

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）

令和6年度研究報告書

「公衆浴場の衛生管理の推進のための研究」

レジオネラ属菌の新規検査法の検討

研究分担者	淀谷 雄亮	川崎市健康安全研究所
研究協力者	工藤 剛	宮城県保健環境センター
研究協力者	中川 佳子	埼玉県衛生研究所
研究協力者	近 真理奈	埼玉県衛生研究所
研究協力者	武藤 千恵子	東京都健康安全研究センター
研究協力者	梅津 萌子	東京都健康安全研究センター
研究協力者	高久 靖弘	東京都健康安全研究センター
研究協力者	長埜 朗夫	千葉市環境保健研究所
研究協力者	本宮 恵子	千葉市環境保健研究所
研究協力者	小野田 早恵	静岡市環境保健研究所
研究協力者	鈴木 史恵	静岡市環境保健研究所
研究協力者	高橋 美穂	静岡市環境保健研究所
研究協力者	西里 恵美莉	川崎市健康安全研究所
研究協力者	湯澤 栄子	川崎市健康安全研究所

研究要旨

本研究ではレジオラート/QT法の有用性を確認するため、多施設における外部精度評価を実施し、平板培養法と同等の結果を得た。また、冷却塔水検体及び拭き取り検体に対しレジオラート/QT法を実施し、浴槽水だけでなくこれら検体におけるレジオラート/QT法の有用性を確認した。酸処理5分に加えて、熱処理50℃20分による前処理を実施した場合の検出率を比較検討したところ、本検討においては酸処理による結果が平板培養法との一致率が最も高かったが、感度は未処理が最も高かった。レジオネラ属菌をより高感度に検出したい場合には、レジオラート/QT法を平板培養法と併用する、または未処理と酸処理を並行して実施することでレジオネラ属菌をより高感度に検出でき、さらに、複数の血清群を分離するのに有用である可能性が示された。

A. 研究目的

レジオネラ属菌の検査においては平板培養法が広く用いられているが、検体の濃縮、分離培地の選択、加えてコロニーの鑑別な

どに熟練を要する等、検査手技の安定性が課題となっている。近年、欧米等の諸外国で水質管理に使用されているレジオラート/QT法は、専用の粉末培地であるレジオラ

ートを溶かした検体を専用トレイ Quanti-Tray/legiolert で培養することにより *Legionella pneumophila* を選択的に検出・定量できる検査法であり、濃縮手順がなく、確定試験が不要である等、操作が非常に簡易なキットである。本研究班では平成 31 年度からレジオラート/QT 法の感度・特異度及び定量性を確認するため、従来法である平板培養法と比較検討してきた。

今回、複数機関において外部精度評価を実施し、レジオラート/QT 法の有用性を確認した。また、拭き取り検体や冷却塔水検体にレジオラート/QT 法を適用できるか検討した。加えて、夾雑菌による影響を防ぐ目的で、前処理として酸処理及び熱処理を加えたプロトコールにおける有効性を確認するため、実検体を使用して比較検討した。

B. 研究方法

B-1. 外部精度評価

検査機関 5 施設において、UK Health Security Agency (UKHSA)の実施するレジオネラ精度管理プログラムに同一のロットで参加し、sample A 及び sample B の 2 検体についてレジオラート/QT 法及び平板培養法にて各検査機関間の検出菌量を比較した。レジオラート/QT 法は添付された説明書の飲料水用 10 mL プロトコールに従い n=2 で実施し、検体 10 mL あたり 10-22726 MPN/100mL までの結果が得られる専用の最確数表を用いて most probable number (MPN)値を求め、定量した。平板培養法は「公衆浴場における浴槽水等のレジオネラ属菌検査方法 (薬生衛発 0919 第 1 号)」に準じた各施設の方法で行った。

B-2. 冷却塔水及び拭き取り検体の検討

各検査機関に搬入された冷却塔水計 62 検体、拭き取り検体計 36 検体を対象とした。レジオラート/QT 法 (未処理) は添付された説明書の飲料水用 10 mL プロトコールに従い実施し、専用の最確数表を用いて most probable number (MPN)値を求め、定量した。

