

水道直結式ミスト発生装置の維持管理方法について

ハマタケ ミチコ アオキ リエ ヤマザキ ミツグ
 濱武 通子* 青木 梨絵^{2*} 山崎 貢^{3*}
 オオニケンジ ロウ マツモト カズトシ
 大西賢治郎^{3*} 松本 一年^{4*}

目的 水道直結式ミスト発生装置（以下、ミスト発生装置）は、夏の暑さ対策として、一般に広く普及し始めている。しかし、その維持管理方法についての指針等はなく、ミストの水質も十分に把握されていない。そこで、ミスト発生装置を適切に利用するための維持管理方法を検討した。

方法 一宮保健所管内の同一規格のミスト発生装置が設置されている61施設中5施設において、ミストの水質検査およびレジオネラ属菌の検査を行った。水質検査において、一般細菌が飲料水の水質基準を超えた施設については、ミスト発生装置のホース等の各連結部において、洗浄と消毒を水道の蛇口からノズルまで順次行い、菌数の変化を調べることにより、細菌汚染の部位を特定した。また、優勢菌の同定を行った。

結果 上水使用の調査対象5施設中3施設のミストは遊離残留塩素濃度が0.1 mg/l以上存在していたにもかかわらず、一般細菌は飲料水の水質基準を大きく超え、*Brevundimonas* 属菌が優勢に発育していた。レジオネラ属菌は全施設で陰性であった。汚染部位はミスト発生装置のホースであった。

結論 ミスト発生装置は、遊離残留塩素濃度が一定以上あっても細菌に汚染されることがある。ミスト発生装置の維持管理には、適切な洗浄と消毒を行い、使用期間中の持続的放水により水を滞留させないことが有効であることが示唆された。

Key words : ミスト, 水道直結式, 遊離残留塩素, 細菌汚染, レジオネラ属菌

日本公衆衛生雑誌 2015; 62(4): 182-189. doi:10.11236/jph.62.4_182

I 緒 言

ミスト発生装置は、ノズルから大気中へ微細な水滴（ミスト）を噴霧し、直後に蒸発することによる気化熱を利用して気温を低下させる装置である。ミスト噴霧は視覚的に涼しげな印象を与える効果もあり、夏の暑さ対策¹⁾として注目されている。

様々な方式のミスト発生装置のうち比較的容易に設置できる水道直結式ミスト発生装置（以下、ミスト発生装置）は、ホームセンター等で販売されており、家庭や学校施設などで広く普及し始めている。また、市販のホースを用いることで簡単に延長することができるため、水道蛇口から離れた場所にも設置することができる。

ミスト発生装置は水を貯めるタンクがなく、水道水を直接ノズルから噴霧するため、他の装置に比べて衛生上問題が少ないと一般的には考えられている²⁾。しかし、ミスト発生装置から噴霧されるミストは、法律の規制の対象外であるため、ミスト発生装置の維持管理は各施設の管理者に任せられており、その使用実態は十分に把握されていないのが現状と思われる³⁾。そのため、ミスト発生装置の維持管理が適切に行われずミストが汚染された場合には、利用者の健康への影響が懸念される。

多数の者が利用する建築物は、「建築物における衛生的環境の確保に関する法律」（以下、「建築物衛生法」）第四条により、「建築物環境衛生管理基準」（同法施行令第二条第二号）に従った維持管理に努めなければならないと規定されている。同基準では、給水に関する設備を設けて水を供給する場合、飲料水は水道法第四条の水質基準に適合することとされており、飲料水と雑用水の管理（同法施行規則第四条および第四条の二）についても規定している。ミスト発生装置に使用する水に関する規定はな

* 愛知県江南保健所（前愛知県一宮保健所）

^{2*} 愛知県衛生研究所（前愛知県一宮保健所）

^{3*} 愛知県一宮保健所

^{4*} 愛知県健康福祉部

責任著者連絡先：〒483-8146 愛知県江南市布袋下山町西80番地

愛知県江南保健所 濱武通子

いが、ミスト噴霧で使用する水は人の口や鼻から体内に取り込まれることもあるため、飲料水の水質基準（以下、水質基準）に適合していることが望ましい。

一宮保健所管内の某市教育委員会は、児童らの熱中症対策の一環として、2011年から全小中学校にミスト発生装置を順次導入しており、体育の授業やクラブ活動の時間等で活用している。今回、我々は教育委員会と協力し、ミスト発生装置の水質調査を行うとともに維持管理方法を検討したので報告する。

