

公衆浴場等におけるレジオネラ発生防止及び 衛生管理推進のための研究について

泉山信司

特殊法人 国立健康危機管理研究機構
国立感染症研究所寄生動物部 主任研究員

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)

「公衆浴場等におけるレジオネラ発生防止及び
衛生管理推進のための研究」 研究代表者

レジオネラ症とは

レジオネラ・ニューモフィラ

*Legionella pneumophila*を代表とするレジオネラ属菌による
呼吸器系の感染症

環境から感染し、ヒトヒト感染しない
(ワクチンがない)
(抗生物質を間違えると効かない)

重症型 レジオネラ肺炎

軽症型 ポンティアック熱
インフルエンザに似た熱性疾患

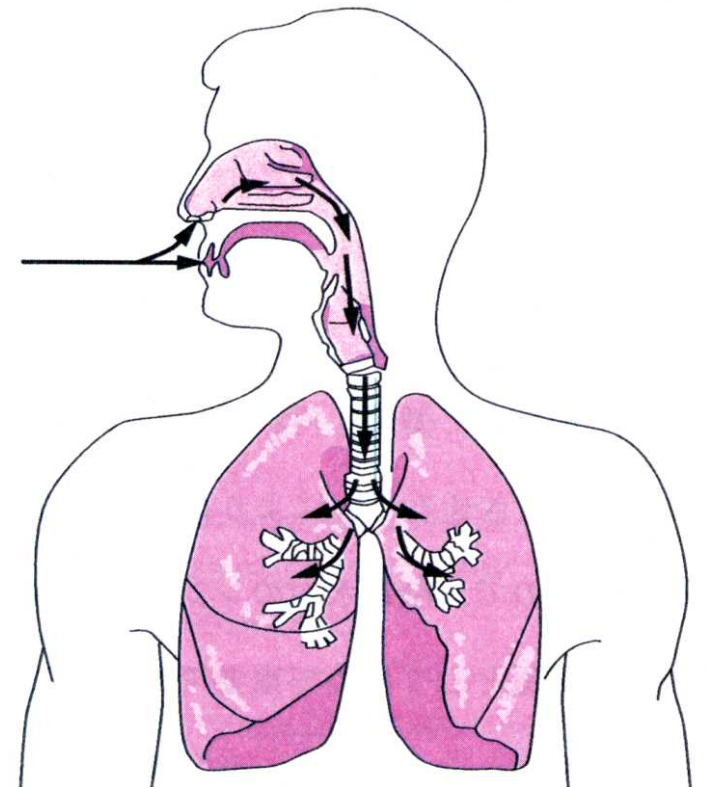
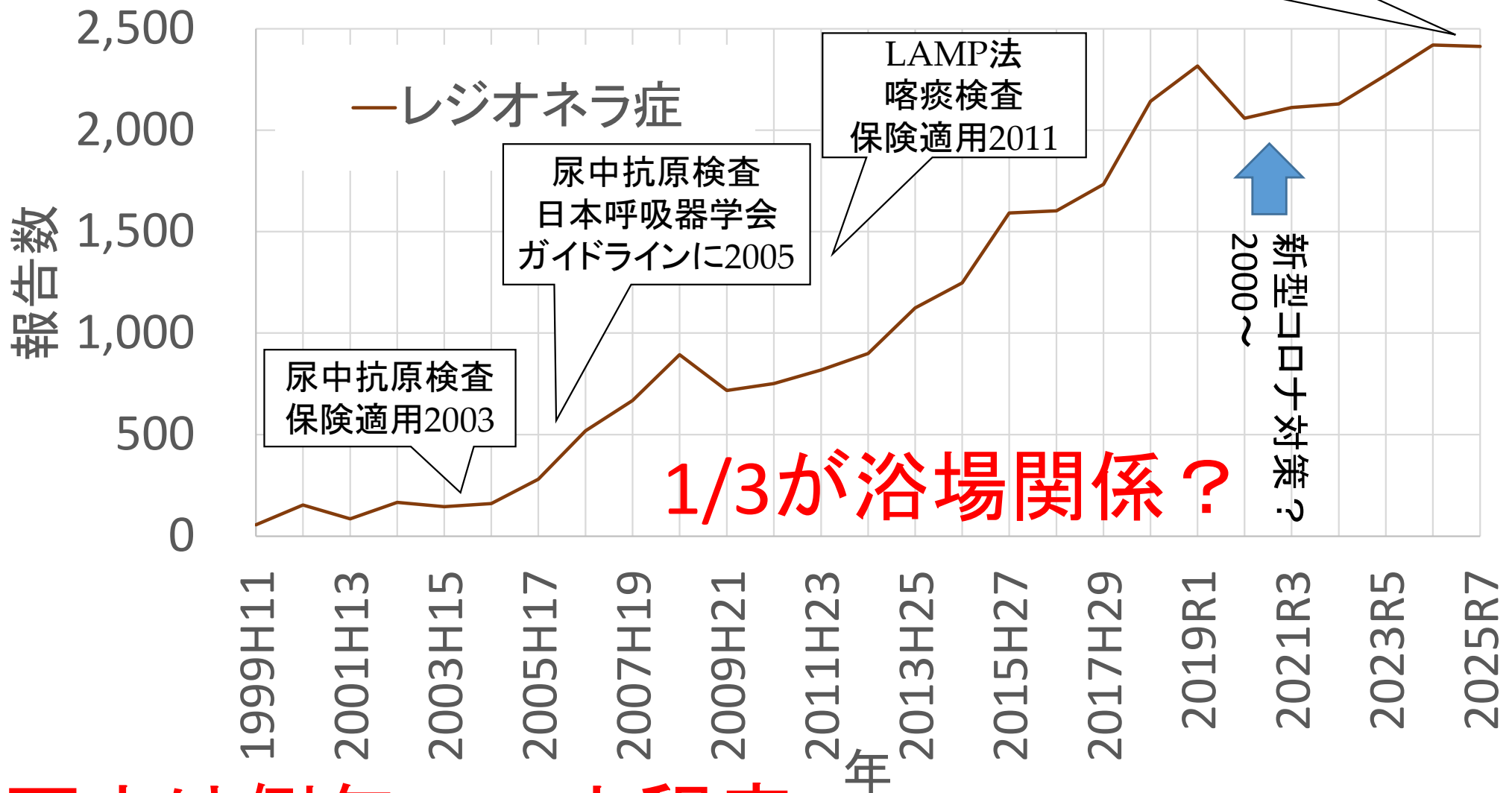