上記プロトコールに追加する酸処理の工程として、検体 10 mL に対し、あらかじめ滅菌水 10 mL で溶解した×20 前処理剤 (IDEXX Pre-treatment reagent) を 0.5 mL 加え前処理を 5 分実施した後、15 % KOH を 0.3 mL 加え、中和処理した。レジオラートの粉末を 90 mL の滅菌水で溶解し、検体全量を加えよく攪拌した後、Quanti-Tray/legiolert に封入し 37°C で 7 日間培養した。

同時に平板培養法にてレジオネラ属菌の分離を実施した。平板培養法は「公衆浴場における浴槽水等のレジオネラ属菌検査方法 (薬生衛発 0919 第 1 号)」に準じた各検査施設の方法で実施し、ろ過濃縮法にてレジオネラ属菌の分離を行い、システイン要求性又は免疫血清により検出菌の同定及び検出菌量を算出し、10 CFU/100mL 以上を陽性とした。また、一部検体について LAMP 法又はリアルタイム PCR 法により遺伝子検査を行い、検体中のレジオネラ属菌の遺伝子の有無を確認した。

B-3. 前処理の検討

各検査機関に搬入された公衆浴場等の温泉水、浴槽水、プール水等計 63 検体を対象とした。検体の残留塩素濃度は採水時に DPD 法にて測定した。レジオラート/QT 法 (未処理) 及び酸処理の工程は上記と同様

の方法で実施した。また、熱処理の工程として、検体 10 mL を 50 °C で 20 分熱処理を実施した後、レジオラートの粉末を 90 mL の滅菌水で溶解し、検体全量を加えよく攪拌した後、Quanti-Tray/legiolert に封入し 37°C で 7 日間培養した。

同時に平板培養法を上記と同様の方法でレジオネラ属菌の分離を実施し、10 CFU/100mL 以上を陽性とした。また、一部検体について LAMP 法又はリアルタイム PCR 法により遺伝子検査を行い、検体中のレジオネラ属菌の遺伝子の有無を確認した。

B-4. 濃縮検体の検討

レジオネラ属菌の検出率向上のため、浴槽水等 16 検体をろ過濃縮し、得られた 100 倍濃縮液 1 mL を用いてレジオラート/QT 法を実施し、平板培養法及び 10 mL の検体を用いるレジオラート/QT 法と検出率及び検出菌量を比較した。また、14 検体についてはレジオラート/QT 法（熱処理）を濃縮液 1 mL と検体 10 mL を用いる両法について実施した。LAMP 法又はリアルタイム PCR 法により遺伝子検査を行い、検体中のレジオネラ属菌の遺伝子の有無を確認した。

B-5. レジオラート培養液からのレジオネラ属菌の分離と菌種の同定

前述の B-2 から B-4 の各種レジオラート/QT 法で陽性となったウェルの培養液を GVPC α 寒天培地等の培地に塗布し、36°C で培養し、レジオネラ属菌の分離を試みた。優位に発育した菌種の同定を 16S rDNA 又は MALDI TOF/MS にて実施した。また、分離菌株を滅菌水 100 mL に 1 ループ程度加え、

レジオラートを溶かし、39°C で 7 日間培養し、培地の変色を確認した。

C. 結果

C-1. 外部精度評価

A から E の 5 施設において、sample A 及び sample B の 2 検体を用いてレジオラート/QT 法及び平板培養法で実施したところ、5 施設すべてで両法ともにレジオネラ属菌が検出された(図 1-1 及び図 1-2)。Sample A は UKHSA が示した菌量は 93 CFU/100mL であり、レジオラート/QT 法で検出された菌量は平均 20.9 MPN/100mL、中央値 22 MPN/100mL であり、C 及び E の 2 施設でそれぞれ 1 試料について不検出となった。平板培養法で検出された菌量は平均 126 CFU/100mL、中央値 50 CFU/100mL であり、1 施設で 500 CFU/100mL と他 4 施設と比較し高い値であった。Sample B は UKHSA が示した菌量は 3800 CFU/100mL であり、レジオラート/QT 法で検出された菌量はすべてのウェルが変色し、>22726 MPN/100 mL と判定された 3 試料を除くと平均 18700 MPN/100mL、中央値 17178 MPN/100mL であった。2 施設でそれぞれ 1 試料、2 試料についてすべてのウェルが陽性となった。平板培養法で検出された菌量は平均 8570 CFU/100mL、中央値 10000 CFU/100mL であった。