II 研究方法

1. ミスト発生装置に関する調査期間および対象施設等

市販のミスト発生装置キットはミスト発生ノズル（ポリプロピレン・Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS) 樹脂製、以下、ノズル）と各ノズルを連結するための配管ホース（内径4 mm 塩化ビニール製、延長キット含む）で構成されている（図1）。多くの設置施設では、市販のホース（内径15 mm ポリ塩化ビニール製）を用いて、水道蛇口とミスト発生装置キットを接続していたため、この延長ホースを含めてミスト発生装置と定義した（図1）。

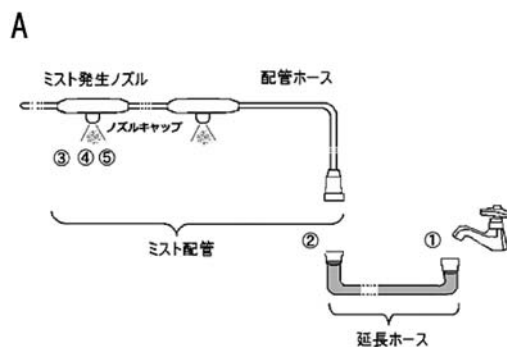
水質調査および維持管理方法の検討は2012年6月から9月に実施した。

対象施設は、管内において2011年から2012年までに水道直結式のミスト発生装置を設置した全小中学校61施設のうち、ミスト発生装置の設置状況および使用状況の異なる5施設（A, B, C, D, E、以下、5施設）を選択し、調査に供した。このうち2施設（A, B）は2012年5月に設置され、使用期間は3か月未満と短い。残る3施設（C, D, E）は2011年9月に設置され、2シーズン目であった。これらの5施設は、他の施設と同様に、すべて市販の同一規格のミスト発生装置キットを屋外手洗いの屋根の裏面（地上2.3 m）に設置していた。

ミスト発生装置の設置状況は、延長ホースの長さや配置の仕方等で異なっていた。ミスト発生装置の使用状況は、1か月間の使用日数および1日の使用回数と時間は異なっていたが、大きくはミストを使用時のみ断続的に噴霧している4施設（A, B, C, E）と1日のうち長時間（日中7時間）持続的に噴霧している施設Dに分けられた。4施設（A, B, C, E）の使用状況は、月により異なるが、週2日から7日、1日に数回、数時間、ミスト発生装置を使用していた（表1）。

全施設は上水を使用していた。

図1 水道直結式ミスト発生装置
A：採取位置（①～⑤） B：設置例



B



2. ミスト等の採取場所および遊離残留塩素濃度の測定

5施設のミスト等の試料を採取した。

試料の採取にあたり、予め水道蛇口から水道水を10分間放水し、遊離残留塩素濃度が水道法施行規則第十七条に規定する0.1 mg/l以上であることを確認した後、ミスト発生装置を水道蛇口に接続し通水した。さらに、ノズルと配管ホース中の滞留水を排出させるため、ミストを10分間噴霧（水道水約200 ml/分）した。次に、ミスト発生装置のノズル直下でミスト100 mlを滅菌容器に採取し、水質検査に供した。また、ミスト発生装置の汚染部位を特定する場合には、水道蛇口、延長ホース、ノズル接続部位からの各流水を順番に採取し試料とした。ミスト等の採取はハイポ（チオ硫酸ナトリウム0.2 g/l）入り滅菌容器を使用した。遊離残留塩素濃度はDiethyl-p-Phenylene Diamine（以下、DPD）比色法⁴⁾によるDPDテストキット（株式会社オーヤラックス）を用いて測定した。

