

- 況、日本水道協会関東地方支部水質研究発表会、2013年11月、東京都
8. 泉山信司、水野聰、川口有希子、及川智、従属栄養細菌による飲料水兼用耐震性貯水槽の管理、環境技術学会、2013年9月、岐阜県
 9. 泉山信司、水道水におけるクリプトスポリジウム汚染の検出と対策について、考え方の整理、第83回日本寄生虫学会、2014年3月、愛媛県
 10. Marubayashi, T., Shirasaki, N., Matsushita, T., Matsui, Y. and Oshiba, A. (2014) Development of novel high-basidity polyaluminum chloride for effective virus removal, IWA World Water Congress, Lisbon, Portugal, 21–26 September 2014.
 11. 白崎伸隆, 丸林拓也, 村井一真, 松下拓, 松井佳彦 (2014) Contaminant Candidate List に掲載された水系感染症ウイルスの凝集処理性評価, 第51回環境工学研究フォーラム, 山梨, 2014/12/20–22.
 12. 白崎伸隆, 松下拓, 松井佳彦 (2014) ウイルスによる水系感染症の制御に向けた浄水処理技術の高度・高効率化, 第22回衛生工学シンポジウム, 札幌, 2014/11/21.
 13. 村井一真, 白崎伸隆, 松下拓, 松井佳彦 (2014) 腸管アデノウイルスの凝集処理性, 第64回全国水道研究発表会, 名古屋, 2014/10/23–25.
 14. 土岡, 泉山, 原田, 和田, 橋本 (2014) 指標細菌等の濃縮・回収法としての粉体ろ過法の適用性、日本水道協会平成26年度全国会議(水道研究発表会)、名古屋
 15. 泉山信司、木下一美、村上裕子、八木田健司、クリプトスポリジウム症およびジアルジア症の国内発生動向、第84回日本寄生虫学会、2015年3月、東京都
 16. 村井一真, 白崎伸隆, 松下拓, 松井佳彦 (2016). 消毒耐性ウイルスの膜ろ過処理性評価および代替指標候補ウイルスとの処理性比較. 第50回日本水環境学会年会, 徳島, 2016/3/16–18.
 17. 山下玲菜, 白崎伸隆, 松下拓, 松井佳彦 (2016). トウガラシ微斑ウイルスは水系感染症ウイルスの浄水処理性指標となるのか?:凝集沈澱・砂ろ過における処理性比較. 第50回日本水環境学会年会, 徳島, 2016/3/16–18.
 18. 中野勲, 鈴木允執, 吉田圭吾, 泉山信司, 遠藤卓郎, 橋本温 (2016) 水道原水を対象としたクリプトスポリジウム計数へのMPN法の導入、日本水環境学会第50回年会、徳島
 19. 泉山信司、木下一美、村上裕子、八木田健司、クリプトスポリジウム等耐塩素性微生物による集団感染の発生動向、日本水道協会水道研究発表会、2015年10月、さいたま市
 20. 泉山信司、飲料水の危機事案に対する関係機関の連携、病原微生物への対応、第29回公衆衛生情報研究協議会シンポジウム、2016年1月、埼玉県和光市
 21. Ryuichi Kato, Hiroyuki Katayama, Hiroaki Furumai, Removal Efficiency of Viruses by Re-addition of Coagulant in Bench-Scale Rapid Sand Filtration System, 18th International Symposium on Health-Related Water Microbiology (WaterMicro2015), September 13th-19th 2015 - Lisbon, Portugal
 22. Asami, T., Torrey, J. R., Katayama, H., Hashimoto, A., Haramoto, E., Furumai, H., Evaluation of removal efficiency of pepper mild mottle virus during full scale drinking water treatment processes. Poster session presented at: 18th International Symposium on Health-Related Water Microbiology; 2015 Sept 13-19; Lisbon, Portugal.