C-2. 冷却塔水及び拭き取り検体の検討

冷却塔水計 62 検体について各法で比較検討した。まず、レジオラート/QT 法（未処理）と平板培養法を比較したところ、ともに陽性であったものが 18 検体、ともに陰性であったものが 24 検体であった(表 1-1)。平

平板培養法と比較したレジオラート/QT法の感度は94.7%、特異度は55.8%であり、結果一致率は67.7%であった。レジオラート/QT法陰性、平板培養法陽性であった1検体は平板培養法の検出菌量が10 CFU/100 mLと検出限界値に近い菌量であった。一方、レジオラート/QT法(未処理)陽性、平板培養法不検出であった19検体のうち、遺伝子検査法を実施した10検体中7検体で遺伝子検査法陽性であった。

次に、レジオラート/QT法(酸処理)と平板培養法を比較したところ、ともに陽性であったものが12検体、ともに陰性であったものが39検体であった(表1-2)。平板培養法と比較したレジオラート/QT法の感度は63.2%、特異度は90.7%であり、結果一致率は82.3%であった。レジオラート/QT法(酸処理)が陽性であった16検体はすべてレジオラート/QT法(未処理)が陽性であった。

拭き取り検体36検体について各法で比較検討した。まず、レジオラート/QT法(未処理)と平板培養法を比較したところ、ともに陽性であったものが5検体、ともに陰性であったものが28検体であった(表2-1)。平板培養法と比較したレジオラート/QT法の感度は100%、特異度は90.3%であり、結果一致率は91.7%であった。レジオラート/QT法陽性、平板培養法陰性であった3検体は遺伝子検査では1検体が陽性、2検体は陰性であった。

次に、レジオラート/QT法(酸処理)と平板培養法を比較したところ、ともに陽性であったものが5検体、ともに陰性であったものが29検体であった(表2-2)。平板培養法と比較したレジオラート/QT法の感度は

100%、特異度は93.5%であり、結果一致率は94.4%であった。レジオラート/QT法(酸処理)が陽性であった7検体はすべてレジオラート/QT法(未処理)が陽性であった。

C-3. 前処理の検討

浴槽水等計63検体について、レジオラート/QT法(未処理)と平板培養法を比較したところ、ともに陽性であったものが8検体、ともに陰性であったものが43検体であった(表3-1)。平板培養法と比較したレジオラート/QT法(未処理)の感度は57.1%、特異度は87.6%であり、結果一致率は81.0%であった。レジオラート/QT法(未処理)陰性、平板培養法陽性であった6検体中2検体は平板培養法の検出菌種が*L. pneumophila*ではないレジオネラ属菌であり、4検体の検出菌量はそれぞれ10, 10, 10, 20 CFU/100 mLと検出限界値に近い菌量であった。上記のほか、平板培養法で検出菌量がそれぞれ、10, 10, 20 CFU/100 mLであった3検体はレジオラート/QT法においてもレジオネラ属菌が検出され、検出菌量はそれぞれ10, 11, 35 MPN/100 mLであった。また、レジオラート/QT法(未処理)陽性、平板培養法不検出であった6検体のうち、1検体でレジオラート培養液から*L. pneumophila*が検出され、この1検体を含む3検体が遺伝子検査法陽性であった。

次に、レジオラート/QT法(酸処理)と平板培養法を実施した55検体の結果を比較したところ、ともに陽性であったものが5検体、ともに陰性であったものが43検体であった(表3-2)。平板培養法と比較したレジオラート/QT法(酸処理)の感度は41.7%、特異度は100%であり、結果一致率は87.3%

