

レジオネラ症について ～加湿器からの感染事例と防止対策～

地方独立行政法人
大阪健康安全基盤研究所*
衛生化学部 生活環境課
枝川 亜希子

* 旧)大阪府立公衆衛生研究所

1

本日の内容

レジオネラとは？

「レジオネラ症を予防するために必要な
措置に関する技術上の指針」
一部改正について

加湿器 感染事例と防止対策

2

レジオネラの発見

1976年 米国フィラデルフィア
在郷軍人大会 (The Legion)で集団肺炎の発生
221人感染、29人死亡

米国疾病予防管理センターが
新種の細菌を発見

Legionella pneumophila と命名
感染源は、クーリングタワー



*第4版レジオネラ症防止指針 p.21

3

レジオネラの特徴



好気性グラム陰性桿菌
環境中に広く分布
アメーバに寄生
発育至適温度36 前後

4

レジオネラ属菌 60菌種以上

<i>L. adelaidensis</i>	<i>L. fairfieldensis</i>	<i>L. lytica</i>	<i>L. rubrilucens</i>
<i>L. anisa</i>	<i>L. fallonii</i>	<i>L. maceachernii</i>	<i>L. sainthelensii</i>
<i>L. bellardensis</i>	<i>L. feeleii</i>	<i>L. massiliensis</i>	<i>L. santicrovici</i>
<i>L. birminghamensis</i>	<i>L. geestiana</i>	<i>L. micdadei</i>	<i>L. shakespearei</i>
<i>L. bozemanii</i>	<i>L. gormanii</i>	<i>L. moravica</i>	<i>L. spiritensis</i>
<i>L. brunensis</i>	<i>L. gratiana</i>	<i>L. nagasakiensis*</i>	<i>L. steelei</i>
<i>L. busanensis</i>	<i>L. gresilensis</i>	<i>L. nautarum</i>	<i>L. steigerwaltii</i>
<i>L. cardiaca</i>	<i>L. hackeliae</i>	<i>L. norrlandica</i>	<i>L. taurinensis</i>
<i>L. cherrii</i>	<i>L. impletisoli*</i>	<i>L. oakridgensis</i>	<i>L. thermalis*</i>
<i>L. cincinnatiensis</i>	<i>L. israelensis</i>	<i>L. parisiensis</i>	<i>L. tunisiensis</i>
<i>L. drancourtii</i>	<i>L. jamestowniensis</i>	<i>L. pittsburghensis</i>	<i>L. tusconensis</i>
<i>L. dresdenensis</i>	<i>L. jordani</i>	<i>L. pneumophila</i>	<i>L. wadsworthii</i>
<i>L. drozanskii</i>	<i>L. lansingensis</i>	<i>L. quateirensis</i>	<i>L. waltersii</i>
<i>L. dumoffii</i>	<i>L. londiniensis</i>	<i>L. quinlivanii</i>	<i>L. worsleiensis</i>
<i>L. erythra</i>	<i>L. longbeachae</i>	<i>L. rowbothamii</i>	<i>L. yabuuchiae*</i>

* 国内から検出 *L. yabuuchiae* 土壌(大阪) *L. nagasakiensis* 井戸水(長崎) *L. thermalis* 温泉水(東京)

