

表1 各機関における給水系及び給湯系の状況

機関	A	B	C	D
配管の材質				
給水	硬質塩化ビニルコライニング鋼管(VA) 埋設部 (HIVP)	水道用内外面硬質塩化ビニルコライニング鋼管 水道用硬質塩化ビニルコライニング鋼管	ビニルコライニング鋼管 (SGP-VA)	塩化ビニルコライニング鋼管(VLP) 水道用硬質塩化ビニルコライニング鋼管 (SGP-VA)
給湯	耐熱性硬質塩化ビニルコライニング鋼管 (HTLP)	屋内配管用ステンレス鋼管 ポリブテン管	銅管	耐熱性硬質塩化ビニルコライニング鋼管
塩素の添加	なし	あり	あり	なし
受水槽の容量(m ³)	250	290	180	5、58
高置水槽の容量(m ³)	19×2	33、17	なし	1.5、なし
貯湯槽の容量(m ³)	4.5×2、1.5×2	6.0	5.0×2	なし、1.2×2
水道原水の種類	井水	表流水	表流水	表流水
井水使用の有無		なし	あり	なし
給湯方式	集中	集中	局所、集中	局所、集中
温度				
往き ()	60	60	60	60
返り ()	55	55	55	55

表 2 給水系における理化学項目と従属栄養細菌数

機関	A	B	C	D
温度()	27.6	28.3	22.6	23.6
pH	7.8	7.4	7.2	7.4
TOC(mg/L)	0.07	0.45	0.9	<0.3
NH ₄ ⁺ (mg/L)	<0.1	0.03	<0.1	<0.1
Ca ²⁺ (mg/L)	19.2	20	4.2	16.2
Mg ²⁺ (mg/L)	6.0	7.0	1.0	4.0
Cl ⁻ (mg/L)	4.3	9.0	1.8	7.2
Fe (mg/L)	<0.05	<0.05	0.01	<0.05
Mn (mg/L)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Zn (mg/L)	<0.05	<0.05	<0.05	0.04
Cu (mg/L)	<0.05	0.01	0.01	0.04
Ni (mg/L)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
遊離残留塩素 (mg/L)	0.07	0.15	0.83	0.38
HPC(CFU/ml)	41	5253	1.2	13.2

TOC：総有機炭素、HPC：従属栄養細菌

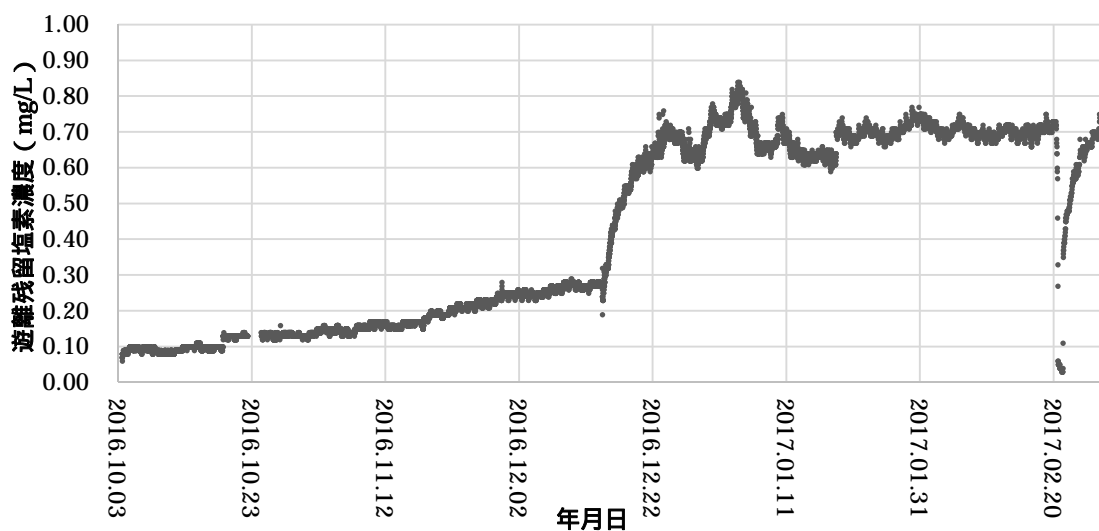


図 1 受水槽の塩素濃度の推移

遊離塩素濃度の連続モニタリング装置を 2016 年 10 月 3 日に設置し、12 月 14 日に追加塩素消毒を開始した。開始前は 0.1 ないし 0.2mg/L と低い濃度で推移し、気温の低下と共に濃度は上昇傾向にあった。追加塩素は一定量の注入とし、濃度のフィードバック制御はしていない。+0.5mg/L を目標に注入し、塩素濃度はおよそ 1 週間後に 0.7mg/L で定常状態に達した。追加塩素消毒の開始直後は年始年末や連休が影響し、塩素濃度が若干上下し、1 月の半ばから濃度が安定した。濃度計を時々校正した。12 月 14 日の校正前の表示は 0.27mg/L、DPD 法は 0.21mg/L で、DPD 法の値に機器を合わせた。1 月 18 日は校正前が 0.64mg/L、校正後の DPD 法の値は 0.72mg/L であった。2 月 21 日に受水槽の清掃点検があり、測定値が一旦落ちて、再開後に回復している。