であった。レジオラート/QT法（酸処理）が陽性であった5検体はすべてレジオラート/QT法（未処理）が陽性であった。

続いて、レジオラート/QT法（熱処理）と平板培養法を実施した43検体の結果を比較したところ、ともに陽性であったものが4検体、ともに陰性であったものが25検体であった（表3-3）。平板培養法と比較したレジオラート/QT法（熱処理）の感度は40.0%、特異度は75.8%であり、結果一致率は67.4%であった。レジオラート/QT法（熱処理）が陽性であった12検体中10検体はレジオラート/QT法（未処理）が陽性であった。

C-4. 濃縮検体の検討

浴槽水等16検体について濃縮検体を用いてレジオラート/QT法（未処理）を実施したところ、6検体が陽性となった。陽性となった6検体中5検体でレジオラート/QT法（10 mL/未処理）も陽性であった（表4）。また、平板培養法では16検体中4検体が陽性であり、うち、3検体が濃縮検体を用いたレジオラート/QT法（未処理）で陽性であった。濃縮検体を用いたレジオラート/QT法（未処理）、レジオラート/QT法（10 mL/未処理）、平板培養法の結果を比較すると、平板培養法のみ陽性であった1検体の検出菌量は10 CFU/100 mLであった。1検体は濃縮検体のみで陽性となったが、レジオラート培養液からはレジオネラ属菌は分離できず、*Proteus mirabilis* が分離された。

レジオラート/QT法（熱処理）では濃縮検体及び10 mLともに同一の7検体が陽性となった（表4）。このうち1検体は平板培養法では不検出であったが、濃縮検体のレジ

オラート培養液から *L. pneumophila* SG3 が分離された。

レジオラート/QT法（未処理）及びレジオラート/QT法（熱処理）で陽性となった検体において、No.2の熱処理の1事例を除いた12事例で濃縮によりレジオラート/QT法の検出菌数の増加が確認された。このうち、No.12のレジオラート/QT法（未処理）の1事例は10 mLでは不検出であったが、濃縮により110 MPN/100 mLの検出が確認された。

C-5. レジオラート培養液からのレジオネラ属菌の分離と菌種の同定

レジオネラ属菌の分離を試みた浴槽水検体22検体中14検体で *L. pneumophila* が検出され、このうち11件は平板培養法と同一の血清群が分離された。3検体は平板培養法ではレジオネラ属菌が検出されず、レジオラート培養液のみから *L. pneumophila* が検出された。また、陽性ウェルから分離された血清群が前処理によって異なる事例が3事例あった。それぞれレジオラート/QT法（未処理）の培養液から *L. pneumophila* SG5, SG5, SG1 及び SG5 が検出されたのに対し、レジオラート/QT法（酸処理）の培養液からは SG6, SG6 が検出され、1検体はレジオラート陰性であり、レジオラート/QT法（熱処理）の培養液からは SG6, SG6, SG3 が検出された。さらに、浴槽水1事例ではレジオラート/QT法（未処理）の培養液からは *L. pneumophila* が検出されず、レジオラート/QT法（酸処理）の培養液から *L. pneumophila* SG5, 6 が検出された。

レジオネラ属菌の分離を試みた冷却塔水

検体 11 検体中 3 検体で *L. pneumophila* が検出され、このうち 2 件は、未処理及び酸処理陽性ウェル両方から平板培養法と同一の血清群が分離された。1 検体は平板培養法ではレジオネラ属菌が検出されず、レジオラート培養液のみから *L. pneumophila* が検出された。

また、レジオネラ属菌以外の菌種が確認された検体について、単離した各分離菌を接種し、レジオラート/QT 法を実施したところ、レジオラートで培養液が変色することが確認された (表 5)。

