

医療環境委員会主催セミナー

「医療環境中の上水について考えるⅢ～ 水系感染症対策の実際② ～」

医療関連施設における 給排水周辺の細菌と感染症



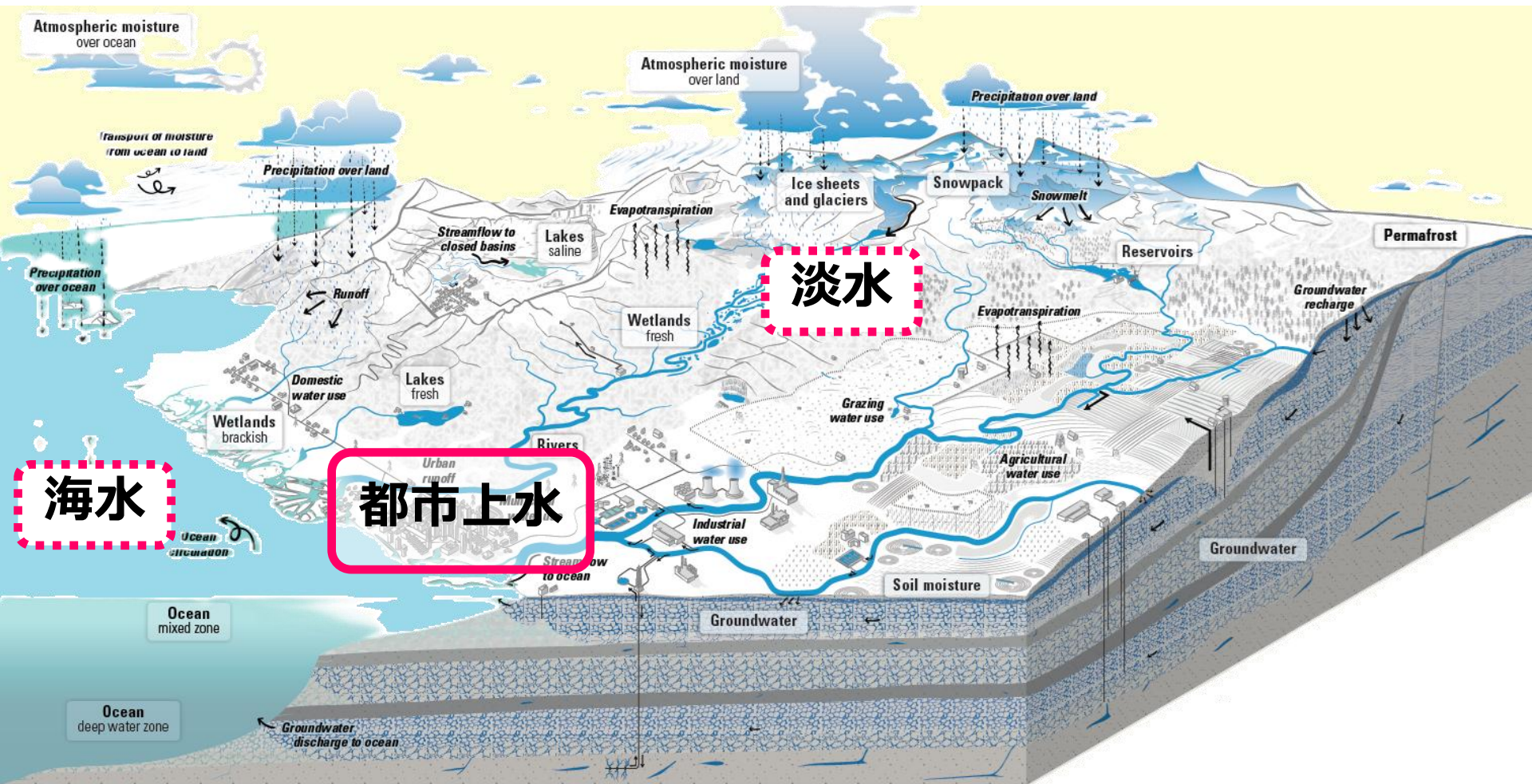
東京科学大学病院 感染症内科・感染制御部
大学院医歯学総合研究科 感染症健康危機管理学分野
関谷紀貴

2025年5月2日

日本環境感染学会
COI 開示
筆頭発表者名： 関谷 紀貴

演題発表に関連し、開示すべきCOI関係
にある企業などはありません。

水と感染症



USGS. The Water Cycle.