表3 医療機関Aにおいて追加塩素を行った前後の検査結果

検体名	採取日	温度 (°C)	遊離残留 塩素 (mg/L)	LAMP (核酸検出)	レジオネラ培養		
					検出菌および血清型	菌数 (CFU/100mL)	
5B内科 処置室給湯蛇口	給水系	2015年11月18日	31.5	0.02	+	<i>Legionella</i> sp.	10
	給水系	2016年10月3日	21.7	0.09	-		不検出*
	給水系	2017年2月21日	17.1	0.30	-		不検出
	給湯系	2017年2月21日	50.1	0.10	-		不検出
5B内科 談話室水道蛇口	給水系	2015年11月18日	29.2	0.03	+	<i>Legionella pneumophila</i> 血清群5	180
	給水系	2016年10月3日	25.4	0.07	-		不検出
	給水系	2017年2月21日	19.7	0.30	-		不検出
	給湯系	2017年2月21日	44.0	0.10	-		不検出
3A小児科306 病室水道蛇口	給水系	2015年11月18日	25.3	0.04	+	<i>Legionella pneumophila</i> 血清群1および5	1,670
	給水系	2016年10月3日	39.7	0.02	+	<i>Legionella pneumophila</i> 血清群5 <i>Legionella anisa</i>	920
	給水系	2017年2月21日	37.8	0.10	+	<i>Legionella feeleii</i> 血清群1	1,100
	給湯系	2017年2月21日	34.7	0.05	+	<i>Legionella feeleii</i> 血清群1 <i>Legionella pneumophila</i> 血清群5 <i>Legionella anisa</i>	1,300
手術室 準備室水道蛇口	給水系	2015年11月18日	23.5	0.03	-	<i>Legionella feeleii</i> 血清群1	130
	給水系	2016年10月3日	22.1	0.09	-	<i>Legionella</i> sp.	2,160
	給水系	2017年2月21日	24.4	0.40	-	<i>Legionella feeleii</i> 血清群1	240
	給湯系	2017年2月21日	46.5	0.10	-		不検出
手術室 洗浄水道蛇口 (右側奥)	給水系	2015年11月18日	24.7	0.03	+	<i>Legionella</i> sp.	3,320
	給水系	2016年10月3日	35.7	0.06	-	<i>Legionella</i> sp.	20
	混合	2017年2月21日	38.2	0.20	+	<i>Legionella feeleii</i> 血清群1 <i>Legionella anisa</i>	100
受水槽	給水系	2015年11月18日	18.0	0.11	+	<i>Legionella pneumophila</i> 血清群5	120
	給水系	2016年10月3日	21.2	0.10	-		不検出
	給水系	2017年2月21日	14.2	0.20	-		不検出

*不検出 (10CFU/100mL未満)

追加塩素消毒は2016年12月より行い、2015年と2016年10月(網掛)はそれ以前、2017年はそれ以降の測定結果

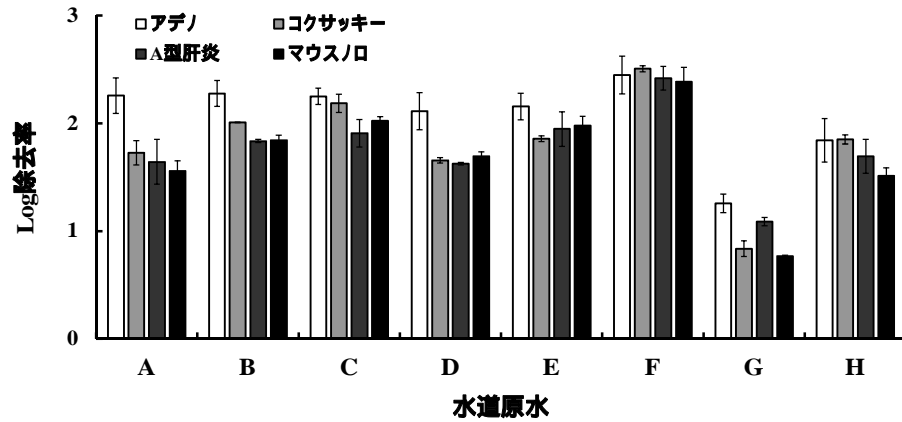


図2 凝集沈殿-砂ろ過におけるウイルスの除去率
(各値は2回の実験結果の平均値)