23. Torrey, J. R., Asami, T., Hashimoto, A., Katayama, H., Furumai, H., Comparison of Enteric Virus and Indicator Virus Removal efficiency in a Full Scale Drinking Water Treatment Plant. Poster session presented at: 63rd Annual Meeting of the Japanese Society for Virology; 2015 Nov 22-24; Fukuoka, Japan.
24. Torrey, J. R., Asami, T., Hashimoto, A., Katayama, H., Furumai, H., Monitoring Indigenous Pepper Mild Mottle Virus to Estimate Viral Removal in Drinking Water Treatment. Poster session presented at: 日本水環境学会 水中の健康関連微生物シンポジウム、2015年12月、東京
25. 片山浩之、浄水処理工程中のウイルス除去効率の評価、日本水環境学会 水中の健康関連微生物シンポジウム、2015年12月、東京
26. Hiroyuki KATAYAMA, Tatsuya ASAMI, Ryuichi KATO, Chettiyappan VISVANATHAN and Hiroaki FURUMAI, Evaluation of virus removal efficiency at water treatment plants in Bangkok and in Japan, Special Workshop on Health-Related Environmental Virology, Barcelona, May 2015
27. Torrey, Jason; Asami, Tatsuya; Katayama, Hiroyuki; Furumai, Hiroaki and Hashimoto, Atsush, Evaluating Virus Removal Efficiency in Drinking Water Treatment Plants with Indigenous Pepper Mild Mottle Virus, 第50回日本水環境学会年会, 徳島, 2016/3/16-18.
- G. 知的所有権の取得状況
1. 特許取得
特許第 5476558 (平 26.2.21) 「水試料中の原虫のろ過回収方法および水道水又は水道原水の水質の管理方法」
2. 実用新案登録、3. その他
なし

