、市販の洗浄剤等により簡便に *Legionella* 属菌を除菌・消毒することが可能な方法を探ることは、*Legionella* 属菌による汚染が明らかとなった家庭に対して対処法を示すための貴重な基礎資料となることが期待される。今年度の検討では効果が明確にできなかったため、継続して除菌法を試行する必要がある。

D. 結論

9軒の家庭の給水・給湯水、蛇口、浴槽水、トイレ、洗濯機、水槽、ホース等から114検体を採取し、*Legionella* 属菌が8検体(7.0%)から検出され、LAMP法により37検体(32.5%)から *Legionella* 属菌の遺伝子が検出された。*Legionella* 属菌やその遺伝子が検出されたのは、給水・給湯水と

蛇口、浴槽水、洗濯機内の水やドラム、トイレのロータンク、水槽水、庭の池やホースであった。これらの検体は従属栄養細菌数も高く、*Legionella* 属菌の増殖が可能な環境であることが推測された。

人の生活環境に *Legionella* 属菌の汚染があり、今回の調査では *L. pneumophila* は検出されなかったが、当該菌が生息する可能性のある環境が生活圏内に存在することが明らかとなった。今後さらに調査を進め、家庭環境における *Legionella* 属菌の汚染状況を把握して、感染予防のために *Legionella* 感染リスクを明確にする必要がある。

E. 参考文献

1. Cassier P, Landelle C, Reyrolle M, Nicolle MC, Slimani S, Etienne J, Vanhems P, Jarraud S.: Hospital washbasin water: risk of *Legionella*-contaminated aerosol inhalation. *J Hosp Infect.* 2013 Dec;85(4):308-11.
2. Barben J, Kuehni CE, Schmid J.: Water quality in dental chair units. A random sample in the canton of St. Gallen. *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* 2009;119(10):976-85.
3. Koide M, Owan T, Nakasone C, Yamamoto N, Haranaga S, Higa F, Tateyama M, Yamane N, Fujita J.: Prospective monitoring study: isolating *Legionella pneumophila* in a hospital water system located in the obstetrics and gynecology ward after eradication of *Legionella anisa* and reconstruction of shower units. *Jpn J Infect Dis.* 2007 Feb;60(1):5-9.
4. Jones TF, Benson RF, Brown EW, Rowland JR, Crosier SC, Schaffner W.: Epidemiologic investigation of a restaurant-associated outbreak of Pontiac fever. *Clin Infect Dis.* 2003 Nov 15;37(10):1292-7.
5. McNally C, Hackman B, Fields BS, Plouffe JF.: Potential importance of *Legionella* species as etiologies in community acquired pneumonia (CAP). *Diagn Microbiol Infect Dis.* 2000 Oct;38(2):79-82.
6. Loeb M, McGeer A, McArthur M, Peeling RW, Petric M, Simor AE.: Surveillance for outbreaks of respiratory tract infections in nursing homes. *CMAJ.* 162(8):1133-7, 2000.
7. Diederer BM, de Jong CM, Aarts I, Peeters MF, van der Zee A.: Molecular evidence for the ubiquitous presence of *Legionella* species in Dutch tap water installations. *J Water Health.* 5(3):375-83, 2007.
8. Yong SF, Goh FN, Ngeow YF.: *Legionella* species and serogroups in Malaysian water cooling towers: identification by latex agglutination and PCR-DNA sequencing of isolates. *J Water Health.* 2010 Mar;8(1):92-100.
9. van der Mee-Marquet N, Domelier AS, Arnault L, Bloc D, Laudat P, Hartemann P, Quentin R.: *Legionella anisa*, a possible indicator of water

contamination by *Legionella pneumophila*. J Clin Microbiol. 44(1):56-9, 2006.

10. 黒木俊郎、佐多辰、山井志朗、八木田健司、勝部泰次、遠藤卓郎：循環式浴槽における自由生活性アメーバと *Legionella* 属菌の生息状況 感染症学雑誌 72(10):1056-1063, 1998.