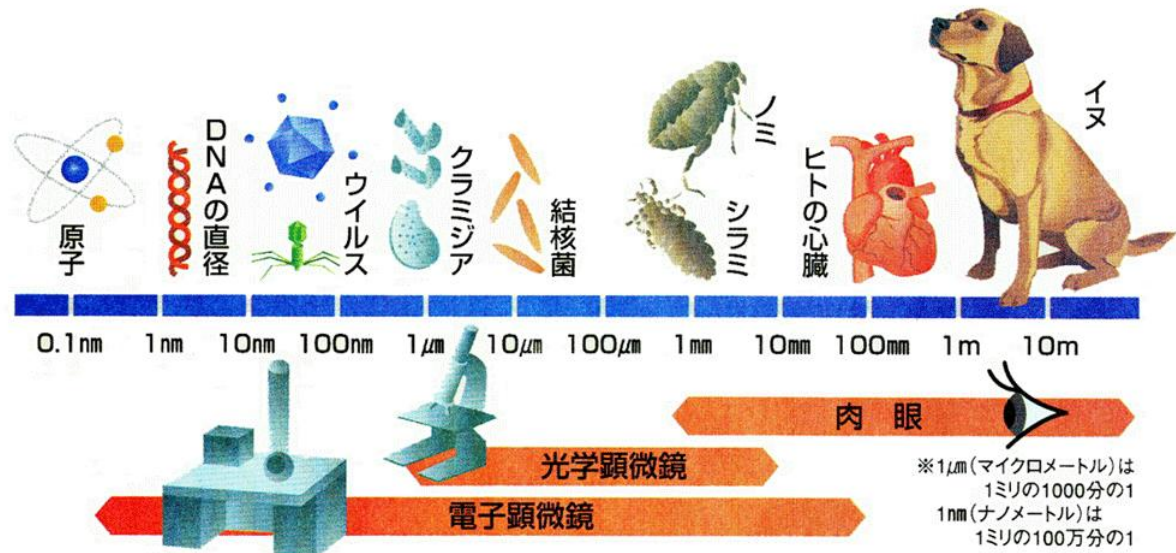
<https://labs.waterdata.usgs.gov/visualizations/water-cycle/index.html#/>

水と感染症

- 様々な水環境（地下水、表流水、排水、レクリエーション用水、飲料水など）への曝露によって引き起こされる
 - レクリエーション用水：水泳、浸かる、運動など
 - 飲料水
- 構成する水質
 - 淡水 vs 海水
 - 系統的な消毒処理
 - 未処理水：湖、池、川、泉、海などの自然水域
 - 処理水：プール、スパ/温泉、噴水などの人工施設

水と微生物

- ウィルス
- リケッチア
- クラミジア
- スピロヘータ
- 細菌
- 真菌
- 原虫、寄生虫



熊本「轟の滝」一帯からノロウイルス 体調不良120人超



日本経済新聞. 2024年8月27日.
<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUE279N00X20C24A8000000/>

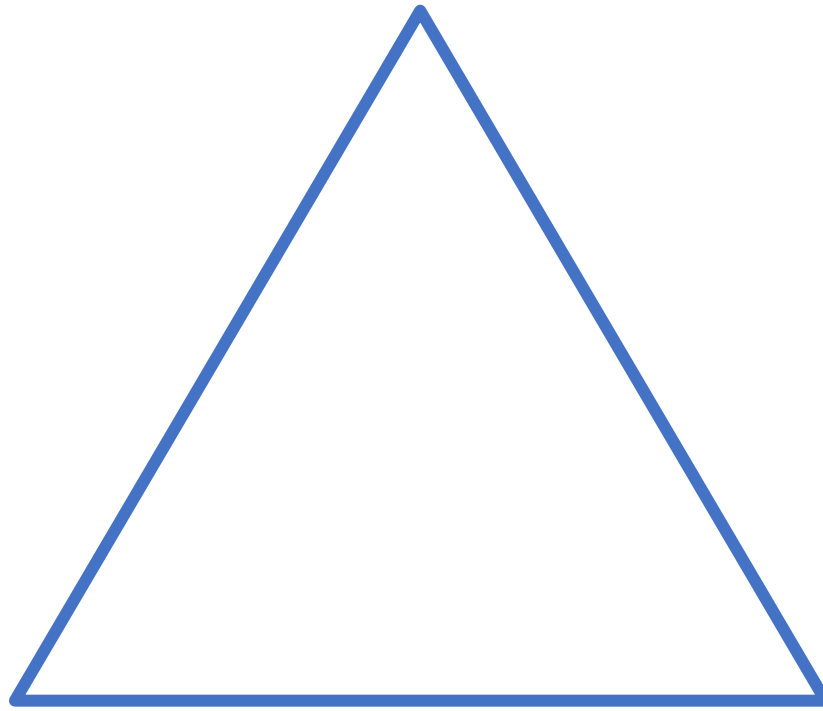
レクリエーション用水 － 上位5つの原因微生物 －

クリプトスポリジウム属	下痢症
<i>Pseudomonas</i> 属	保菌・臨床感染症
レジオネラ属	レジオネラ肺炎
<i>Shigella</i> 属	細菌性赤痢
ノロウイルス	嘔吐・下痢症