表 1 耐震性貯水槽における従属栄養細菌数の増加

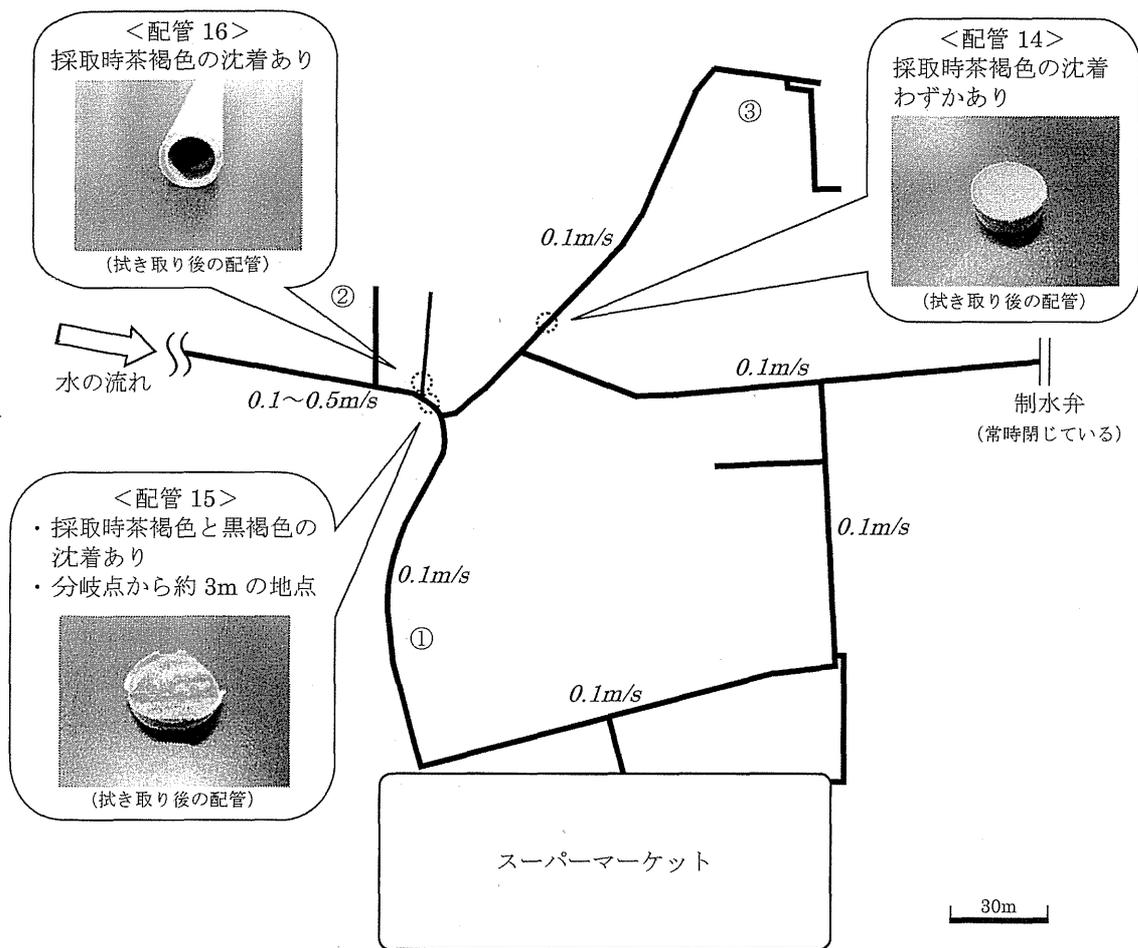
施設	耐震性貯水槽仕様他	採水日	従属栄養細菌 (CFU/mL)	従属栄養細菌 14日後 (CFU/mL)	一般細菌 (CFU/mL)	残留塩素 (mg/L)	pH 値	水温 (°C)	採水直前の 推定捨水量(m ³)
N1	圧力式 100 m ³ 鋼製内面珪矽樹脂塗装 H9 竣工 5.4 回/日(夏季) 採水φ50 管 流向設定なし(対称構造)	H26.6.26	10	110		0.20	-	16.5	0.3
		H26.7.28	90	140		0.18	-	19.3	6
		H26.8.25	200	1200		0.16	-	21.5	10
		H26.9.25	8	44	0	0.40	7.5	19.2	0.4
		H26.10.29	12	30		0.44	-	14.4	0.25
		10.29 流出側ドレン	6	10		0.44	-	14.5	-
N2	圧力式 100 m ³ 鋼製内面珪矽樹脂塗装 H10 竣工 3.6 回/日(夏季) 採水φ50 管 流向設定なし(対称構造)	H26.6.26	1	120	-	0.24	-	18.7	0.7
		H26.8.25	12	1700	-	0.12	-	22.2	6
		H26.9.4	2	68	0	0.42	7.5	22.3	0.3
		H26.10.29	18	40	-	0.56	-	14.4	0.15
H1	圧力式 100 m ³ 珪矽樹脂塗装 鑄鉄管 H16 竣工 6.0 回/日 流向逆 採水立水栓	H26.7.17	3	38	-	0.34	7.2	20.8	0.25
		7.17 配水本管水栓	0	2	-	0.38	7.2	21.3	-
		H26.8.21	2	7	-	0.31	-	22.0	0.5
		8.21 配水本管水栓	0	3	-	0.35	-	23.0	-
		H26.9.29	0	44	-	0.35	7.2	21.0	0.5
		9.29 配水本管水栓	0	1	-	0.36	7.2	21.3	-
H2	圧力式 100 m ³ 珪矽樹脂塗装 鑄鉄管 H19 竣工 24 回/日 流向正 採水立水栓	H26.7.17	4	8	-	0.30	7.2	22.2	0.25
		H26.8.21	0	2	-	0.30	-	23.0	0.5