5

レジオネラ症届出件数



6

レジオネラ症 感染症法4類（全数把握）

レジオネラ属の細菌が原因で起こる感染症の総称

レジオネラ肺炎 （肺炎型）

発熱、全身倦怠感、咳
進行が早く重症化傾向が強い

ポンティアック熱 （非肺炎型）

インフルエンザ様熱性疾患
軽症例が多く、3～5日で
回復することが多い



ヒトからヒトへの
感染なし



7

レジオネラ症の感染源



他に、給湯設備、加湿器など

8

日本国内における主な感染事例

発症年	都道府県	施設	感染源	推定患者数 (死亡数)
2011	神奈川	スポーツクラブ	入浴設備	9
2012	山形	旅館	入浴設備	3
2012	埼玉	温泉施設	浴槽水	9
2013	宮崎	福祉施設	浴槽水	2
2014	埼玉	温泉施設	浴槽水	3(1)
2014	静岡	温泉施設	浴槽水	8
2015	新潟	スポーツクラブ	入浴設備	2
2015	岩手	公衆浴場	浴槽水	13(1)
2015	神奈川	温泉施設	浴槽水	7
2017	京都	旅館	入浴設備	3
2017	広島	温泉施設	浴槽水	58(1)
2017	大分	福祉施設	加湿器	3(1)

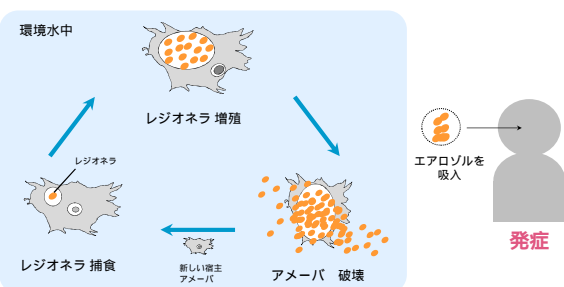
9

浴槽水以外のレジオネラ感染事例

発症年	国名	感染源
2008年	日本	カーエアコンのエバポレーター？
2008年	日本	足湯浴槽
2010年	アメリカ	病院玄関ロビーの修景水
2010年	日本	家庭菜園での散水ホース
2011年	イタリア	歯の治療装置
2011年	日本	東日本大震災で発生した津波
2014年	アメリカ・イギリス	水中出産
2014年	台湾	ウォーターサーバー水（粉ミルク調整）
2015年	スペイン	道路の高圧洗浄
2017年	日本	老人福祉施設の加湿器

10

レジオネラの感染経路



11

レジオネラが寄生したアメーバ



Acanthamoeba castellanii (栄養体)



L. pneumophila が寄生した *A. castellanii*

*第4版レジオネラ症防止指針 p.131

12

レジオネラ症の発生状況

欧米では市中肺炎の8.6～16.2%がレジオネラ症？

米国では、年間17000～23000例発症？

レジオネラ症例のうち、
約90%の原因菌を *L. pneumophila* が占める
日本で臨床検体から最も多く分離されているのは
L. pneumophila SG1

実際には、感染者数はもっと多い??

13

レジオネラ症を予防するために必要な措置に関する技術上の指針

一部改正について

14

レジオネラ症を予防するために必要な措置に関する技術上の指針

第1

レジオネラ症の発生を予防する対策の基本的考え方

- レジオネラ症の発生を予防する対策の基本は、レジオネラ菌が繁殖しやすい状況をできるだけなくし、これを含むエアロゾルの飛散を抑制する措置を講ずることである。特に、多数の者が利用する公衆浴場、宿泊施設、旅客船舶等の施設又は高齢者、新生児及び免疫機能の低下を来す疾患にかかっている者が多い医療施設、社会福祉施設等においては、入浴設備、空調設備の冷却塔、給湯設備、加湿器等における衛生上の措置を徹底して講ずることが必要である。