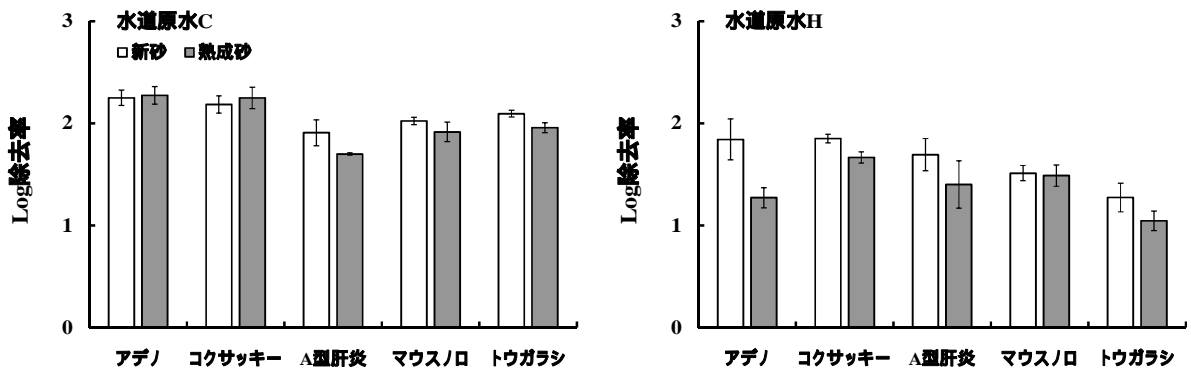


図3 砂ろ過の熟成の有無がウイルス除去率に与える影響
(各値は2回の実験結果の平均値)