3. ミスト等のATP量測定

水道蛇口からミスト発生ノズルまでのホース（延

表1 5施設のミストの水質検査結果

施設	設置年月	通常の 使用状態 ^{注1)}	延長ホース	通常使用時におけるミストの水質検査結果 ^{注2)} (改善前)				
				水温 (°C)	遊離残留塩素 (mg/l)	一般細菌 (CFU/ml)	レジオネラ 属菌	ATP (RLU)
A	2012.5	断続的 (1日数回)	有 (5 m, 弛み有り)	28	0.3	300以上	陰性	32
B	2012.5	断続的 (1日数回)	無	28	(—)	300以上	陰性	99
C	2011.9	断続的 (1日数回) 未使用期間あり	有 (5 m, 弛み有り)	28	0.1	300以上	陰性	38
D	2011.9	持続的 ^{注3)} (1日長時間) 未使用期間あり	有 (2 m, 弛み無し)	31	0.3	0	陰性	15
E	2011.9	断続的 (1日数回) 未使用期間あり	有 (5 m, 弛み有り)	29	0.3	300以上	陰性	116

注1) 各施設のミスト発生装置の使用期間は2012年6月1日から10月31日の5か月間であった。期間中はほぼ毎日使用していた。また、1日の使用時間は10時から14時としていたが、必要に応じて使用時間を延長した。1日の使用回数は屋外授業やクラブ活動に応じて曜日により異なった。3施設(C, D, E)では、1シーズン目の使用終了後から2シーズン目の使用開始までの間、ミスト発生装置は設置状態のままであった。

注2) 3施設(A, B, C)については、上記項目以外の9項目(大腸菌、硝酸態窒素および亜硝酸態窒素、塩化物イオン、有機物(全有機炭素の量)、pH、味、臭気、色度、濁度)を測定した結果、すべて水質基準に適合していた。

注3) 施設Dは日中(7時間)持続してミストを噴霧していた。未使用時は、水道蛇口からホースをはずして水を抜いていた。

長ホースおよび配管ホース)中の細菌汚染の程度を簡易的に調べるために、ルミテスター(キッコーマンバイオケミファ株式会社)を用いて発光量(単位はRelative Light Unit, 以下, RLU)に基づくAdenosine Tri-Phosphate(以下, ATP)量を測定した⁵⁾。滞留水の影響を受けないように、試料を採取する直前に、各採取位置で放水を行った。各採取位置の放水時間を次のように決定した。まず、水道蛇口から放水し、放水により遊離残留塩素濃度が0.1 mg/l以上となったことを確認後、試料200 μl当たりのATPの簡易測定を行い、測定値が20 RLU以下と十分下がったところで放水を止めて採取した。試料採取前の放水時間は、ATP量が安定した5分間と決定した。また、ノズルやホース等を消毒する場合の放水時間は、消毒液の影響を避けるため放水時間を10分間とした。

4. ミスト発生装置の消毒

ノズルやホース等の消毒には、家庭用殺菌消毒剤(キッチンハイター、花王株式会社)を蒸留水で希釈し、次亜塩素酸ナトリウムとして最終濃度200 mg/lの消毒液を調製して用いた。消毒は、ノズル等をビーカーに入れて、上記消毒液に10分間浸した。また、延長ホース等の部品の消毒は一端をパラフィルムで閉じてから、消毒液でホース内を満たし

10分間放置することにより行った。

5. ミスト等の水質検査

3施設(A, B, C)の通常の使用状態(改善前)でのミストを採取して、飲料水の水質検査10項目(一般細菌・大腸菌・硝酸態窒素および亜硝酸態窒素・塩化物イオン・有機物(全有機炭素量)・pH値・味・臭気・色度・濁度)とレジオネラ属菌の検査⁶⁾を行った。上記3施設の検査結果を踏まえて、2施設(D, E)は、一般細菌とレジオネラ属菌のみの検査を行った。ミスト発生装置の汚染部位の特定および水質の改善方法は、ノズルおよびホース連結部からの流水を採取して一般細菌のみの検査を行うことにより検討した。一般細菌の検査には標準寒天培地を用い、レジオネラ属菌の検出にはGVPCα培地と羊血液・レジオネラBCYEα寒天培地を用いて、それぞれ常法に従って検査をした。一般細菌の菌数の単位はColony forming unit(以下, CFU)/mlを用いた。

6. 優勢発育菌の同定

標準寒天培地に発育した集落のうち、色と形態が類似し優勢に発育した集落については、グラム染色およびOF培地によるブドウ糖の酸化発酵試験⁷⁾を行った。ブドウ糖非分解のグラム陰性桿菌はapi 20NE(API SYSTEM S. A.)で同定した。