平成15年7月25日厚生労働省告示264号
平成10年9月3日厚生労働省告示第297号により一部改正

15

レジオネラ症を予防するために必要な措置に関する技術上の指針

二

これらの設備の衛生上の措置としては、次に掲げる観点から、構造設備及び維持管理に係る措置を講ずることが重要である

- 微生物の繁殖及び生物膜等の生成の抑制
- 設備内に定着する生物膜等の除去
- エアロゾルの飛散の抑制

平成15年7月25日厚生労働省告示264号
平成10年9月3日厚生労働省告示第297号により一部改正

16

バイオフィーム内のレジオネラ

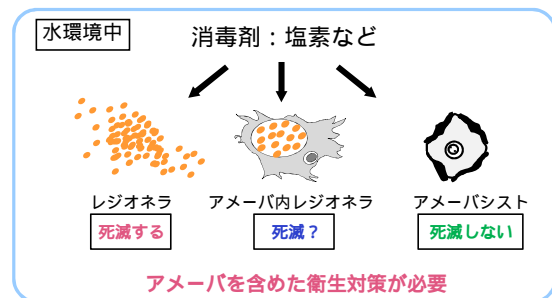
- 微生物の繁殖及び生物膜等の生成の抑制
- 設備内に定着する生物膜等の除去



バイオフィームの除去は、物理的作用（清掃など）が必要
薬剤だけで完全に除去することはできない
バイオフィームが形成される前に、洗浄殺菌を行なうことが重要

17

消毒剤の効果

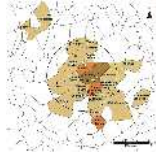


18

エアロゾル飛散の距離は？

3. エアロゾルの飛散の抑制

感染源の冷却塔から、
最も離れた患者の家までは、
6 km



Nguyen TM, et al. J Infect Dis. 1993; 102:11 (2005)

レジオネラ感染症の発症に関わる諸因子



どのくらいのレジオネラがいれば、ヒトに感染するのは、不明

*第4版レジオネラ症防止指針 p.52

冷却塔を感染源とするレジオネラ症 — 感染菌量との関連 —

発生都市 (国)	発生年	冷却塔水内の菌数	特徴
ワイスコンシオン (米国)	1986	10 ⁶ CFU/L以上	
ロサンゼルス (米国)	1988	9 × 10 ⁴ CFU/L	空気中の濃度は 0.02CFU/L
ワイスコンシオン (米国)	1989	10 ⁷ CFU/L	1,600m 離れたところでも感染
シドニー (オーストラリア)	1993	3 × 10 ⁷ CFU/L以上	
アラバマ (米国)	1994	2 ~ 9 × 10 ⁷ CFU/L	400m 離れたところでも感染
ロンドン (イギリス)	1996	10 ⁶ CFU/L	500m 離れたところでも感染
ホルトン (イギリス)	1998	10 ⁶ CFU/L	
Passy-Castell (フランス)	2003	10 ⁶ ~ 10 ⁷ CFU/L	8km 離れたところでも感染

*第4版レジオネラ症防止指針 p.52

レジオネラ症を予防するために必要な措置に関する技術上の指針の一部改正について

加湿器の衛生上の措置について明記

第五 加湿器における衛生上の措置

一 加湿器における衛生上の措置に関する基本的考え方
加湿器を発生源とするレジオネラ症は、国内では報告例は少ないが、新生児室、高齢者施設等における感染例が報告され、海外でも同様の事例が報告されており、感染源として留意することが必要である。
加湿器の種類には、主に建築物の空気調和設備に組み込まれているもの（以下「加湿装置」という。）及び家庭等で使用される卓上用又は床置き式のもの（以下「家庭用加湿器」という。）がある。
加湿器では、タンク内等において生物膜が生成されることによって、レジオネラ菌類をはじめとする微生物が繁殖しやすくなる。そのため、加湿器のタンク内等に行着する生物膜の生成を抑制し、その除去を行うことが必要である。

平成18年7月25日厚生労働省告示264号
平成10年9月3日厚生労働省告示297号により一部改正

加湿器からの感染事例（日本）

発症年月	都道府県	施設	確定患者数 (内死亡数)	原因菌
1996年1-2月	東京	大学病院 新生児病棟	4(1)	<i>L. pneumophila</i> 血清群1,6
2000年1月	広島	病院産科新生児室	2(0)	<i>L. pneumophila</i> 血清群1
2007年9月	新潟	家庭	1(1)	<i>L. pneumophila</i> 血清群1
2017年12月- 2018年1月	大分	特別養護老人 ホーム	3(1)	<i>L. pneumophila</i> ?