医療関連施設における水と感染症 把握しておきたい事項

患者背景

特に易感染性の問題



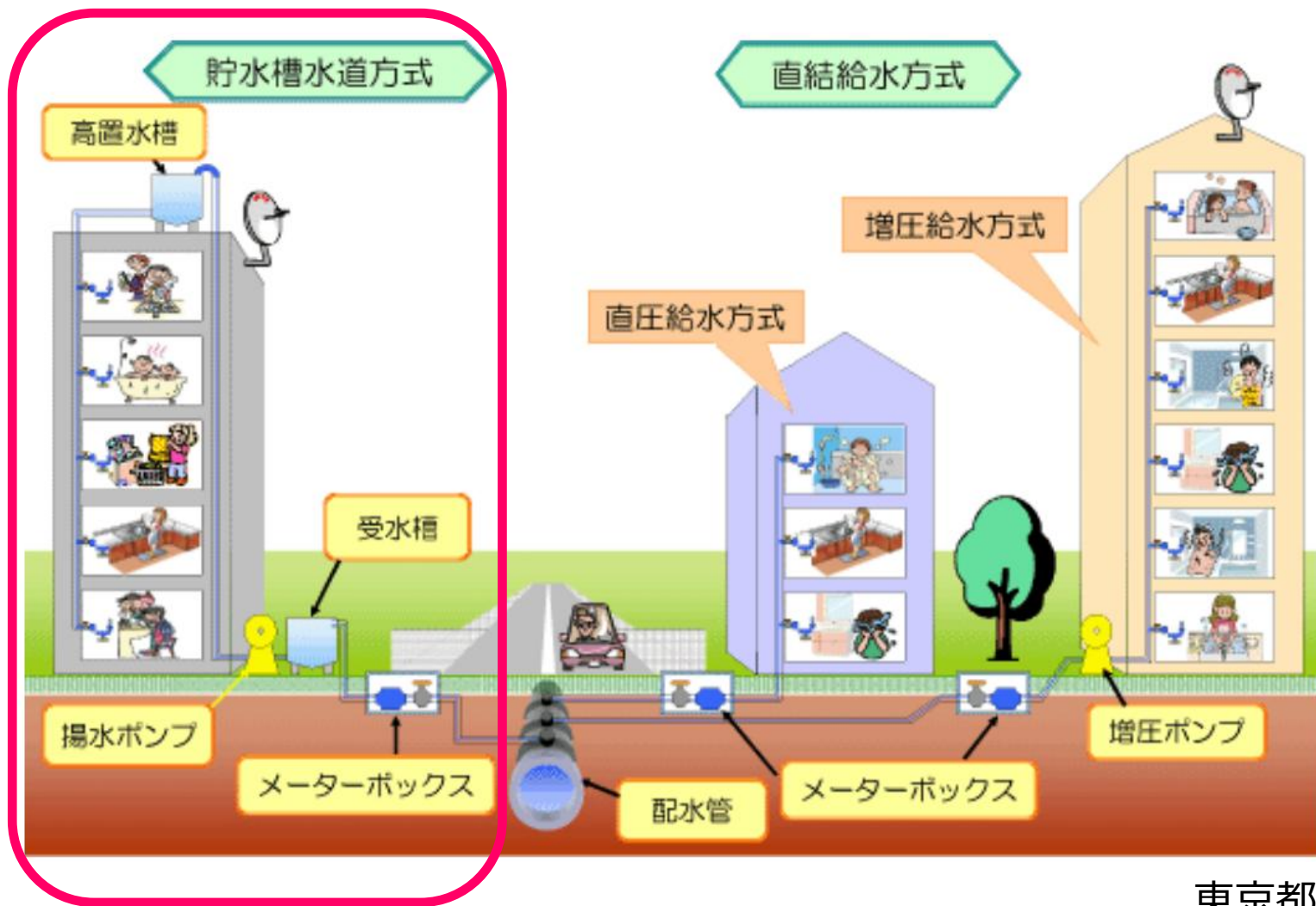
医療環境

特に給排水環境

原因微生物

特に高頻度のもの

ビル・医療関連施設の水



東京都水道局.