Ⅲ 研究結果

1. ミストの水質検査結果

ミスト発生装置を通常の使用状態で、5施設のミストを採取し、水質検査を行った。まず、5施設中3施設(A, B, C)を選んで、水質検査10項目とレジオネラ属菌の検査を行った。その結果、これらの3施設のミストは、一般細菌を除く9項目(大腸菌・硝酸態窒素および亜硝酸態窒素・塩化物イオン・有機物・pH値・味・臭気・色度・濁度)の成績はすべて水質基準に適合していた。また、水道蛇口に直結したミスト発生装置の配管内部は外部から閉鎖された環境にあるため、外からの汚染の可能性は低かった。この結果から、上記9項目の不適合の可能性は低いと推察されたので、残り2施設(D, E)については、一般細菌とレジオネラ属菌のみを検査した。施設Bのミストは遊離残留塩素が非検出であったのに対し、他の4施設(A, C, D, E)では遊離残留塩素濃度は0.1 mg/l以上検出された。4施設のミスト中の一般細菌は水質基準(100 CFU/ml)を超えており、このうち3施設(A, C, E)では、ミスト中の遊離残留塩素濃度が0.1 mg/l以上存在していた。一方、長時間持続使用していた施設Dのミストは一般細菌の水質基準に適合していた。また、5施設のミストはすべてレジオネラ属菌が非検出であった(表1)。

2. ミスト発生装置の維持管理方法の検討

ミスト発生装置を適切に維持管理するために、4施設(A, B, C, E)で、ミスト中の一般細菌が水質

基準を超えた原因となった汚染部位を特定し、ミストの水質を改善する方法を検討した。設置後約1年経過した2施設(C, E)のミスト中の遊離残留塩素濃度は0.1 mg/l以上存在していたが、一般細菌は水質基準を大幅に超えていた。結果には示していないが、水質検査前に行う放水の直前に採取したミスト中のATP量および配管ホースとの連結部で延長ホース内部を一部拭きとってATP量を測定した結果では、2施設(C, E)は他の施設に比べて約10倍以上高い値を示し、汚染状況は悪かった。一方、ノズルキャップ接続部の拭き取り検査結果では、他の3施設と同様に、汚染の程度は低かった。また、これらの2施設(C, E)は、ミスト発生装置の設置状況および使用状況についても、他の多数の施設と類似しており、典型的な使用例と考えられたため、調査対象とした。

1) 汚染部位の特定

ミスト配管中の細菌汚染の部位を特定する目的で施設Eを調べた。ミスト発生装置の設置状況を統一するために、配管ホースと延長ホースを必要な長さに切断し、ホースが弛まないように設置した後に、以下の方法で行った。

水道水を水道蛇口から10分以上放水し、遊離残留塩素濃度が0.1 mg/l以上であることを確認した後に、ミスト発生装置の各ホース連結部間において、洗浄と消毒を①から⑤に示す順番で行い、各採取位置での流水およびミストを採取して、一般細菌を調べた(図1, 表2)。施設Cで延長ホースの汚染が確認されていたことから、汚染を除去するために、

表2 汚染部位の特定と水質検査結果(施設E)

採取日 (2012年)	改善処置 (順次実施)	検査対象	各処置後の水質検査結果		
			水温 (°C)	遊離残留塩素 (mg/l)	一般細菌 (CFU/ml)
9.11	①水道水を放水10分	水道蛇口からの流水	29	0.3	0
	②ミスト配管連結部側の延長ホースから放水10分	延長ホース先端からの流水	29	0.3	8
	ミスト噴霧10分	ミスト	29	0.1	300以上 (6,400)
	③延長ホースを消毒後、放水10分、ミスト噴霧10分	ミスト	29	0.3	300以上 (4,400)
	④ノズルキャップをはずして放水5分	ノズルからの流水	29	0.3	74
	⑤ミスト配管消毒後、ミスト噴霧10分	ミスト	29	0.3	0
9.11~	延長ホースとミスト配管を消毒後、放水を24時間継続。				
9.19	—	ミスト(8日後)	28	0.2	0