		H26.9.29	4	16	-	0.36	7.2	23.0	0.5
H3	圧力式 100 m ³ 珪矽樹脂塗装 鑄鉄管 H23 竣工 2.4 回/日 流向逆 採水立水栓	H26.7.17	2	660	-	0.28	7.2	24.2	0.25
		7.17 配水本管水栓	0	0	-	0.29	7.2	20.8	-
		H26.8.21	2	14	-	0.25	-	26.0	0.5
		8.21 配水本管水栓	0	1	-	0.29	-	25.7	-
		H26.9.29	0	14	-	0.27	7.2	23.4	0.5
9.29 配水本管水栓	0	2	-	0.26	7.2	23.0	-		
NA1	大気開放式 1000 m ³ PC. 内面塗装なし S59 竣工 採水φ50 管 流向正	H26.8.5	32	430	2	0.38	7.5	14.1	0.2
		H26.8.19	85	540	0	0.28	7.3	15.3	0.2
NA2	圧力式 330 m ³ 珪矽樹脂塗装 鑄鉄管 S62 竣工 25 回/日 流向正 採水φ50 管	H26.8.5	2	5	1	0.38	7.5	19.5	0.2
		H26.8.19	4	5	1	0.30	7.4	17.5	0.2
NA3	圧力式 100 m ³ ×3 基並列 珪矽樹脂塗装 鑄鉄管 H7 竣工 0.63 回/日 流向逆 採水φ50 管	H26.8.5	114	120	2	0.26	7.8	20.7	0.1
		H26.8.19	36	100	0	0.22	7.5	20.4	0.1
K1	圧力式 50 m ³ 珪矽樹脂塗装 鑄鉄管 H8 竣工 5.2 回/日 流向正 採水φ50 管	H26.8.22	1	4	-	0.28	7.3	25.2	0.12
K2	圧力式 50 m ³ 珪矽樹脂塗装 鑄鉄管 H8 竣工 14.6 回/日 流向正 採水φ50 管	H26.8.22	1	40	-	0.42	7.2	23.2	0.12
K3	圧力式 50 m ³ 珪矽樹脂塗装 鑄鉄管 H7 竣工 3.5 回/日 流向正 採水φ50 管	H26.8.22	0	2	-	0.26	7.2	24.0	0.12
K4	圧力式 60 m ³ 珪矽樹脂塗装 鑄鉄管 H9 竣工 1.4 回/日 流向正 採水φ50 管	H26.8.22	28	130	-	0.30	7.7	21.8	0.12