倉文明、防衛防衛誌、46: 37-48 (2018) 表4-一部改変

レジオネラ菌が検出された時の対応

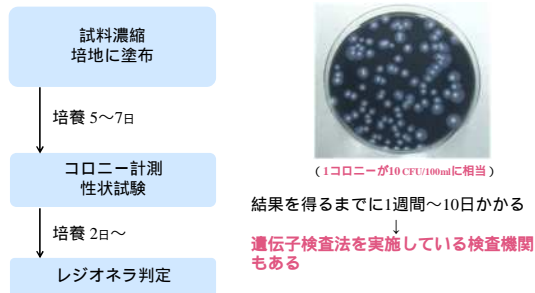
エアロゾルを直接吸引する可能性の低い人工環境水

10²CFU/100mL以上のレジオネラ菌が検出された場合には、直ちに菌数を減少させるため、清掃、消毒等の対策を講じる。また、対策実施後は、検出菌数が検出限界以下（10²CFU/100mL未満）であることを確認する。

人がエアロゾルを直接吸引する恐れのあるもの（浴槽水、シャワー水等）

レジオネラ菌の目安値を10CFU/100mL未満とする。レジオネラ菌が検出された場合には、前項と同様に対処する。

レジオネラ検査法 - 培養法



25

迅速検査法を用いる主な目的

患者発生時の感染源調査 (原因究明)

改善措置後の陰性確認検査 (営業再開の目安)

洗浄効果の判定 (陰性証明)

迅速遺伝子検査法: LAMP法、Real-time PCR法など

26

培養法と迅速遺伝子検査法の比較

	検査日数	生菌	死菌	培養不能菌種
培養法	7~10日	*	×	×
迅速遺伝子検査法	半日~1日以内			

*: 人工培地で増殖できる生菌

培養法と遺伝子検査法の結果は、一致しない試料もある

レジオネラ検査を依頼するときは、それぞれの検査法の特徴をふまえて、目的に応じて実施しましょう。

27

建築物衛生法の空気環境管理基準 相対湿度

28

空気環境管理とは

空気環境を室内における環境全体として捉え、

化学的因子、室内環境の物理的因子、空気中に含まれる生物学的因子を管理すること。

化学的因子

空気成分の変化や化学物質など

物理的因子

温熱環境
騒音
光環境など

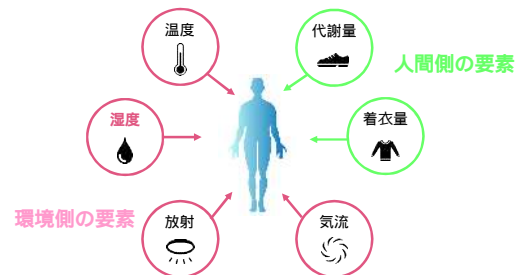
生物学的因子

病原となる細菌やウイルス

健康だけでなく **快適性** を提供する管理を求められる

29

快適さを作る6つの要素



30

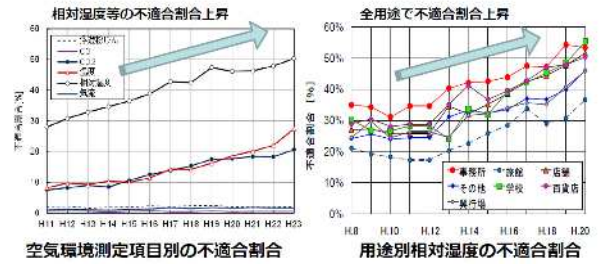
建築物衛生法の空気環境管理基準

空調設備を設けている場合の空気環境の基準

浮遊粉じんの量	0.15 mg/m ³ 以下
一酸化炭素の含有率	10ppm以下
二酸化炭素の含有率	1000 ppm以下
温度	(1) 17 以上28 以下 (2) 居室における温度を外気の温度より低くする場合は、その差を著しくしないこと。
相対湿度	40%以上70%以下
気流	0.5 m/秒以下
ホルムアルデヒドの量	0.1 mg/m ³ 以下 (= 0.08 ppm以下)