D. 考察

レジオラート/QT 法について外部精度評価に参加したところ、参加した 5 機関すべてで平板培養法においても 2 sample でレジオネラ属菌が検出され良好な結果を得られた。Sample A については平板培養法で 1 施設が 500 CFU/100mL と他の 4 施設の 10-50 CFU/100mL に比べ高い値となったが、レジオラート/QT 法は 5 施設 10 試料とも 10-52 MPN/100mL であった。比較的多い菌数の含まれる sample B については 3 試料ですべてのウェルが変色し、MPN 値が算出できなかった。5 施設の比較ではあるものの、レジオラート/QT 法は平板培養法と比較しばらつきの少ない結果を得ることができた。試料の作業工程が複雑な平板培養法と比較し、処理が比較的簡単なレジオラート/QT 法は作業による検査結果への影響が少なくなり、精度の管理が容易になる可能性があると考えられた。なお、検査上の制約として、平板培養法における CFU とレジオラート/QT 法における MPN では測定単位が異なるため同一とみなし比較することは困難で

ある。

冷却塔水における検討では、レジオラート/QT 法 (未処理) は平板培養法と比較した感度は高かったものの特異度は低い結果となった。レジオラート/QT 法 (酸処理) では特異度は上昇したものの、感度の低下が見られた。冷却塔水は夾雑菌も多く、平板培養法においても夾雑菌の影響でレジオネラ属菌の分離が困難なことが多い。これらの夾雑菌によってレジオラート/QT 法が偽陽性を示した可能性は否定できない。また、冷却塔水には殺菌、スケールやスライム形成、腐食を防止する目的で水処理剤が使用されている。本検討に用いた冷却塔水 62 検体について、各種水処理剤の使用の有無が確認できた 32 検体中 30 検体で各種水処理剤を使用しており、2 検体は使用なしであった。本検討におけるレジオラート/QT 法では 10 mL の検体を使用したため、培養中にこれら水処理剤の影響を受け、*L. pneumophila* の発育を阻害された可能性がある。拭き取り検体における検討では検体数は少ないものの、レジオラート/QT 法は平板培養法と比較した感度・特異度ともに高い結果となり、平板培養法と同等の結果が得られることが明らかとなった。

レジオラート/QT 法の前処理法の検討では、未処理、酸処理、熱処理について平板培養法と感度・特異度を比較すると、本検討においては酸処理による結果が平板培養法との一致率が最も高かったが、感度は未処理が最も高かった。本検討においては、レジオラート/QT 法では原理的に検出できない、*L. pneumophila* 以外のレジオネラ属菌のみが検出された検体が 2 検体あったこと、平板培養法で 10-20 CFU/100mL の検体が陽性 14

検体中 7 検体と多かったことから、平板培養法と比較した感度が以前の報告と比較し、低下したものと考えられる。本検討の結果からはレジオラート/QT 法を実施する場合には結果一致率は酸処理が最も高かったが、感度は未処理の方が高い結果となった。また、濃縮によりレジオラート/QT 法の検出菌数の増加が確認されたことから、濃縮検体を用いることでさらなる感度向上及びレジオネラ属菌の分離に有効である可能性が示された。1 検体ではあるものの、平板培養法から分離されなかった血清群の *L. pneumophila* を濃縮検体のレジオラート培養液から分離できた事例が確認された。本検討では実施検体数が 16 検体と少ないものの、これらはレジオラート/QT 法が液体培養であることや培地組成が平板培養法とは異なることに起因する可能性が考えられた。レジオラート培養液からのレジオネラ属菌の分離を実施すると、陽性ウェルから分離された *L. pneumophila* の血清群がレジオラート/QT 法の処理によって異なる事例が 3 事例あった。また、未処理では陽性ウェルから *L. pneumophila* が分離されず、酸処理からのみ分離された事例も確認され、複数の処理を行うことで検体中に含まれる複数の血清群の *L. pneumophila* を分離できる可能性が示された。本検討によりレジオラート培養液から分離されたレジオネラ属菌以外の菌種の一部がレジオラートと反応し、培地を変色させることが明らかとなった。レジオラート培養液から分離された複数菌種でレジオラートを変色することが確認され、これら菌種が含まれる検体ではレジオラートを変色させ、偽陽性を引き起こす可能性が示された。浴槽水等において