表 2 配水管給水管内壁の従属栄養細菌数

配管 No.	採取日	採取形状	管口径	敷設年(年)	使用年数(年)	拭き取り面積 (cm ²)	従属栄養細菌数	
							配管単位面積あたり (CFU/cm ²)	空气中(CFU/mL)
1	H25.12.10	配水管穿孔片	φ 150	H13	12	3.1	52	—
2	H26.1.10	配水管穿孔片	φ 75	S45	43	4.9	2	3
3	H26.1.21	配水管穿孔片	φ 75	H7	18	2.8	36	5
4	H26.9.12	配水管穿孔片	φ 75	S60	29	3.1	6	0
5	H26.9.12	配水管穿孔片	φ 100	S59	30	1.1	0	0
6	H26.9.26	配水管穿孔片	φ 75	S40	49	4.9	12	0
7	H26.10.30	給水管	φ 30	S40	49	4.0	0	—
8	H26.11.4	給水管	φ 25	S40	49	4.0	0	—
9	H27.1.14	配水管穿孔片	φ 150	H13	13	3.1	0	0
10	H27.1.23	配水管穿孔片	φ 75	H7	19	3.1	10(13)	14(20)
11	H27.12.1	配水管	φ 75	S55	35	4.0	48(55)	0(0)
12	H28.1.25	配水管穿孔片	φ 75	S61	29	9.6	2(4)	1(3)
13	H28.1.25	給水管	φ 20	H10	17	4.0	8(15)	—
14	H28.2.9	配水管穿孔片	φ 75	H10	17	1.8	11(11)	0(0)
15	H28.2.10	配水管穿孔片	φ 75	S43	47	9.6	1,083(1,688)	4(6)
16	H28.2.10	給水管	φ 16	S43	47	4.0	28(50)	2(3)

※No.7、8、11、16 は拭き取った 3 箇所、No.13 は拭き取った 2 箇所の平均値

※()内は培養 14 日後の値



※斜体数値は流速（平成 16 年度日最大配水量発生時）

図 1 配管 14～16（表 2）の区域図

表 2にある配管 15 以降の、およその字になったループ部分には、大口需要者のスーパーマーケットと、アパートを中心とした 50 家庭ほどの家屋が存在する。右端の常時閉じている制水弁は、別系統との非常時の融通を目的としたもので、その付近の滞留解消も将来の課題となり得る。