イラスト: 新版 レジオネラ症防止指針より

レジオネラ症の届出(4類全数)

マスクで感染が防げない場面、風呂や家庭環境？
新型コロナウイルスの流行の影響で、公衆浴場の衛生悪化？

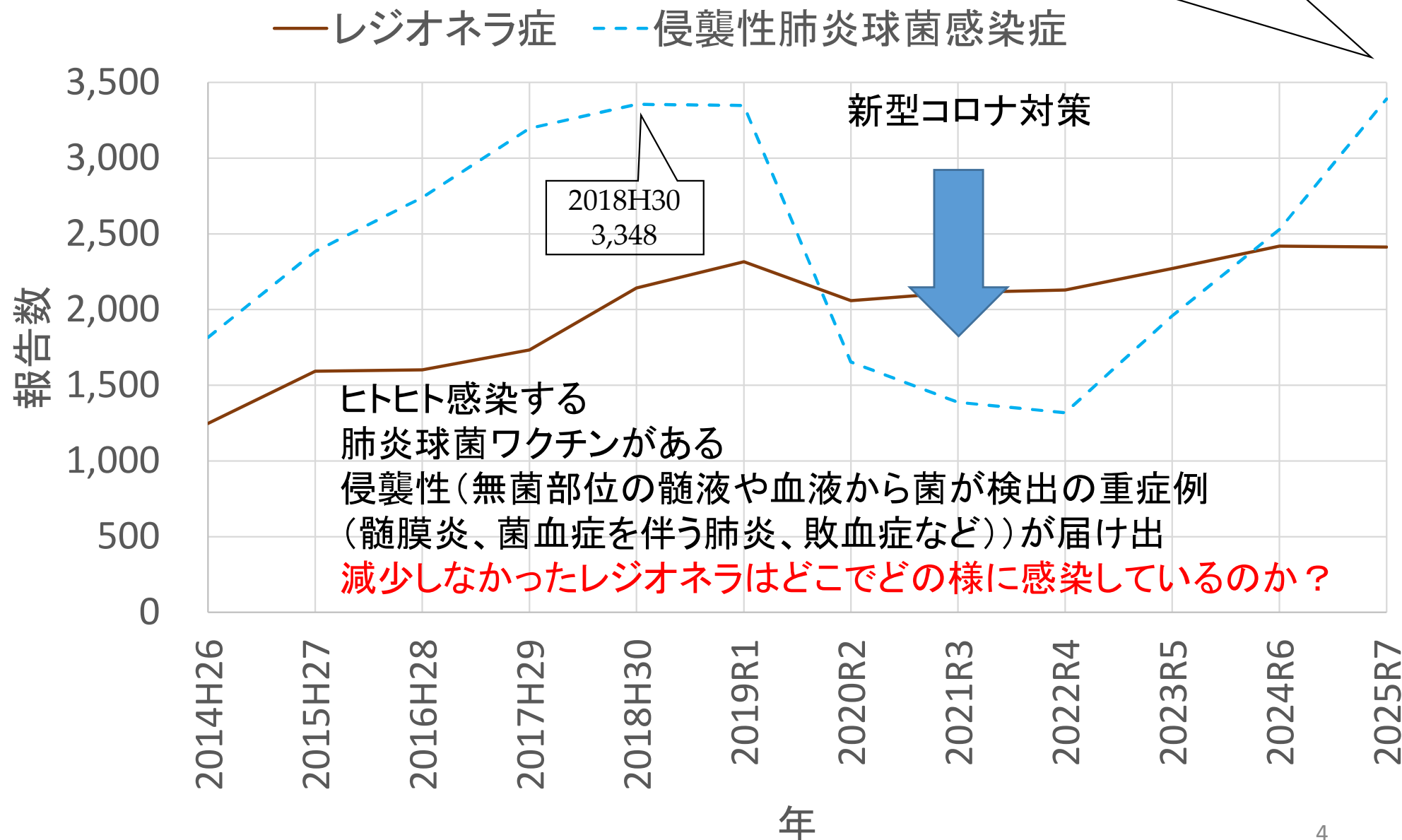
2024R6 過去最高2,419
2025R7 速報2,413



死亡は例年50～人程度

侵襲性肺炎球菌感染症の届出(5類全数)