<https://www.waterworks.metro.tokyo.lg.jp/kurashi/chokketsu/hukyu.html>

医療関連施設 微生物汚染が発生する環境

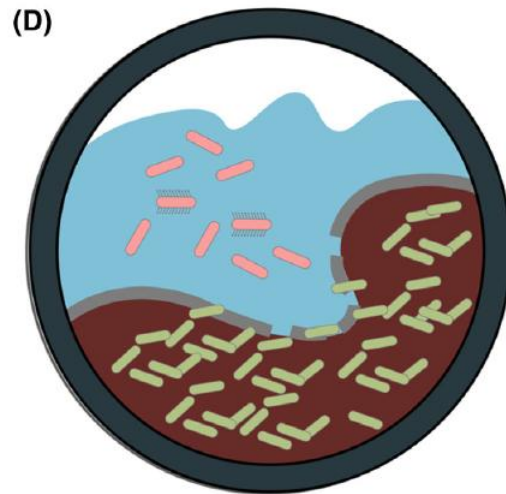
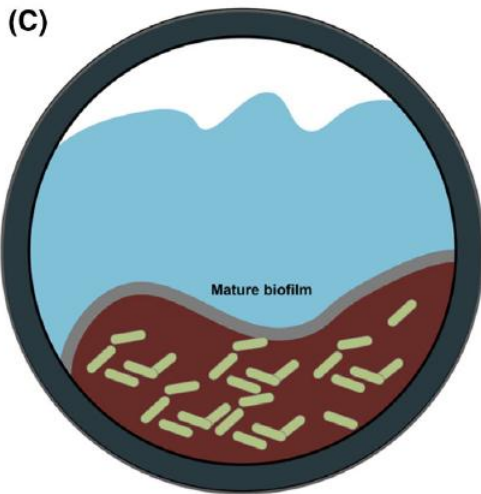
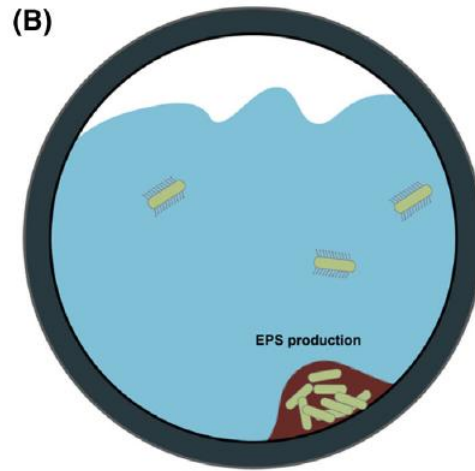
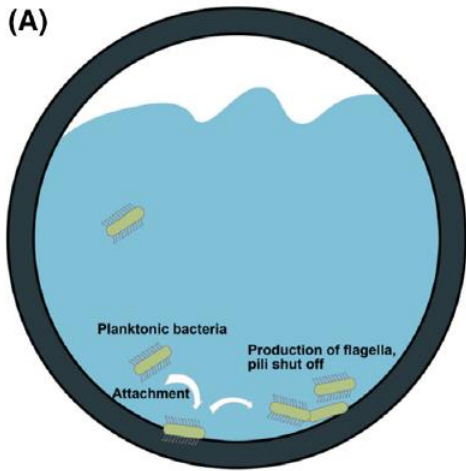
- 給水系（貯水槽・貯湯槽から配管）
- 吐水口とその周辺
- 排水系
- その他の医療環境

給水系：施設配管に関連した日和見病原体

OPPPs: opportunistic plumbing premise pathogens

- 消毒剤耐性
- バイオフィルム形成
- アメーバ内での成長
- 低有機炭素濃度での成長（貧栄養性）
- 停滞条件下での成長

バイオフィルム形成



(A) ステップ1
自由に浮遊している細菌が
表面に付着する

(B) ステップ2
EPS (細胞外多糖基質) 産生

(C) ステップ3
バイオフィルムの成長

(D) ステップ4
成熟したバイオフィルムから
自由浮遊細菌が放出

一般的なOPPPs

◆細菌

*Legionella*属菌

ブドウ糖非発酵菌

Pseudomonas aeruginosa

Stenotrophomonas maltophilia

Burkholderia cepacia, *Acinetobacter baumannii*

*Cupriavidis*属, *Sphingomonas*属

*Methylobacterium*属

*Mycobacterium*属

◆自由生活性アメーバ（原虫）

◆真菌

医療関連施設のアウトブレイク

— 患者背景・医療環境・原因微生物 —

- 患者背景
 - **血液疾患・悪性腫瘍、造血幹細胞移植を含む免疫不全**を有する患者層が中心
 - 集中治療室入院中、新生児集中治療室の未熟児熱傷、手術中・手術後患者
- 医療環境
 - **吐水口周辺**が多い
 - 給排水系、その他の環境
- 原因微生物
 - **ブドウ糖非発酵菌（特に緑膿菌）、レジオネラ属菌、非結核性抗酸菌（NTM）**が高頻度
 - 一部の腸内細菌目細菌・真菌・原虫・ウイルス