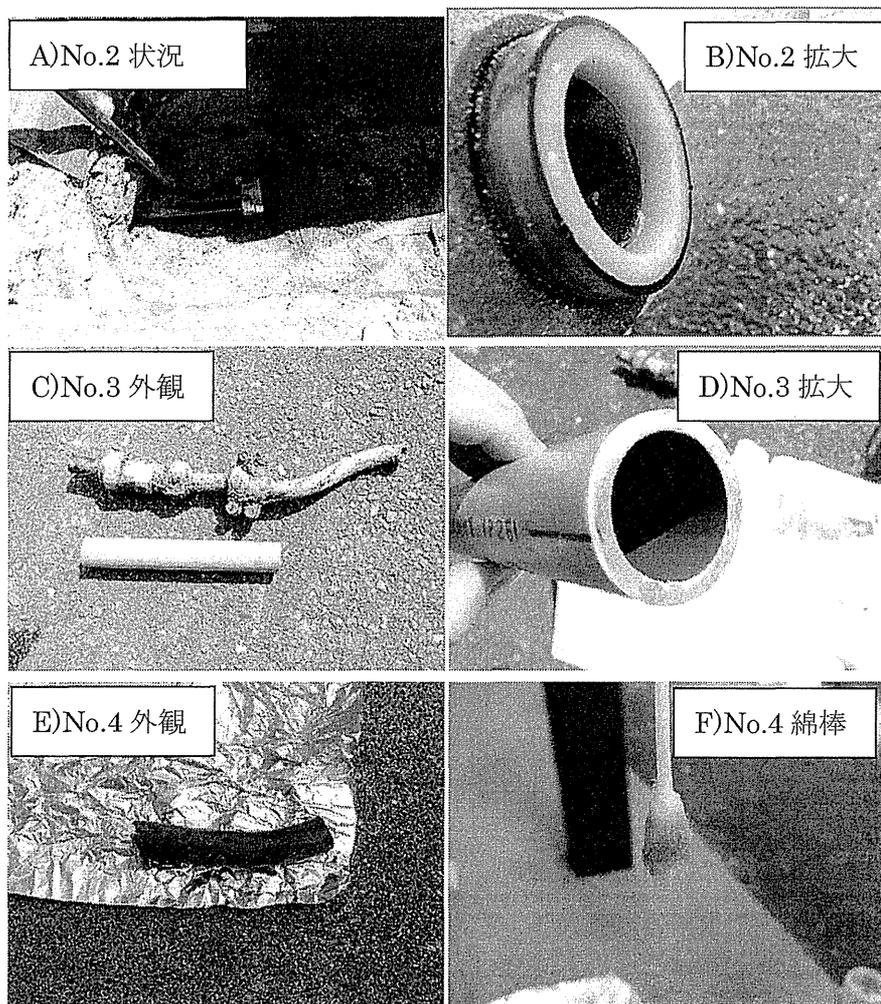


図2 従属栄養細菌数を測定した配管等の一部写真

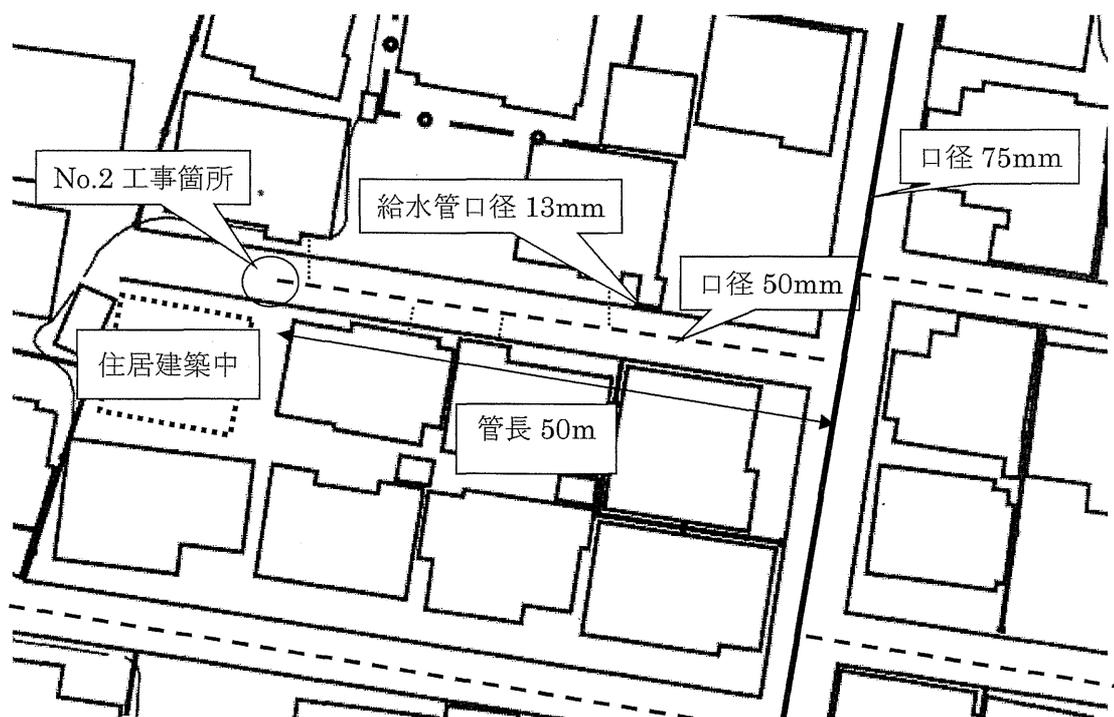


図3 No.2 (図2) の配管状況図

表 3 配管内拭き取りの従属栄養細菌数

サンプル No.	採水日	工事内容	気温	水温	残留塩素	使用年数	管種	材質	口径	ふき取り面 積	従属栄養細菌数(測定数)				従属栄養細菌数 (cfu/cm ²)	
											7日後		14日後		7日後	14日後
1	7/22	漏水配管修繕工事	31.0	26.5	0.47	>30	給水管	鉛	13mm	6.1	0	0	1	7	0	0
1	7/22	漏水配管修繕工事	31.0	26.5	0.47	10	給水管	PE二層管	13mm	6.1	1	2	5	10	<1	1
2	8/6	配管伸長設置工事	37.5	-	0.17	15	配水管	PE	50mm	2	0	0	4300	4200	0	2125
2	8/6	配管伸長設置工事	37.5	-	0.17	15	配水管	PE(汚れていた部分)	50mm	2	0	0	2500	3500	0	1500
2	8/6	配管伸長設置工事	37.5	-	0.17	15	配水管	鉄キャップ	50mm	3.1	0	0	4500	3600	0	1306
3	8/21	漏水配管修繕工事	36.0	25.6	0.40	39	給水管	鉛	13mm	6.1	0	3	1	4	<1	<1
3	8/21	漏水配管修繕工事	36.0	25.6	0.40	<30	給水管	PE二層管	13mm	6.1	0	3	0	3	<1	<1
3	8/21	漏水配管修繕工事	36.0	25.6	0.40	>39	配水管	VP	25mm	11.8	0	0	0	0	0	0
4	10/15	漏水配管修繕工事	26.0	23.0	0.39	32	給水管	鉛	13mm	6.1	0	0	0	0	0	0
4	10/15	漏水配管修繕工事	26.0	23.0	0.39	32	給水管	鉛	13mm	6.1	0	0	0	1	0	<1
5	11/27	漏水配管修繕工事	13.0	17.5	0.34	38	給水管	鉛	13mm	6.1	13	9	18	18	2	3