2025R7 速報過去最高3,391
急性呼吸器感染症(ARI)サーベイランス始まる



レジオネラ属菌集団感染事例、古い分

	年月	都道府県	施設	感染源	患者数	確定症例数	死亡者数
1	1980.8-9	福岡	病院		7	7	1
2	1994.8	東京	研修所	冷却塔	45	1	0
3	1996.1-2	東京	病院新生児病棟	給湯器、加湿器	13	4	1
4	2000.3	静岡	温泉施設	循環風呂		23	2
5	2000.6	茨城	温泉施設	循環風呂	45	27	3
6	2002.4-7	福島	乳児院	不明	21	8	0
7	2002.7	宮崎	温泉施設	循環風呂	295	46	7
8	2002.8	鹿児島	温泉施設	循環風呂		9	1

ポンチアック熱

→主に循環式浴槽が、健康危害を発生させていた

＞緊急避難的に、塩素消毒でプール並みの管理が徹底された

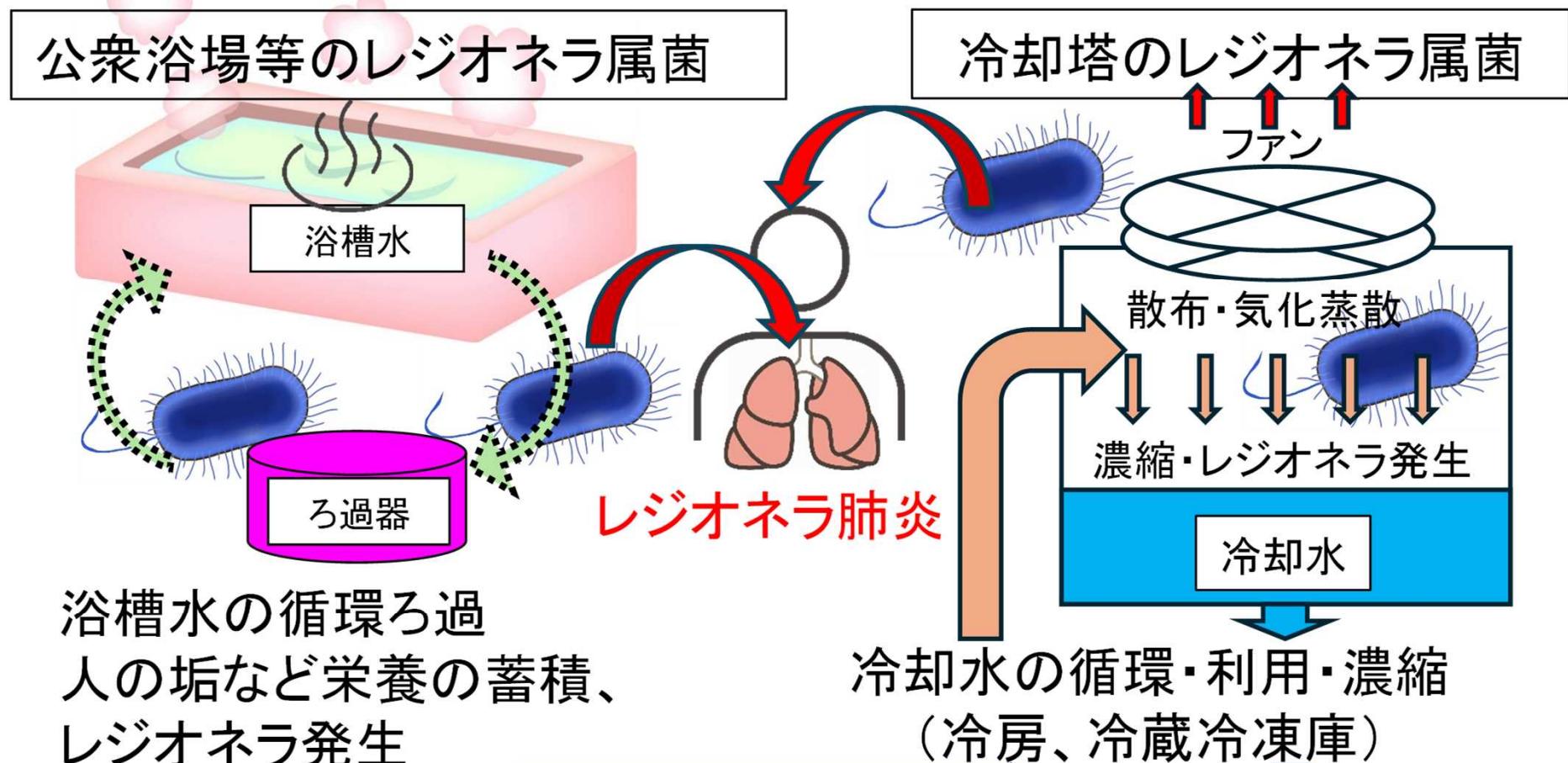
入浴施設のレジオネラ属菌集団感染、最近

- 2015H27 岩手県盛岡市 公衆浴場
13名感染 内1名死亡
- 2017H29 広島県三原市 公衆浴場
58名感染 内1名死亡
- 2022R4 兵庫県神戸市 ホテル入浴施設
2名感染 内1名死亡