延長ホースを十分放水洗浄した。

①水道蛇口からの流水は水質基準に適合していた。
 ②延長ホースの汚染状況を調べるために、延長ホースを配管ホースからはずして、延長ホースの先端から10分間放水後、延長ホースからの流水を採取して検査した結果、一般細菌は8 CFU/mlであった。次に、配管ホースを再び延長ホースに連結し、ミストを採取したところ、一般細菌は6,400 CFU/mlであり、水質基準を大きく超えていた。そこで、③延長ホースを消毒後、配管ホースを再び延長ホースに連結し、ミストを採取したところ、一般細菌は4,400 CFU/mlに低下した。これは、延長ホース内部壁面に細菌が付着していたが、流水では離脱せず、消毒により除去されたためと考えられる。さらに、④ミスト配管を洗浄するために、ノズルキャップをはずして5分間放水した後に採取した流水では、一般細菌は74 CFU/mlとなり水質基準値未満となった。次に、⑤ミスト配管を消毒した後に採取したミストの一般細菌は0 CFU/mlとなり、水質が改善されていた。上記の消毒処置後引き続き、8日間持続的放水を継続した後に採取した施設Eのミストは一般細菌0 CFU/mlを維持した。以上の結果から、延長ホースと配管ホースのどちらもが汚染部位であることがわかった。

2) 水質改善方法の検討

施設Cのミスト発生装置を用いて、消毒の持続効果を調べ、ミストの水質を改善する方法を検討した。施設Cでは、通常使用時のミスト中の一般細菌

は300 CFU/ml以上であった(表3)。配管ホース前で5分間放水することにより延長ホース内部を洗浄し、次にノズルキャップをはずして5分間放水して配管ホースを洗浄した後、一般細菌は300 CFU/ml以上あり、水質基準を超えていた。そこで、延長ホースと配管ホースを消毒し水を抜いた後、ミスト発生装置を使用しない状態で7日間放置した。ミストの一般細菌は0 CFU/mlに減少した。しかし、従来のおおりに、ミストを断続的に7日間使用したところ、ミストの一般細菌は300 CFU/ml以上に増加した。そこで、延長ホースと配管ホースを再び消毒し、放水処置した後、日中の持続的なミスト噴霧と夜間の少量の通水による持続的放水(24時間)を継続したところ、10日後に採取したミストの一般細菌は0 CFU/mlを維持していた。消毒効果を維持するためには、持続的に放水することで、汚染部位における水道水の滞留をなくすことが有効であった。これにより、ミストの一般細菌を長期間低く抑えることが可能であることが示唆された。なお、いずれの水質検査段階でも、ミストおよび流水の遊離残留塩素濃度は0.1 mg/l以上であった。

断続的に使用していた4施設(A, B, C, E)は、通常使用時に採取したミストの一般細菌が水質基準を大幅に超えていた。その改善処置として、放水と消毒を行った(表4)。使用期間が短い2施設(A, B)では、ミストの一般細菌は、放水により水質基準値未満となったが0 CFU/mlにはならなかった。設置後約1年が経過した2施設(C, E)では、ミ

表3 消毒の持続効果(施設C)

採取日 (2012年)	改善処置	使用状態	検査対象	各処置後の水質検査結果		
				水温 (°C)	遊離残留塩素 (mg/l)	一般細菌 (CFU/ml)
7.24	—	断続的	ミスト (通常使用時)	28	0.1	300以上
8.1	ミスト配管連結部側の延長ホースから放水5分	—	延長ホース先端からの流水	24.8	0.2	300以上
	ノズルキャップをはずして放水5分	—	ノズルからの流水	24.8	0.2	300以上
8.13~	延長ホースと配管ホースを消毒後、水抜き	消毒後、7日間使用なし	—	—	—	—
8.20	—	断続的(使用開始)	ミスト	25	0.4	0
8.27	—	断続的	ミスト(7日後)	25	0.3	300以上
9.9~	延長ホースと配管ホースを消毒	持続的(消毒後)	—	—	—	—
9.11	放水(24時間)	持続的	ミスト(2日後)	29	0.3	0
9.19	放水(24時間)	持続的	ミスト(10日後)	26	0.3	0

表4 改善処置の効果

施設	改善処置 ^{注1)}	改善前のミスト (通常使用時)			改善後のミスト ^{注2)}		
		水温 (°C)	遊離残留塩素 (mg/l)	一般細菌 (CFU/ml)	水温 (°C)	遊離残留塩素 (mg/l)	一般細菌 (CFU/ml)
A	放水	28	0.3	300以上	26	0.3	46
B	放水	28	(—)	300以上	23	0.2	72
C	消毒	28	0.1	300以上	26	0.3	0
E	消毒	29	0.3	300以上	28	0.2	0