サンプル No.1,3,4,5 の水温と残留塩素は近隣の公園や神社より採水して測定を行った。

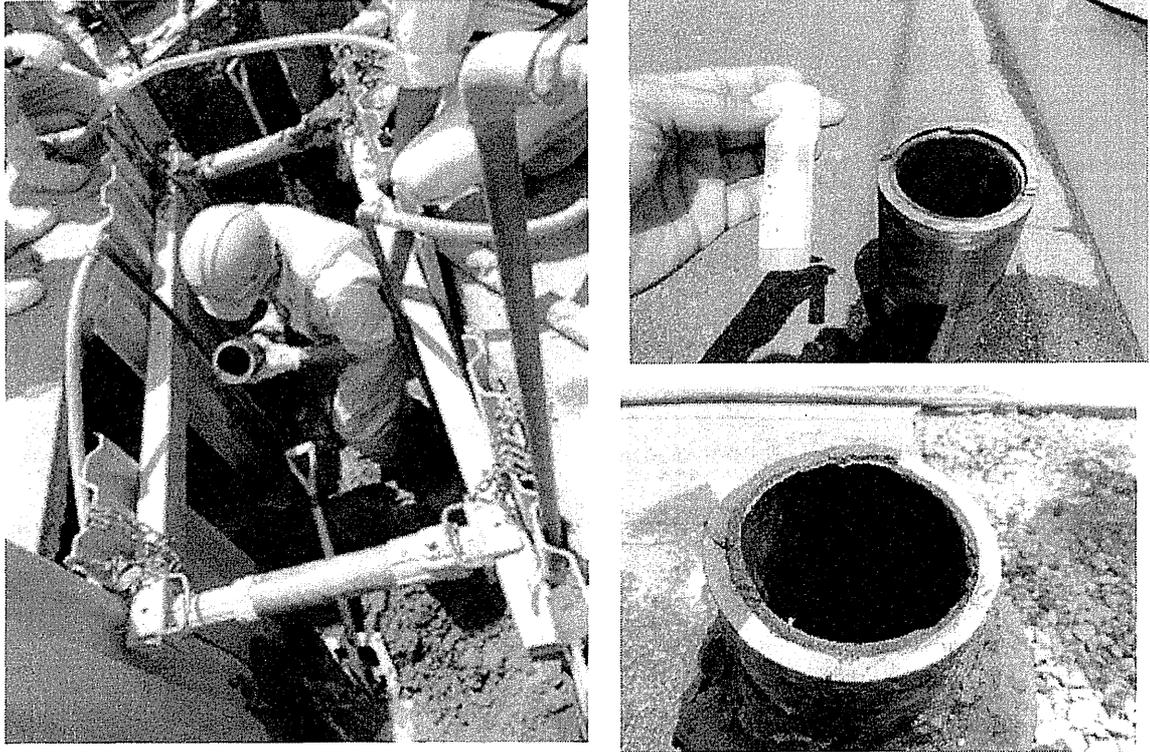


図4 布設替え工事と採取（表4の試料1、2に対応）

- A: 工事現場の様子
- B: 切り落とした配水本管
- C: 拭き取り後、茶色の汚れが落ちた様子

表4 布設替え工事の配管内面の従属栄養細菌数

試料番号、管種	従属栄養細菌数				使用年数
	培養7日後		14日後		
	懸濁液 (cfu/mL)	同単位面積当たり (cfu/cm ²)	懸濁液 (cfu/mL)	同単位面積当たり (cfu/cm ²)	
①モルタルライニング' 鑄鉄管	24	60	32	80	35年(S55竣工)
②モルタルライニング' 鑄鉄管	36	90	178	440	35年(S55竣工)
③モルタルライニング' 鑄鉄管	52,000	130,000	56,000	140,000	26年(S64竣工)
④エポキシ紛体ライニング' 鑄鉄管(異形管)	23,000	57,000	23,000	58,000	26年(S64竣工)
⑤モルタルライニング' 鑄鉄管	430	1,100	590	1,500	49年(S41竣工)
⑥モルタルライニング' 鑄鉄管	520	1,300	600	1,500	49年(S41竣工)