日本国内でも冷却塔などの環境を疑う レジオネラ集団感染が報告されるようになった

- 2023R5 宮城の病院の冷却塔
 - 受診歴のある8名および利用歴の無い近隣住民等13名がレジオネラ症を発症し、うち2名が死亡
- 2023R5 大阪の冷却塔疑い
 - 曝露源と示唆された冷却塔を含む半径約1.5km以内にて、例年を上回る、約1カ月間に20名のレジオネラ症患者の発生
- 2024R6 東京で3件も？
 - 飲食店インテリア超音波式蒸気発生装置で21名
 - 西多摩保健所管内半径5kmに16名（うち8名の喀痰検体からPCRを行い同一遺伝子型）、原因不明
 - ？病院冷却塔周辺？

生活衛生、人工の水周り等、の管理は大事



①公衆浴場の洗浄・消毒、
保健所・衛生部局との連携

②冷却塔への対応

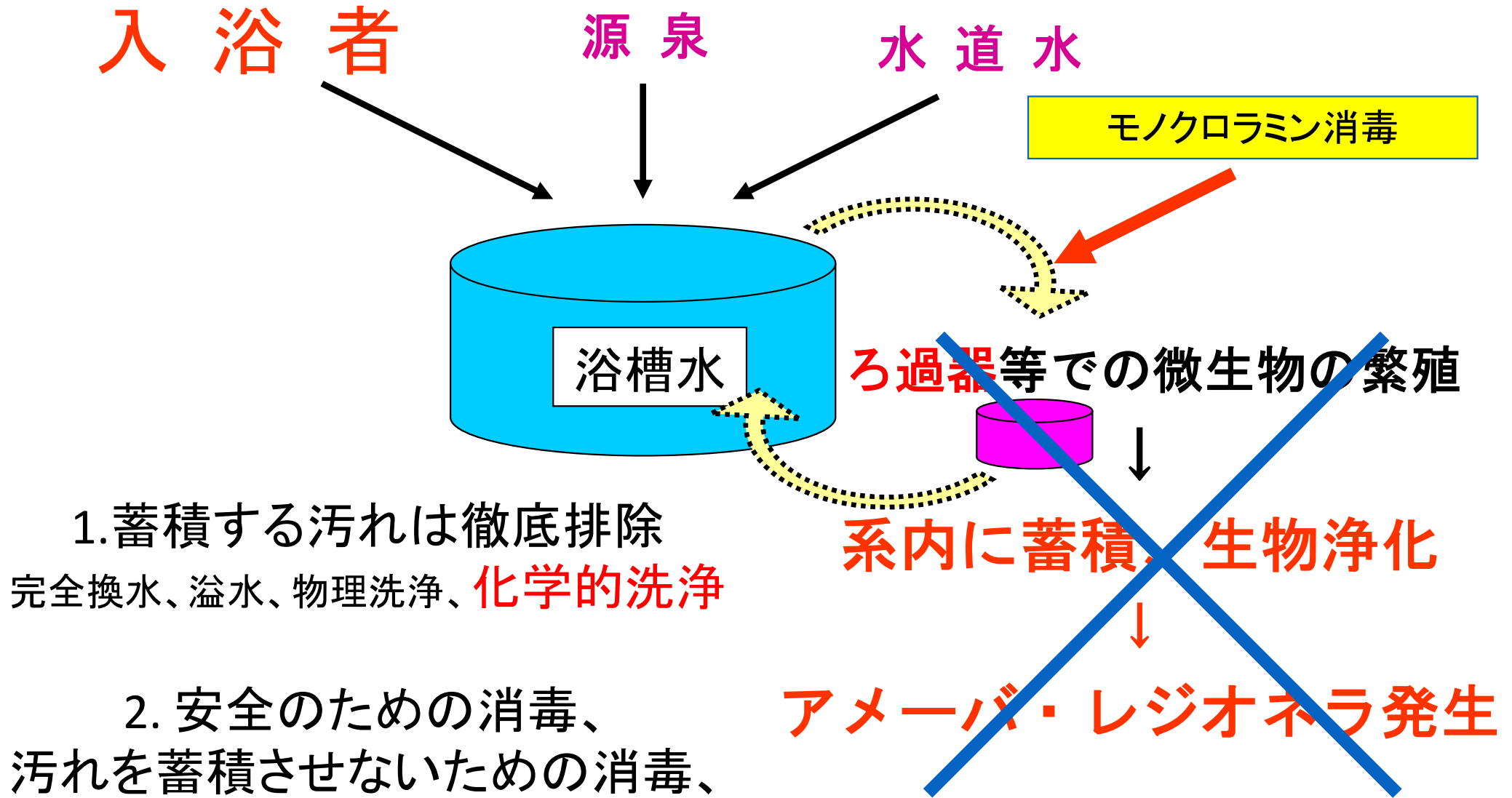
③精度管理 ④分子疫学

現場施設・民間企業・保健所衛生部局・地方衛研・科学院・感染研・学術機関の協力による

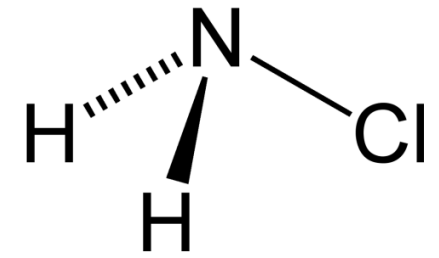
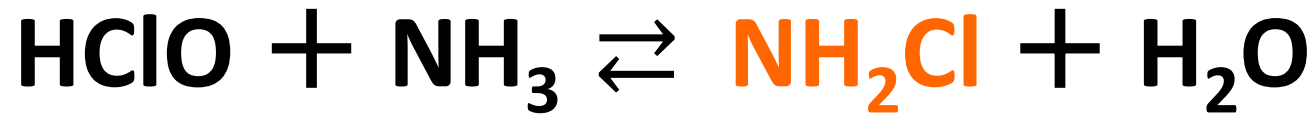
レジオネラ発生防止、衛生管理の推進

浴場施設への対応

循環式浴槽のアメーバ・レジオネラの対策 モノクロラミン消毒



モノクロラミンとは



- 結合塩素の一種、レジオネラや宿主アメーバなどに対し消毒効果
- プールのような不快な塩素臭、消毒副生成物(トリハロメタン)が少ない
(アンモニア態窒素や有機物等のR-NH₂があっても、モノクロラミンの消費は遅い)
- 欧米の水道にも利用(国内は小笠原諸島)
濃度は3mg/Lを目標(汚染された水道水の1.5mg/L、EPAの飲料水上限4mg/Lを参考、飲用が目的ではないので、多少前後するのは構わない)
(有機クロラミン R-NHCl は消毒効果があまり期待できない)
- 機械式添加方法は市販中、手投入も可能