F．健康危険情報

なし

G．研究発表

なし

H．知的財産権の出願・登録状況

なし

表1 家庭環境で採取した水試料の性状と *Legionella* 属菌の汚染状況

試料	家庭数	検体数	温度 ()		pH		塩素濃度 (ppm)		HPC (CFU/ml)		培養陽性	菌数 (CFU/ml)	LAMP陽性	アメーバ増菌後	
			平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均 ^a	範囲				培養陽性	LAMP陽性
台所 蛇口水	4	6	29.3	23.5-42.0	7.6	7.2-7.8	0.63	0.5-0.8	189	0-932	0		1	0	0
風呂 蛇口水	4	5	29.8	24.5-42.0	7.5	7.2-7.8	0.47	0-0.8	145	1-484	0		0	0	0
風呂 給湯水	4	7	34.4	26.5-39.0	7.5	7.1-7.8	0.20	0-0.8	5,726	13-32,800	0		1	0	0
風呂 浴槽水	3	4	34.5	26.5-42.0	7.5	7.3-7.7	0	0	187,765	1,060-465,000	1 ^b	150	3	0	0
風呂 シャワーホス内水	1	2	25.0	25.0	7.2	7.2	0	0	465,000	465,000	0		1	0	0
洗面台 蛇口水	3	4	26.0	25.5-26.5	7.4	7.2-7.8	0.47	0-0.8	16,897	6-46,000	1 ^c	370	2	0	0
トイレ ロータンク内水	4	5	24.6	24.1-25.0	7.4	7.1-7.6	0.27	0.1-0.4	1,128	87-1,820	0		1	0	2
水洗便座タケ水	1	2	29.0	29.0	7.5	7.5	0	0	1,666	82-3,250	0		0	0	0
洗濯機内水	3	4	25.6	24.7-26.5	7.6	7.5-7.6	0.10	0-0.2	21,790	2,220-50,000	0		3	0	1
庭 蛇口水	1	2	24.8	24.8	7.4	7.4	0.6	0.6	0	0	0		0	0	0
庭 ホス内水	2	3	25.2	25.0-25.4	7.4	7.3-7.6	0.1	0-0.2	300,045	90-600,000	1 ^d	20	0	0	0
庭 散水器	1	2	30.8	29.3-32.3	7.0	6.7-7.2	0	0	26,800	26,800	0		0	0	0
庭 雨水マス	1	1	24.0	24.0	7.4	7.4	0	0			0		0	0	0
庭 池	1	3	23.8	23.6-24.0	4.3	3.8-4.8	0	0			0		1	0	2
水槽	5	12	27.1	22.0-34.0	7.1	5.4-8.1	0	0			2 ^e	20/20	5	0	4
公園 蛇口水		1	26.5	26.5	7.3	7.3	0	0			0		0	0	0
合計		63									5		18	0	9

a: 幾何平均、 b: *Legionella anisa* 検出、 c: *Legionella* sp. L-29 検出、 d: *Legionella busanensis* 検出、 e: *Legionella anisa* および *L. sainthelensi* 検出

表2 家庭環境で採取したスワブ検体等における *Legionella* 属菌の汚染状況

試料	家庭数	検体数	培養	LAMP	アメーバ増菌後		
			陽性	陽性	培養陽性	LAMP 陽性	
スワブ							
台所 蛇口	4	5	0	0	0	0	
風呂 蛇口	4	6	0	0	1 ^b	2	
風呂 給湯口	4	4	0	2	0	0	
風呂 シャワーヘッド	3	4	0	0	0	0	
風呂 タイル	1	2	0	1	0	0	
洗面台 蛇口	2	3	0	0	1 ^c	1	
トイレ 蛇口	3	4	0	0	0	1	
洗濯機 蛇口	1	1	0	0	0	0	
洗濯機 ドラム	3	4	0	0	0	1	
洗濯機 残り湯ホース	1	2	1 ^a	1	0	1	
庭 蛇口	2	3	0	0	0	0	
庭 ホース内水	1	2	0	0	0	0	
庭 散水器	1	3	0	0	0	0	
エアコンフィルター	1	1	0	0	0	0	
エアコンホース	1	1	0	0	0	0	
公園 蛇口	-	1	0	0	0	0	
その他							
掃除機 ダスト	2	2	0	0	0	0	
腐葉土	2	2	0	0	0	0	
浄水器	1	1	0	0	0	0	
合計		51	1	4	2	6	

a: *Legionella anisa* 検出

b: *Legionella* sp. 検出

c: *Legionella* sp. L-29 検出

表3 家庭環境で採取した水試料からのアメーバの検出

試料	家庭数	検体数	アメーバ陽性		検出 アメーバ
			検体数	検体数	
台所 蛇口水	4	6	0		
風呂 蛇口水	4	5	0		
風呂 給湯水	4	7	1		<i>Acanthamoeba</i>
風呂 浴槽水	3	4	2		<i>Hartmannella</i> <i>Vexillifera</i>
風呂 シャワーホス内水	1	2	0		
洗面台 蛇口水	3	4	1		<i>Hartmannella</i>
トイレ ロータク内水	4	5	0		
水洗便座タケ水	1	2	0		
洗濯機内水	3	4	1		<i>Acanthamoeba</i>
庭 蛇口水	1	2	0		
庭 ホス内水	2	3	1		<i>Vannella</i>
庭 散水器	1	2	0		
庭 雨水マス	1	1	0		
庭 池	1	3	0		
水槽	5	12	0		
公園 蛇口水	-	1	0		
合計		63	6 (9.5%)		