原因微生物のインパクト

- 入院・死亡原因となる水由来感染症の疾病負荷・医療費
– バイオフィルム関連微生物（入院、死亡）
 - Pseudomonas*属菌：97.2%、肺4.6%/敗血症12.1%
 - レジオネラ病：98.1%、9.0%
 - NTM症：74.8%、5.5%
- 23億9000万ドル/年
- 血液悪性腫瘍・固形腫瘍患者における水由来感染症
– 報告に占める割合
 - Pseudomonas*属菌（33%）、NTM（20%）
 - レジオネラ肺炎（13%）

医療環境の水と薬剤耐性

- OPPPsの予防・管理についてガイドラインで注目も給水系に由来しない病原体定着については対応が不十分
 - 黄色ブドウ球菌、肺炎桿菌、エンテロバクター属、セラチア属、大腸菌など
 - 耐性菌：CRE/CPE、ESBLs、MRSA、VREなど
- シャワーヘッド、蛇口、排水口など水回り設備の最終端部に定着
 - バイオフィルム形成と高密度の微生物群
 - 薬剤耐性遺伝子：水平伝播、染色体変異、垂直伝達
- 給排水設備の構造と拡散リスク
 - 手動操作式の蛇口、シンク・シャワーの排水口、トイレなど

Curr Opin Infect Dis. 2022;35:339-345.

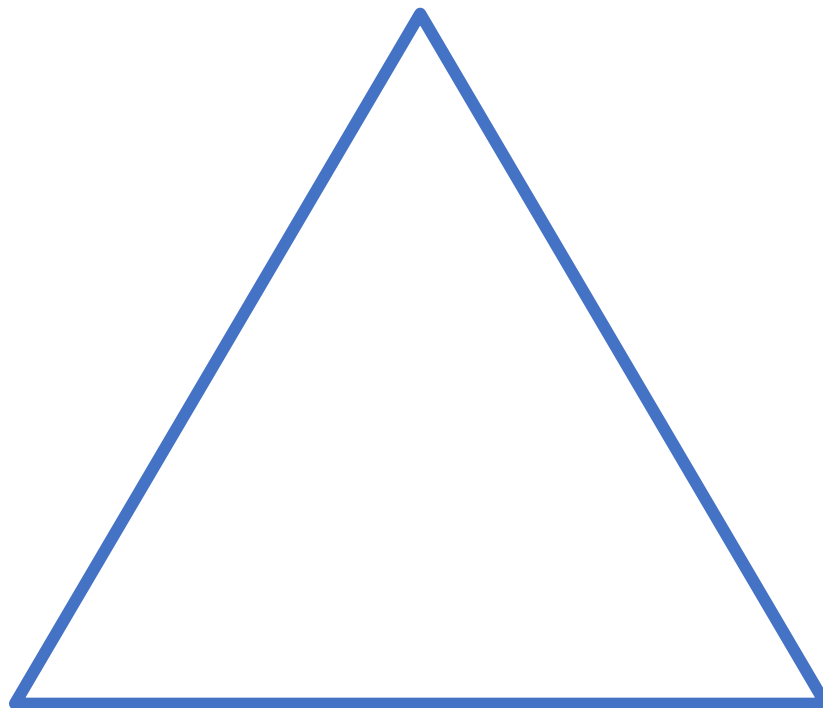
Pathogens. 2020;9:667.

J Hosp Infect. 2020;105:406-411.

医療関連施設における インパクトの大きい水と感染症

患者背景

血液疾患・悪性腫瘍、造血幹細胞移植を含む免疫不全



医療環境

吐水口周辺

原因微生物

ブドウ糖非発酵菌
(特に緑膿菌)
レジオネラ属菌
NTM
(*薬剤耐性菌)

まとめ

- 医療環境の水は系統的な消毒処理がなされていることに加え、給水系の特徴を加味して問題となる微生物を考える
- 問題となる微生物はOPPPs、特に緑膿菌を中心とするブドウ糖非発酵菌、レジオネラ属菌、NTMの頻度が高いが、薬剤耐性菌のリスクに留意する
- 高リスク・高頻度の患者背景、医療環境、原因微生物から整理する

謝辞

本講演の内容に関連して
様々なご協力をいただいた皆様に
深謝申し上げます