- pH5～10でレジオネラを抑制した実績あり
- (ただし、還元物質や硫黄等があると、塩素は不適)

事例3. 省力化配管洗浄剤(R施設)

洗浄処理



中和処理



すすぎ後



検水中の細菌
(フローサイトメリー
FCM)

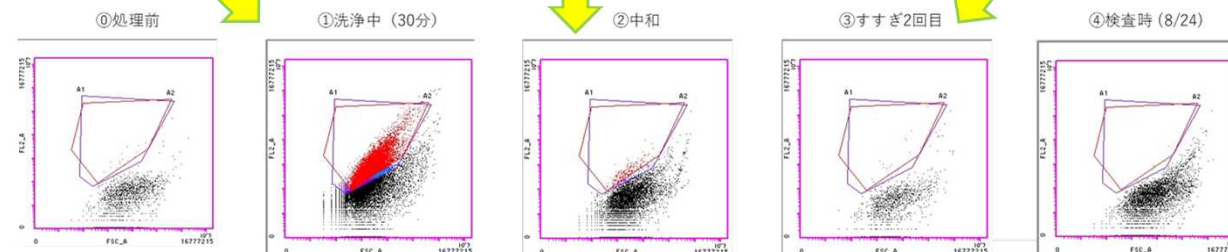
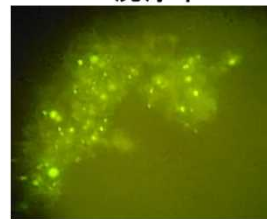


表 省力化配管洗浄剤による洗浄工程ごとの各種指標の推移(R施設)

番号	作業工程	ATP (RLU ¹⁾ /0.1 mL)	Flow cytometry (cells/mL)	レジオネラ属菌 (CFU ²⁾ /100 mL)	レジオネラ遺伝子 (CFU-eU ³⁾ /100 mL)	従属栄養細菌 (CFU/mL)
①	処理前	0	233	NT	NT ⁴⁾	NT
②	洗浄中	1	197,740	NT	NT	NT
③	中和中	10	2,633	NT	NT	NT
④	すすぎ2回目	23	913	<10	14	230
⑤	翌朝	5	433	<10	<10	<200

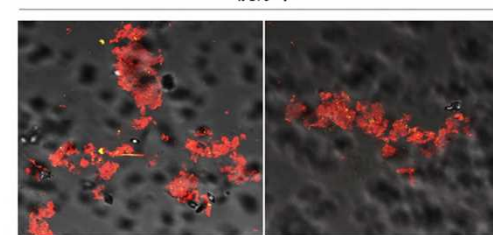
¹⁾Relative Lights Unit, ²⁾Colony Forming Unit, ³⁾CFU-equivalent Unit, ⁴⁾Not Tested

洗浄中



サイバーグリーン染色
緑: 核酸; 細菌他核酸保有生物
薄緑: 恐らく糖タンパク
【蛍光顕微鏡】

洗浄中



赤: 糖 (コンカナバリンa+ローダミン)
緑: 核酸 (SYTO9)
黄色: 上記が重なっている部分

中和中



— 50 μm

【共焦点レーザー顕微鏡】

遊離塩素消毒、年3回の過炭酸ナトリウム洗浄で清浄度に自信あり？
新規の省力化配管洗浄剤を使用したところ、洗浄中に細菌の放出が明らかに
(FCM、蛍光及び共焦点レーザー顕微鏡で核酸染色物と糖蛋白浮遊物を確認)
循環式を廃止、毎日換水型へ移行