31

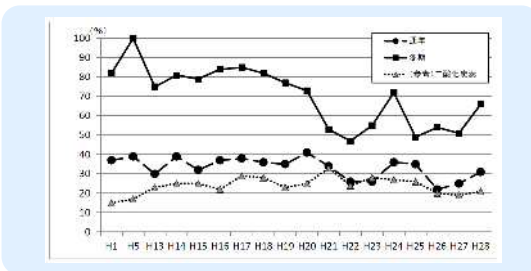
全国特定建築物立入検査等状況調査による結果



引用：厚生労働省平成25年度生活衛生関係技術担当者研修会 建築物衛生の動向と課題 鎌直樹（東京工業大学）
https://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou_ryou/kenkou/seikaku-eisei/gijumukensyukai/04h25_01.pdf

32

相対湿度不適率の推移



引用：H29年度ビル衛生管理講習会資料p.3 東京都健康安全研究センター
http://www.tokyo-eiken.go.jp/k_kenc/haku/bldg/kouyukaishiryo/

33

加湿方法

加湿方式	主な製品	原理	加湿能力	省エネ・省電力	加湿範囲
3種に大別	蒸気式	沸騰したお湯を容器から蒸気として加湿	大	低	大
	超音波式	超音波を振動させて水を霧状にする	中	高	中
	気化式	水を含んだフィルターに風をあてる	小	高	小

引用：第4版レジオネラ症防止指針 p87

34

一般的な家庭用加湿器

スチーム式

ヒーターで水を加熱

気化式

水を含んだフィルターに風又は温風をあてる

超音波式

超音波で水を振動

ハイブリッド式：加湿方式を組み合わせたもの「加熱気化式」、「加熱超音波式」

35

スチーム式加湿器の1例



ヒーターで水を沸騰させ、蒸気で加湿沸騰させるので、細菌が増殖しにくい
消費電力が高い
吹出口が熱くなる

36

スチーム式加湿器の1例（内部）



37

気化式加湿器の1例



水を含ませたフィルターに風を
当てて加湿する
消費電力が低い
加湿スピードが遅い
吹出口から出る空気が冷たい

資料提供：麻布大学生命環境科学部 古畑勝則先生

38

気化式加湿器の1例（内部）



定期的な加湿フィルターの
手入れや交換が必要

資料提供：麻布大学生命環境科学部 古畑勝則先生

39

超音波加湿器の1例



水を振動させ細かいミストにする
小型でデザイン性にすぐれるモデ
ルが多い
消費電力が低い
水に含まれるミネラル（カルシウ
ム）で、部屋が白く汚れることも
ある

資料提供：麻布大学生命環境科学部 古畑勝則先生

40

超音波加湿器の1例



タンク内の水に細菌が
増殖しやすく、放出さ
れるミストに雑菌が混
ざる可能性がある
こまめな手入れが必要

資料提供：麻布大学生命環境科学部 古畑勝則先生

41

超音波加湿器による微生物汚染

42

加湿器からのレジオネラ感染

大分県 Press Release 平成30年1月19日

レジオネラ症患者の発生について

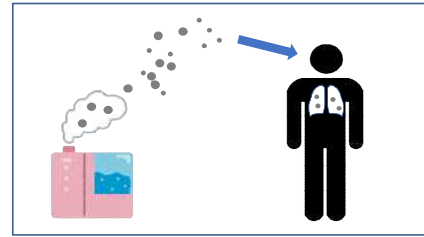
1 概要
平成29年12月22日及び28日、同県市内の医療機関より、同市内の高齢者施設の入居者からレジオネラ感染症が発生した旨の届出があり、県衛生課が感染経路の調査を行っているが、施設の入居者からレジオネラ菌は検出されず、感染源を特定できなかった。
平成30年1月13日、同施設から3人目の患者の発生が確認されたことから、再度、調査の調査を行ったところ、加湿器から採取した液体よりレジオネラ菌が検出された。