注1) 改善処置の内容は、以下のとおり。

放水処置：水道蛇口から水道水を10分間放水した後に、ミストを10分間噴霧した。施設Aは、ミスト配管連結部の延長ホース先端から5分間放水した後に、ミスト配管を再び接続後、ミストを10分間噴霧した。

消毒処置：延長ホース等を消毒後、日中は持続してミストを噴霧させた。ミストを噴霧しない時間帯（夜間含む）は、ミスト発生装置全体に少量の水道水を持続して通水させた。

注2) 施設AおよびBのミストは改善処置した直後に採取した。施設Cのミストは改善処置の10日後、施設Eは8日後にそれぞれ採取した。

ストの一般細菌は放水のみでは改善されず、消毒により検出されなくなった。

以上のとおり、4施設のミストの一般細菌は、放水と消毒の処置を行うことにより、すべて改善された。

3. 優勢発育菌の同定結果

施設Cは、消毒の有無にかかわらず、一般細菌を測定した標準寒天培地に黄色を呈する集落が優勢に発育した。黄色集落から合計21株を釣菌し、グラム染色とOF培地による酸化発酵試験を行ったところ、全株がブドウ糖非分解グラム陰性桿菌であることが判明した。21株から無作為に選択した3株をapi20NEにより同定した結果、*Brevundimonas vesicularis* (同定確率99%)と同定された。同菌は施設AおよびBからも検出された。なお、施設Eは同菌の同定をしていないが、その特徴である黄色集落が認められた。

IV 考 察

ミスト発生装置は、ミストが肌や衣服についても気にならない高さで、冷却効果を考慮して設置されることが多く、人との距離が近い。ミストは直接口に入ったり、吸引されたりする可能性が高く、ミストの細菌汚染は健康に直接影響を及ぼしかねない。そのため、ミストの水質の安全性が確保されていることが望ましい。また、建築物衛生法が規定する飲料水の管理には、水質基準以外にも水質検査を定期的に行うことや水が汚染されるのを防止するなどの衛生上必要な措置が定められており、管理者は適切な維持管理に努めなくてはならない。

本研究で、ミスト発生装置の汚染部位は配管ホー

スと延長ホースであることが明らかになり、消毒と持続的放水の有効性が示された。例数が少なく明確に検討できていないが、ホースを弛みなしに設置することや水を抜いて保管する効果も有効であると考えられる。ミスト発生装置の維持管理方法のポイントは次のようになる。①設置時は、配管ホースや延長ホースは必要最低限の長さにして、ホースが弛まないようにする。②ミスト発生装置の使用開始前または長期間未使用の場合には、放水だけでなく、配管ホース等の消毒を行う。消毒後は十分放水する。③使用期間中は、日中継続してミストを発生させ、ミスト発生装置内で常に水流をつくり、水を滞留させない。また、④使用を中止するときは、ミスト発生装置内の水を抜くことである。

水道直結式は、上水をタンクに貯留しないため、水道水由来の遊離残留塩素が一定濃度維持されるため、消毒効果が期待される。しかし、使用状況によっては、水道水中の遊離残留塩素が残存しているにもかかわらず、水質基準を大幅に超える一般細菌が検出されることがわかった。市販のホースが原因でもあったことから、他社製のものでも同様のことが起こりうることに懸念される。

また、今回はレジオネラ属菌は検出されなかったが、維持管理が悪い状態で長期間使用した場合に、レジオネラ属菌が増殖する可能性は否定できない。ミスト中に遊離残留塩素濃度が一定以上あっても、*Brevundimonas* 属菌の一種が優勢に検出されたことが注目される。*Brevundimonas* 属菌は環境に広く分布する菌であり、ヒトに健康被害を与える可能性は低い⁸⁾とされるが、レジオネラ属菌の増殖を助長する報告⁹⁾もあるので、本菌による汚染は好ましくない。

本研究結果を踏まえ、本研究対象市では市内全小中学校に対し、ミスト発生装置の適切な維持管理を指導しており、同市内の児童らが安心してミスト発生装置を利用できるようになったことは有意義であった。また、他の多くのミスト発生装置の利用者にも役立つことが期待される。しかし、一定の遊離残留塩素の存在下でも細菌が検出されたことについては今後の検討課題として残される。