省力化配管洗浄法の開発

公衆浴場等におけるレジオネラ属菌の汚染を低減するには、消毒だけでなく、**定期的な洗浄**が必要になる。ろ過器や配管はブラシを使った物理的な洗浄ができず、過酸化水素や過炭酸ナトリウムを使用した化学的な洗浄を行っている。しかし、これらの物質は劇物や危険物であり、多量の薬剤を使つての頻回な洗浄は容易ではなかった。本研究では使用する薬剤量の低減を目的として、過炭酸ナトリウムに助剤を併用する新規の洗浄方法に着目した。

	従来の配管洗浄法1	従来の配管洗浄法2	省力化配管洗浄法
薬剤(終濃度)	1% 過酸化水素	1% 過炭酸ナトリウム	0.1% 過炭酸ナトリウム +0.2% 助剤等
2tあたりの薬剤重量	57L (35%過酸化水素)	20kg	計6kg
劇物	該当	非該当	非該当
発泡(エアーロック、すすぎ不良の懸念)	あり	あり	なし
バイオフィilm除去能 (試験管内実験)	72%	61%	77%

冷却塔などへの対応

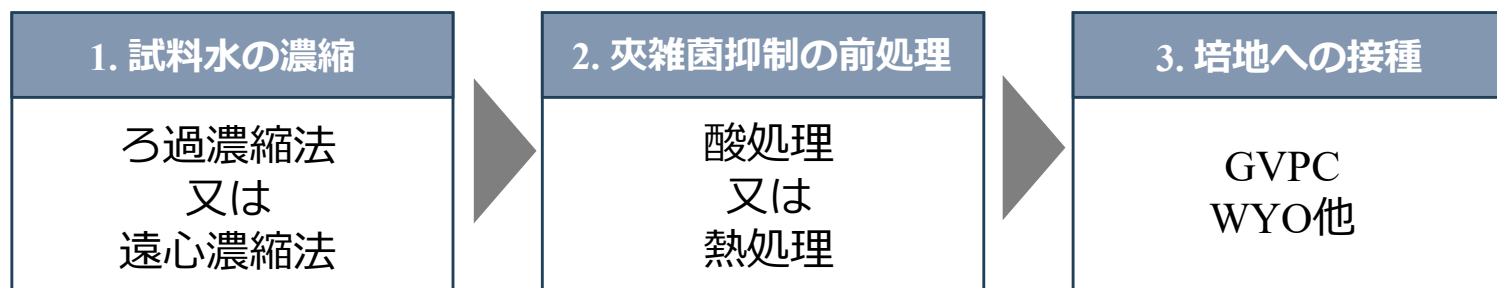
- 冷却塔を登録制度で事前に把握する海外事例
- 国内の冷却塔の性能や汚染実態
- 事例のシミュレーション解析など

調査研究を進めている

レジオネラ検査法の問題

レジオネラ属菌培養検査

培養法は大きく分けて主に3工程で実施する定量試験



さらに、シス테인要求性の確認、血清型別など行い1～2週間を要する
必要により遺伝子型別で汚染源の推定へ

試料の水質などを考慮して適した検査方法を選択できる利点がある一方で、
一連の操作が検査精度に反映されるため、各検査機関の結果にばらつきが生
じる要因となっている

多くの検査機関は外部精度管理に参加し、検査技術の評価を受けている

日本国内で参加可能な外部精度管理

外部精度管理の実際の手順

外部で用意された模擬試料を各施設の標準作業手順書に従って検査し、
自他施設の結果を比較する（評価方法はZスコア）

- UKHSA（英国健康安全保障庁）のEQA

民間検査機関を中心に25年以上の参加実績あり 2025年度も地衛研参加
配付試料は環境水試料に非常に近い実践的な内容

- Fera（英国食料環境研究庁）のFAPAS

2023年度研究班の支援により地衛研55機関が参加、96%の機関が良好範囲内

国内の島津ダイアグノティクス製のレジオネラ属菌検査精度管理サーベイは、レジオネラ属菌実技講習会となった

注意点

- 培養で雑菌やカビが増えての判定不能を、不検出と報告する例があった。正しい判定報告が必要。
 - 外注の報告を漫然と受け取らず、注意を払いたい。
- 遺伝子検出を、培養検出と誤解させる例があった。検査方法と、換算相当であることの正しい報告が必要。
 - 培養は指導に使われるとして、遺伝子は施設再開や汚染推移把握など、正しく活用したい。
- レジオネラコロニーの釣菌を補助する斜光法(実体顕微鏡でカットグラス様の模様が見える)を正しく用いず、レジオネラの判定に誤陽性誤陰性が生じるおそれ、誤解があった。レジオネラはシス테인要求性での判断が第一(患者発生時の検査には血清スライド凝集、遺伝子やTOF/MSなど併せて実施)。
 - 斜光法は(顕微鏡)カメラを使って安全キャビネット内で安全に活用したい。