は、偽陽性を起こしたと思われる、これらの菌種が分離された浴槽水は残留塩素濃度が低い傾向にあり、消毒が不十分な検体については偽陽性を起こしやすいことが示唆された。本検討では 3 検体のみであるが、3 検体ともにレジオラート/QT 法 (酸処理) ではすべて陰性となったことから、残留塩素濃度が低い等、夾雑菌が多いことが予想される検体においては、前処理を活用することでより正確な結果を得ることができる可能性があると考えられる。冷却塔水においては検討数が少ないものの、未処理では夾雑菌が複数確認されたこと、酸処理によりこれら夾雑菌が抑制されることが確認されたことから、レジオラート培養液からレジオネラ属菌を分離する場合には酸処理が効率的である可能性が示された。

本検討結果より、レジオネラ属菌をより高感度に検出したい場合には、レジオラート/QT 法を平板培養法と併用する、または未処理と酸処理を並行して実施することでレジオネラ属菌をより高感度に、複数の血清群を分離するのに有用である可能性が示された。

E. 総括

レジオラート/QT 法は外部精度評価においても平板培養法と同等の結果を得られ、検査室間においても十分な成績を得られた。冷却塔水及び拭き取り検体においてレジオラート/QT 法で一定の精度で *L. pneumophila* を検出できた。レジオラート/QT 法の前処理法として熱処理は本検討においては酸処理と比較し感度及び特異度が低下した。

F. 健康危険情報

なし

G. 学会発表

淀谷雄亮, 西里恵美莉, 小嶋由香, 佐々木麻里, 蔡国喜, 井原基, 田栗利紹, 柳本恵太, 緒方喜久代, 武藤千恵子, 梅津萌子, 高久靖弘, 山口友美, 前川純子. 浴槽水等のレジオネラ属菌検査におけるレジオラート/QT 法