2 患者の状況等
患 者1) : 同県市在住の86歳、男性 (発症日: 平成29年12月22日)
患 者2) : 同県市在住の86歳、男性 (発症日: 平成29年12月28日)
患 者3) : 同県市在住の95歳、男性 (発症日: 平成30年1月13日)

レジオネラ感染3名、うち1名死亡

43

加湿器からの感染経路



加湿器のタンク内でレジオネラが増殖し、空气中に広がり感染したとみられている。

44

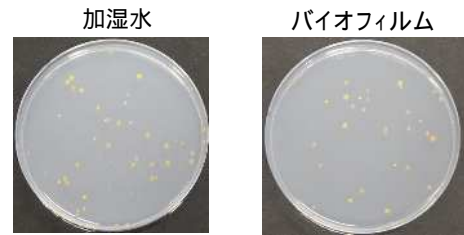
超音波加湿器の微生物汚染



資料提供: 麻布大学生命環境科学部 古畑勝則先生

45

微生物検出 - 超音波加湿器



1.4 × 10⁶ CFU/ml

1.1 × 10⁷ CFU/ml

資料提供: 麻布大学生命環境科学部 古畑勝則先生

46

超音波加湿器から飛散する細菌



稼働直後 3.2 × 10³ CFU/シャーレ
5h稼働後 6.0 × 10² CFU/シャーレ

資料提供: 麻布大学生命環境科学部 古畑勝則先生

47

加湿器用除菌剤による健康被害

(参考資料)
韓国の加湿器用除菌剤の回収についての情報提供
 ～平成23年度の海外事例から～

韓国保健福祉部は平成23年11月11日に、製品に含まれている成分が非揮発性引火性物質として、引火性引火性物質0.1%以上の回収命令を出しました。
 日本でも回収された製品の流通は確認されており、同様の製品による健康被害は発生していません。しかし、韓国で同製品を使用した加湿器で死亡した事例の報道と海外実証での健康被害発生は、引火性成分の毒性を鑑み、消費者に対する健康被害の発生に留意して情報提供します。

厚生労働省 韓国の加湿器用除菌剤の回収についての情報提供
<https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/29852000012314-atr/2985200001244g.pdf>

PHMG (polyhexamethylene guanidine) またはPGH (oligo(2-(2-ethoxy) ethoxyethyl guanidinium chloride) を主成分とする除菌剤を加湿器内の水に入れて使用したため、肺損傷が引き起こされ多数の死者が出た。

48

加湿器を安全に使用するために



タンクの水は毎日新しい水道水に交換し、水のつぎ足しはしない

汚れやぬめりが生じないように、タンク内をこまめに洗浄しましょう

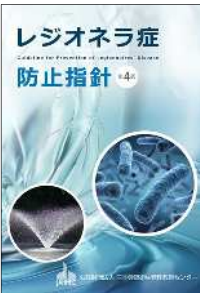
使用後はタンク内の水を抜き、よく乾燥させましょう

49

大阪健康安全基盤研究所ホームページ「加湿器のレジオネラに注意しましょう」
<http://www.iph.osaka.jp/s012/050/010/030/050/20181121153857.html>

50

第4版 レジオネラ症防止指針



- 第1部 序 論
- 第2部 レジオネラ症の発生要因と予防対策
- 第3部 レジオネラ症を防ぐための環境制御
- 建築物の水利用設備とその維持管理 -

< 付録 >

平成29年7月発行
<http://jahmec.or.jp/shoseki/new/201708014.html>

51

おわりに



森ノ宮センター

<http://www.iph.osaka.jp/index.html>

平成29年4月から、
大阪府立公衆衛生研究所と
大阪市立環境科学研究所は、

地方独立行政法人
「大阪健康安全基盤研究所」
に移行しました。

ご清聴ありがとうございました。

52