なお、本研究は企業からの資金提供等の利益相反に相当する事項はない。

本研究は、愛知県保健所生活環境安全広域機動班の指導啓発の一環として行った。協力していただいた一宮保健所管内の教育委員会および関係施設職員の方々に感謝する。

(受付 2014. 7.18)
(採用 2015. 1.16)

文 献

- 1) 尹 奎英, 山田英貴, 奥宮正哉, 他. ドライミスト冷却効果の検証とCFD解析: ドライミストを用いる採涼システムに関する研究. 日本建築学会環境系論文集 2008; 73(633): 1313-1320.
- 2) 今井正樹, 趙 志, 岡田誠之. 水道水における消毒剤濃度減少に関する実験的検討. 空気調和・衛生工学会論文集 2011; 171: 23-29.
- 3) 愛知県健康福祉部健康担当生活衛生課. ミスト発生設備に関する実態調査について. 薬苑 2013; 603: 18-21.
- 4) 日本薬学会, 編. 衛生試験法・注解 2010. 東京: 金原出版, 2010; 748-749.
- 5) 齊藤 渉. 微生物の簡易迅速検出法ならびに同定法の現状と進歩(4): ATP法 (バイオルミネッセンス法) を利用した迅速衛生検査. 防菌防黴 2005; 33(11): 627-632.
- 6) ビル管理教育センター. レジオネラ症防止指針 (第3版). 東京: ビル管理教育センター, 2009; 28-34.
- 7) Barrow GI, Feltham RKA, 編. Cowan and Steel's 医学細菌同定の手引き (第3版) [Cowan and Steel's Manual for the Identification of Medical Bacteria (3rd ed)] (坂崎利一, 監訳). 東京: 近代出版, 1996; 244-271.
- 8) C. H. コリンズ, パトリシア M. ライン, J. M. グランジ, 他編. コリンズとラインの微生物学実験法 (第8版) [Collins and Lyne's Microbiological Methods (8th ed)] (本庄重男, 新井秀雄, 長島 功, 訳). 東京: 緑風出版, 2013; 496-501.
- 9) 小出道夫, 宮田 勉, 貫名正文, 他. シャワーホースから分離された *Legionella* の増殖を支持する *Pseudomonas vesicularis* の1菌株. Journal of the Japanese Association for Infectious Diseases 1989; 63 (10): 1160-1164.

Hygienic maintenance of water mist-generating equipment that couples directly to the tap

Michiko HAMATAKE*, Rie AOKI^{2*}, Mitsugu YAMAZAKI^{3*},
Kenjiro OHNISHI^{3*} and Kazutoshi MATSUMOTO^{4*}

Key words : mist, direct connection with water tap, free residual chlorine, bacterial pollution, *Legionella*

Objectives Water mist is usually generated using equipment directly connected to the water tap, as its installation is relatively easy. However, there is no legal regulation regarding the maintenance of this equipment, and the quality of the mist has not been sufficiently well investigated. In this study, we sought to establish methods that allow the hygienic maintenance of this equipment.

Methods We monitored the use of the mist generating equipment in five of the 61 institutions in the jurisdiction of Ichinomiya Health Center, examined the resulting water quality, and tested for *Legionella* bacteria in the mist. If equipment was found to contain bacteria, the contaminated part was identified by counting the number of bacteria in the water after sequentially washing and disinfecting parts of the equipment. We also identified the predominant bacterial species.

Results In the water mists from three of 5 institutions, the number of bacteria greatly exceeded that permitted for drinking-water, even though the residual chlorine level was >0.1 mg/l. However, no *Legionella* bacteria were detected. *Brevundimonas* species were predominant in the water mists at each institute. The hose was found to be the contaminated component in each case.

Conclusion Our findings suggest that the number of bacteria in the water mist exceeded the drinking-water quality standard, even with a residual chlorine level of >0.1 mg/l. This study also revealed the importance of the continued drainage of water, following suitable cleaning and disinfection for maintenance of the mist-generating equipment.

* Aichi Prefecture Konan Public Health Center

^{2*} Aichi Prefecture Institute of Public Health

^{3*} Aichi Prefecture Ichinomiya Public Health Center

^{4*} Aichi Prefecture Department of Health and Welfare