レジオネラ症対策における監視指導の 実態と課題に関するアンケート調査

～保健所等による現場指導を支援～

保健所は、レジオネラ症の探知、現場指導を担う、 大事な連携先

- 保健所の感染症ライン（患者）、施設指導等の環境・食品ライン（監視員）、行政検査担当（地衛研）の連携が必須、その連携が上手くない自治体もありえる
- 施設指導に入る監視員の指導レベル、認識には、担当者によって大きな違いがある
 - 例1、レジオネラ症の本質を知らない→（監視員）患者が施設に持ち込んだ可能性が排除できないのではないかと→（専門家）人人感染はなく、環境の汚染が原因
 - 例2、レジオネラ症を食中毒対応と同じに考える→（監視員）同時の有症者数を考慮、1名だけなら検査しない→（専門家）人数は問題ではない、原因を対策しなければ今後さらに別の患者が発生する可能性、すでに他の患者が発生している可能性を想定

→従来の研究班になかった保健所との連携、指導力から衛生向上を狙う

レジオネラ症対策における監視指導の実態と課題に関するアンケート調査

- 令和5年度環境衛生監視指導研修受講者、厚生労働科学研究班関係の保健所等の47自治体
- 21自治体36保健所等から36回答
 - (1) 環境衛生担当部署に係る情報
 - (2) 監視指導に係る規定等について
 - (3) 監視指導に係る状況等について
 - (4) 浴槽水のレジオネラ属菌等に係る対策について
 - (5) 所管内のレジオネラ症患者の対応状況について（近年3年間）
 - (6) 環境衛生監視員に対する研修等について
 - (7) 事業者に対する対応状況

立入時の現場試験の実施の有無

	利用の有無		(利用無しの場合) 関心の有無				未回答	
	利用中		関心あり		関心なし			
① DPD法による遊離塩素濃度測定	35	97%	1	3%	0	0%	0	0%
② DPD法による総塩素濃度測定	9	25%	12	33%	9	25%	6	17%
③ インドフェノール法によるモノクロラミン濃度測定	2	6%	20	56%	8	22%	6	17%
④ アンモニア態窒素測定	3	8%	17	47%	11	31%	5	14%
⑤ モバイルPCR法やパルサー法によるレジオネラ遺伝子検出	0	0%	24	67%	8	22%	4	11%
⑥ ATP法によるATP測定	14	39%	15	42%	5	14%	2	6%
⑦ その他	2	6%	0	0%	0	0%	17	47%
	その他はない						17	47%
<div>・ DPD法による結合塩素濃度測定</div> <div>・ 試験紙による遊離塩素濃度測定</div>								

遊離塩素はアンモニア態窒素と反応して消毒効果が低い結合塩素になるので、総塩素やアンモニア態窒素を測定して消毒の状態をより正しく把握したいところ。ただし、あまり一般的ではないかもしれない(水道方面は詳しいはず)。

洗浄方法やモバイルPCR法を実際に試されたい方は研究班にお声がけください。

立入検査後のレジオネラ迅速試験の有無

	利用の有無		(利用無しの場合) 関心の有無				未回答	
	利用中		関心あり		関心なし			
① フローサイトメトリー法 (雑菌の有無を測定、消毒効果を推測、測定に数分間)	0	0%	21	58%	8	22%	7	19%
② 死菌も検出されるPCR法やLAMP法 (PCR検出、測定に数時間)	10	28%	13	36%	8	22%	5	14%
③ 生菌を検出するEMA-PCR法 (EMA処理後にPCR検出、測定に数時間)	1	3%	22	61%	7	19%	6	17%
④ 生菌を検出するLC-EMA-PCR法 (培養とEMA処理後にPCR検出、測定に一晩)	2	6%	20	56%	9	25%	5	14%
⑤ その他	0	0%	0	0%	0	0%	15	42%
	その他はない						21	58%

施設が自主的に実施した浴槽水等の水質検査結果の 確認方法(複数回答可)

	件数	回答割合(%)
条例や規則、要領等により、毎年度、報告を行うよう定めている	10	28
条例や規則、要領等により、検査実施時に報告を行うよう定めている	0	0
水質検査を実施した場合、報告を求めている	1	3
水質検査を実施した場合、報告がある場合がある	7	19
立入検査時に検査結果の確認を行う	32	89
水質検査結果の確認は行わない	0	0
監視指導業務を行っていないため分からない	0	0
その他	5	14
規定により、年1回以上検査を行うよう定めている 1年に1回以上実施し、結果が不適合だった場合に報告するよう、条例で定めている 基準値を超過した場合報告を求めている 水質検査で異常が認められた場合報告 検査項目不適の場合、保健所への報告を定めている		