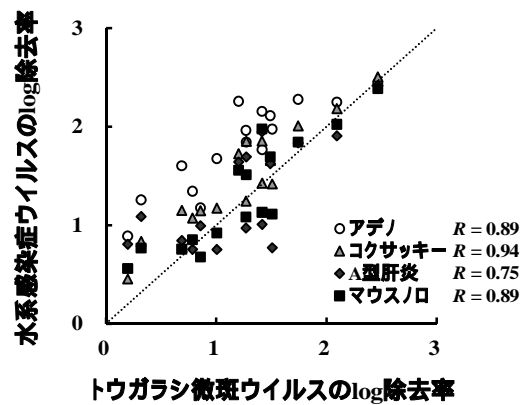


図4 凝集沈殿処理、および凝集沈殿-砂ろ過処理におけるトウガラシ微斑ウイルスと各種ウイルスの除去率の関係

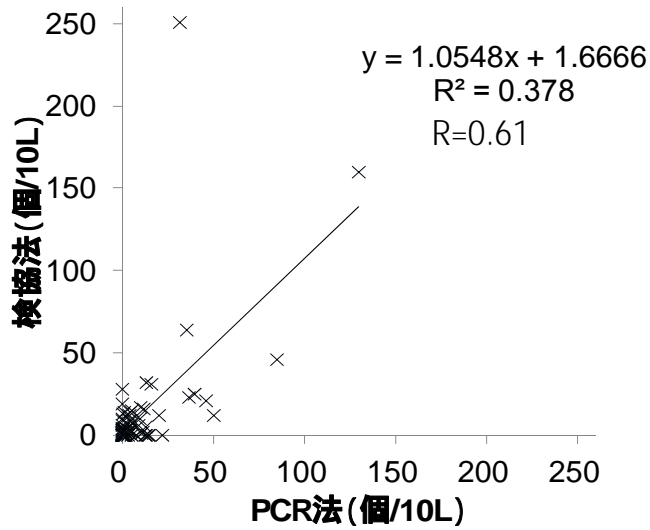


図5 クリプトスポリジウム検査のPCR法と顕微鏡法の相関

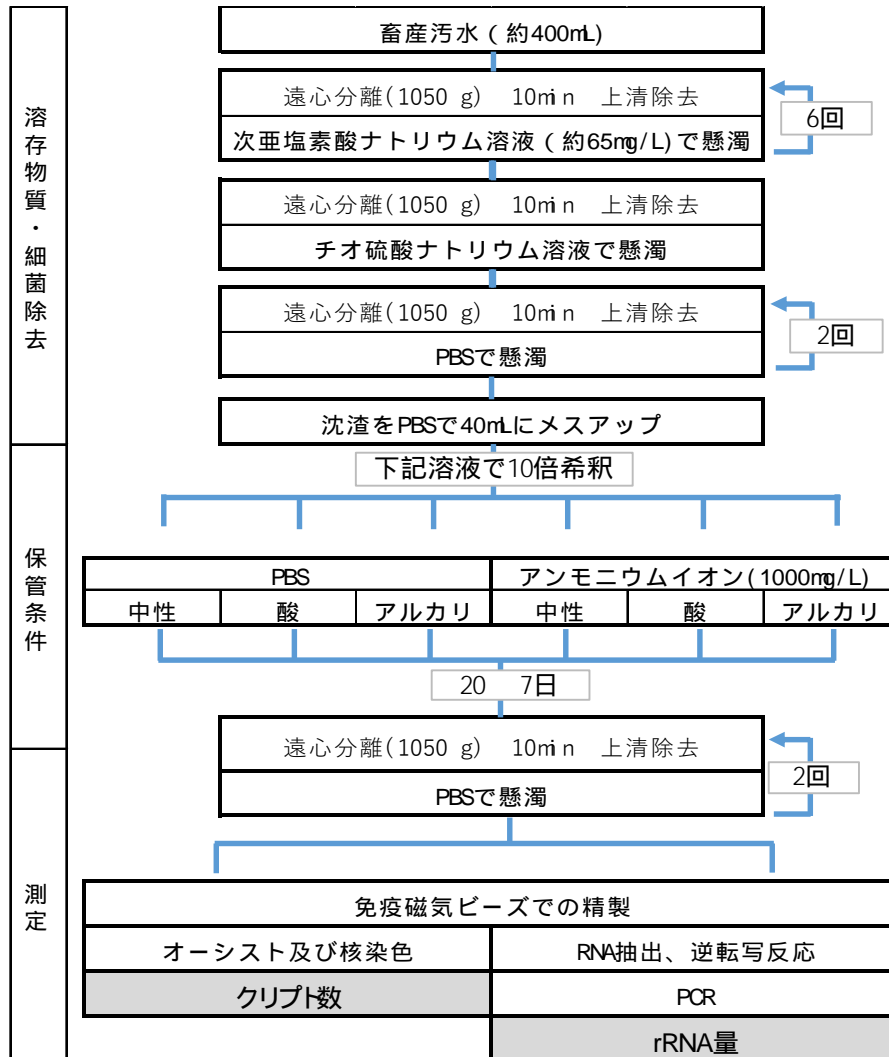


図6 クリプトスポリジウム不活化実験の流れ図

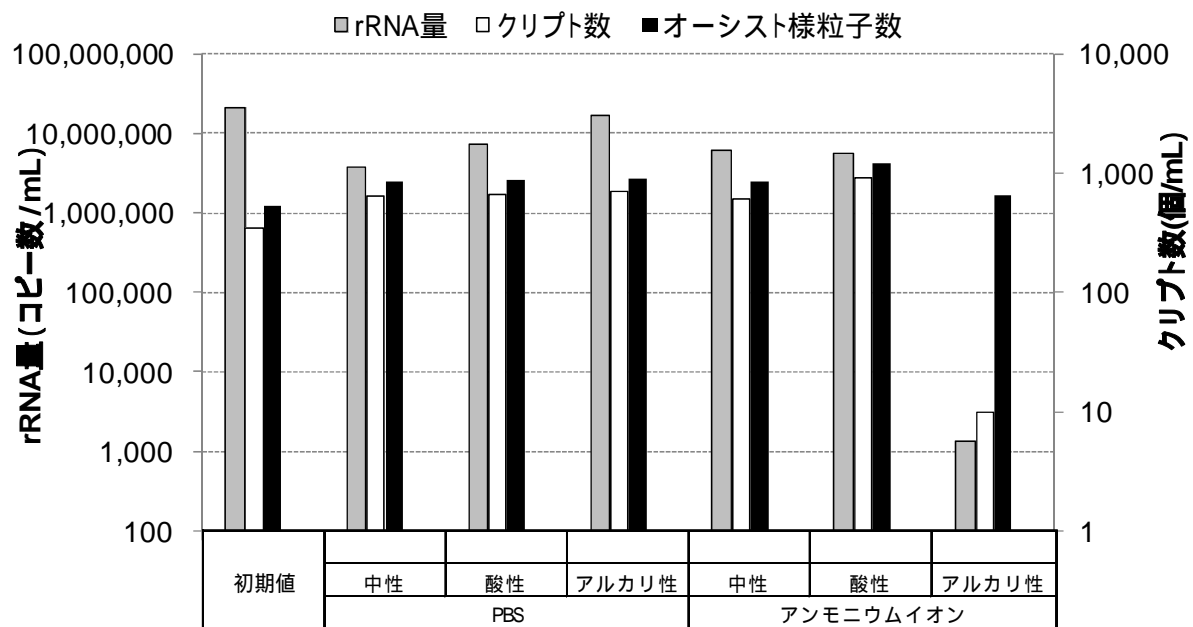


図7 クリプトスポリジウムが減少する pH とアンモニア条件の検討