と平板培養法の比較検討. 日本防菌防黴学会誌. 2025 Vol 53, No.1, pp3-8

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

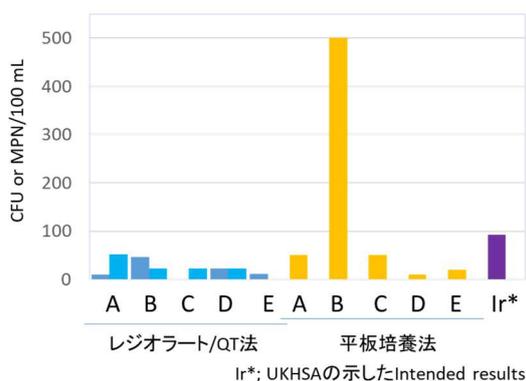


図 1-1 sample A における 5 施設の各方法における検出菌量

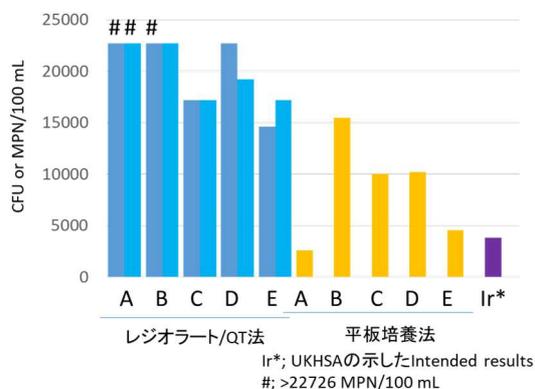


図 1-2 sample B における 5 施設の各方法における検出菌量

表 1-1 冷却塔水におけるレジオラート/QT 法（未処理）と平板培養法のレジオネラ属菌検出検体数

		平板培養法		
		検出	不検出	計
レジオラート/QT法 (未処理)	陽性	18	19	37
	陰性	1	24	25
	計	19	43	62

表 1-2 冷却塔水におけるレジオラート/QT 法（酸処理）
と平板培養法のレジオネラ属菌検出検体数

		平板培養法		
		検出	不検出	計
レジオラート /QT法 (酸処理)	陽性	12	4	16
	陰性	7	39	46
	計	19	43	62

表 2-1 拭き取り検体におけるレジオラート/QT 法（未処理）
と平板培養法のレジオネラ属菌検出検体数

		平板培養法		
		検出	不検出	計
レジオラート /QT法 (未処理)	陽性	5	3	8
	陰性	0	28	28
	計	5	31	36

表 2-2 拭き取り検体におけるレジオラート/QT 法（酸処理）
と平板培養法のレジオネラ属菌検出検体数

		平板培養法		
		検出	不検出	計
レジオラート /QT法 (酸処理)	陽性	5	2	7
	陰性	0	29	29
	計	5	31	36

表 3-1 浴槽水等におけるレジオラート/QT 法（未処理）
と平板培養法のレジオネラ属菌検出検体数

		平板培養法		
		検出	不検出	計
レジオラート /QT法 (未処理)	陽性	8	6	14
	陰性	6	43	49
	計	14	49	63

表 3-2 浴槽水等におけるレジオラート/QT 法（酸処理）
と平板培養法のレジオネラ属菌検出検体数

		平板培養法		
		検出	不検出	計
レジオラート /QT法 (酸処理)	陽性	5	0	5
	陰性	7	43	50
	計	12	43	55

表 3-3 浴槽水等におけるレジオラート/QT 法（熱処理）
と平板培養法のレジオネラ属菌検出検体数

		平板培養法		
		検出	不検出	計
レジオラート /QT法 (熱処理)	陽性	4	8	12
	陰性	6	25	31
	計	10	33	43

表 4 浴槽水等 16 検体における濃縮検体によるレジオラート/QT 法と平板培養法を含めた
各検査結果

No.	レジオラート/QT法結果(MPN/100mL)				平板培養法 結果 (CFU/100mL)	遺伝子検査 結果	残留塩素 (mg/L)
	未処理		熱処理				
	10 mL	濃縮	10 mL	濃縮			
1	0	0	0	0	<10	陰性	NT
2	264	470	1644	390	<10	陽性	NT
3	0	0	NT	NT	<10	陰性	NT
4	0	0	NT	NT	<10	陽性	NT
5	0	0	0	0	<10	陰性	NT
6	0	0	0	0	<10	陽性	NT
7	0	0	0	0	<10	陰性	NT
8	361	11980	217	4040	160	陽性	NT
9	0	0	0	0	10	陰性	1.5
10	723	227260	989	116290	1520	陽性	1.0
11	0	0	10	200	<10	陽性	0.2
12	0	110	11	110	<10	陽性	<0.05
13	1964	4670	168	590	40	陽性	0.05
14	0	0	0	0	<10	ND	0.8
15	0	0	0	0	<10	ND	0.1
16	155	9210	59	2230	<10	陽性	0.1

表 5 レジオラートを変色することが確認された菌種の由来と各検査結果

検体 No.	由来	レジオラート/QT法結果 (未処理) (MPN/100mL)	レジオラート/QT法結果 (酸処理) (MPN/100mL)	検出菌種	平板培養法結果 (CFU/100mL)	遺伝子検査	残留塩素 (mg/L)
1	浴槽水	22726	0	<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	不検出	陰性	0
2	浴槽水	1964	0	<i>Asticcacaulis</i> sp.	40	陽性	0.05
				<i>Morganella morganii</i>			
				<i>Ceballeronia zhejiangensis</i>			
3	浴槽水	155	0	<i>Burkholderia multivorans</i>	不検出	陽性	0.1
				<i>Dyella</i> sp.			
4	冷却塔水	4223	0	<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	不検出	陰性	NT
5	冷却塔水	8417	0	<i>Providencia rettgeri</i>	不検出	陰性	NT
6	冷却塔水	19226	0	<i>Pseudomonas mosselii</i>	不検出	陽性	NT
7	冷却塔水	11097	10	<i>Pseudomonas mosselii</i>	不検出	陽性	NT
				<i>Pseudomonas peradeniyensis</i>			
8	冷却塔水	659	0	<i>Providencia manganoxydans</i>	不検出	陽性	NT
9	冷却塔水	659	11	<i>Serratia marcescens</i>	不検出	陽性	NT
10	冷却塔水	223	0	<i>Stenotrophomonas pavanii</i>	1200	陽性	NT
11	冷却塔水	> 22726	0	<i>Elizabethkingia anophelis</i>	不検出	陰性	NT
12	冷却塔水	10	0	<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	不検出	陽性	NT