施設が自主的に実施した浴槽水等のレジオネラ属菌 検査結果の確認方法（複数回答可）

	件数	回答割合(%)
条例や規則・要領等により、毎年度、報告を行うよう定めている	11	31
条例や規則・要領等により、検査実施時に報告を行うよう定めている	0	0
検査実施時に報告を求めている	1	3
検査実施時に報告がある場合がある	5	14
陽性の場合、報告を求めている	22	61
陽性の場合、報告がある	13	36
検査の実施や検査結果に関わらず、報告はない	0	0
立入検査時に水質検査結果の確認を行う	27	75
レジオネラ属菌検査結果の確認は行わない	0	0
監視指導業務を行っていないため分からない	0	0
その他	2	6
規定により、年1回以上検査を行うよう定めている 普通公衆浴場においては、水質検査助成金を交付しているため、 その交付申請書の添付書類として、検査結果を確認することができる		

浴槽水等のレジオネラ属菌検査陽性の場合の 探知方法(複数回答可)

	件数	回答割合(%)
施設からの報告	36	100
検査機関からの報告	8	22
他部署からの報告	4	11
立入検査時	21	58
監視指導業務を行っていないため分からない	0	0
その他	0	0

浴槽水等のレジオネラ属菌検査陽性の場合の 対応(複数回答可)

レジオネラ属菌検査で陽性（10cfu/100mL以上）を探知した場合の対応

	件数	回答割合(%)
電話や対面等で施設の状況を確認した後、すみやかに立入検査を行う	36	100
電話や対面等で施設の状況を確認した後、電話等で口頭指導を行う（立入検査なし）	8	22
陽性を探知した場合でもすぐに対応せず、通常の監視時に対応する	0	0
陽性の場合があっても、特段の対応は行わない	0	0
監視指導業務を行っていないため分からない	0	0
その他	1	3
県条例で定める公表基準を超過した際には自主公表させる。しない場合は県が公表する		

所属する都道府県や市・区において定期的に実施されるレジオネラ症対策に関する研修（複数回答可）

	件数	回答割合(%)
レジオネラ症対策を主体とした研修を実施している	10	28
レジオネラ症対策だけでなく、 環境衛生監視員が行う業務内容に関する研修を実施している	21	58
レジオネラ症対策に関する研修は行っていない	10	28
その他	4	11
R5年度に初めて講習会を実施 会議等と併せて実施 自治体以外主催のレジオネラ症対策を主体とした研修に出席 営業者向けのレジオネラ対策の講習会を実施しており一緒に受講		

研修の対象者(複数回答可)

	件数	回答割合(%)
環境衛生監視員	22	61
新たに担当となった環境衛生監視員のみ	3	8
感染症や衛生対策等に関連する他部署の職員	1	3
衛生研究所等の検査機関主体の職員	2	6
その他	1	3
旅館及び公衆浴場施設担当者		

技術・知識の獲得手段として 活用しているもの

	件数	回答割合(%)
都道府県や市・区が主催する研修、勉強会	26	72
厚生労働省のHPや発出物	30	83
国立感染症研究所のHPや発出物	13	36
国の担当者会議への出席や会議資料	20	56
厚生労働科学研究の研究成果	22	61
関連団体や協会等のHPや発出物	13	36
関連団体や協会等が行う講演会、勉強会等	13	36
民間会社が行う講演会、勉強会等	5	14
書籍	19	53
前任者や先輩職員等からのOJT	28	78
その他	0	0

管内の事業者への情報発信方法（法改正等に関する情報）（複数回答可）

	件数	回答割合(%)
法改正等に係る説明会を開催する	12	33
通常開催する講習会等で説明を行う	14	39
立入検査時に文書（通知、リーフレット等）で説明を行う	24	67
立入検査時に口頭で説明を行う	20	56
法改正等があった場合には、郵送やメールを活用して通知する	22	61
情報発信は行っていない	0	0
その他 ※複数回答あり	8	22
自治体HPへ掲載(7) 生活衛生同業組合を通して通知(2)		

業者向けの講習会、研修会、説明会等を行う際に用いる、 衛生対策やレジオネラ症対策に関する資料についての意見 (複数回答可)

	件数	回答割合(%)
全国共通の資料として、衛生対策関係のものがあれば良い (加工可能なもの、電子データにて提供)	29	81
全国共通の資料として、レジオネラ症対策関係のものがあれば良い (加工可能なもの、電子ファイルにて提供)	28	78
全国共通の資料として、リーフレット等の紙資料があれば良い	21	58
法改正等の大きな変更がある際には、全国共通の資料を提供して欲しい(電子データ)	29	81
都道府県や市・区として作成したものがあるので問題ない	3	8
保健所等毎に作成したものがあるので問題ない	0	0
担当者個人が作成したものがあるので問題ない	0	0
関係団体が作成したものがあるので問題ない	0	0
意見はない	1	3
その他	1	3
<p>条例で定められる事項なので、都道府県毎に作成される必要があると思う。</p> <p>そのため、加工しやすいデータが提供されるとよいと思う。</p>		

保健所は、レジオネラ症の探知、 現場指導を担う、大事な連携先

- 冷却塔事故は、汚染源調査が大変と複数の談
 - 広範囲から汚染源を絞り込む
 - 冷却塔が多数

繰り返しになりますが、このあたり、事前に把握して負担を軽減できればと研究を進めます。

謝 辞

- 保健所、衛生部局、地方感染症情報センター
 - 医療機関、検査機関
 - 浴場施設、協会団体
 - 衛生研究所、大学、研究機関、民間企業
 - 研究班の共同研究者の方々
- 他