配管径は全て100mmであった。採取場所は全て側面側で行った。

参考として、採取日は1、2が平成27年5月22日、3、4が28日、5、6が6月5日だった。

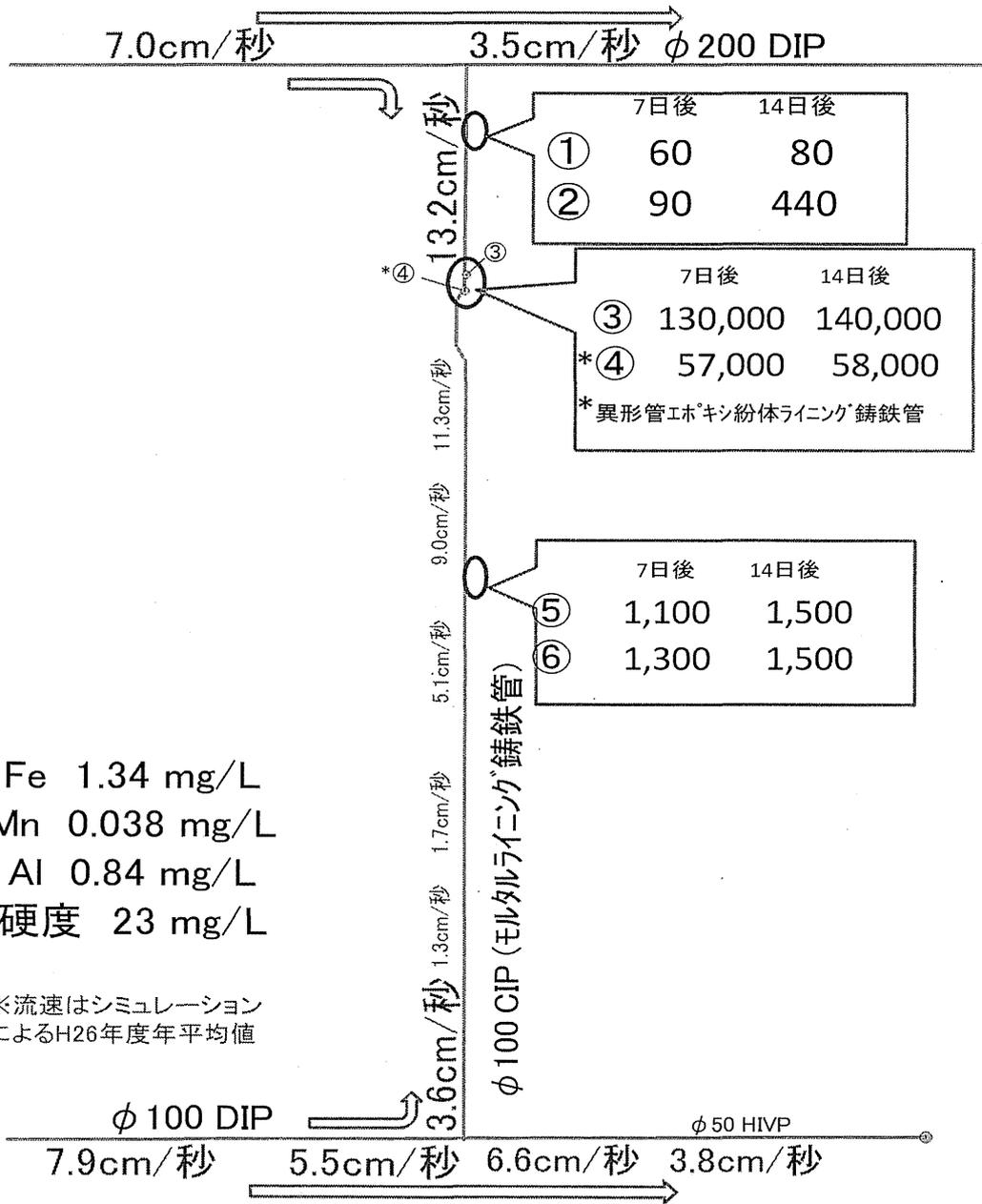


図 5 採取試料の位置関係の模式図

縦方向の線が問題の配水管で、布設替え工事を行った。丸 1 から 6 の後の数値は従属栄養細菌数を表し、表 4 より再掲した。試料 3, 4 の箇所が左に曲がっているのは、迂回のために配管が上方方向に立ち上がっていることを意味しており、左を通った意味ではない。図の上と下に、左右に伸びる配水管がある。上の配水管は右に続いているが、下の配水管は、右下で行き止まりになっている。左の写真は、3, 4 の配管内から採取されたゴミで、元素分析の結果を下に記入した。配管にそって、シミュレーションにより求めた年平均の流速、管径、管の種類等を記入した。

表5 家庭環境で採取した水試料の性状と *Legionella* 属菌の汚染状況

試料	家庭数	試料数	レジオネラ培養陽性	濃度 (cfu/100mL)	LAMP陽性	アメーバ増菌後		温度		塩素濃度 (mg/L)		従属栄養細菌数 (log10 CFU/mL)	
						培養陽性	LAMP陽性	平均	範囲	平均	範囲	平均 ^a	範囲
台所 蛇口水	H25	4	6	0	1	0	0	29.3	23.5 ~ 42.0	0.63	0.5 ~ 0.8	2.3	不検出 ~ 3.0
	H26	6	8	0	1	1d	3	26.5	24.0 ~ 30.0	0.14	0.0 ~ 0.53	2.3	0.3 ~ 5.1
浄水器 蛇口水		2	2	0	0	0	0	24.4	22.5 ~ 26.2	0.00	0.0 ~ 0.0	3.9	3.7 ~ 4.2
浴室 蛇口水	H25	4	5	0	0	0	0	29.8	24.5 ~ 42.0	0.47	0.0 ~ 0.8	2.2	1.0 ~ 2.7
	H26	8	8	0	1	0	1	26.0	18.5 ~ 36.0	0.19	0.0 ~ 0.45	2.3	0.3 ~ 4.0
給湯水	H25	4	7	0	1	0	0	34.4	26.5 ~ 39.0	0.20	0.0 ~ 0.8	3.8	13.0 ~ 4.5
	H26	9	10	1b	6	0	7	32.5	28.0 ~ 39.0	0.12	0.0 ~ 0.50	3.6	1.4 ~ 6.3
洗面台 蛇口水	H25	3	4	1c	2	0	0	26.0	26.0 ~ 26.5	0.47	0.0 ~ 0.8	4.2	6.0 ~ 4.7
	H26	4	5	0	0	0	1	25.6	25.6 ~ 30.0	0.16	0.02 ~ 0.33	2.0	0.6 ~ 3.5
庭 蛇口水		1	2	0	0	0	0	24.8	24.8 ~ 24.8	0.60	0.6 ~ 0.6	不検出	不検出 ~ 不検出
公園 蛇口水		-	1	0	0	0	0	26.5	26.5 ~ 26.5	0.00	0.0 ~ 0.0	-	- ~ -
合計			68	2	12	1	12						

a:幾何平均、b: *L. pneumophila* SG1 c: *Legionella* sp. L-29 d: *L. anisa*

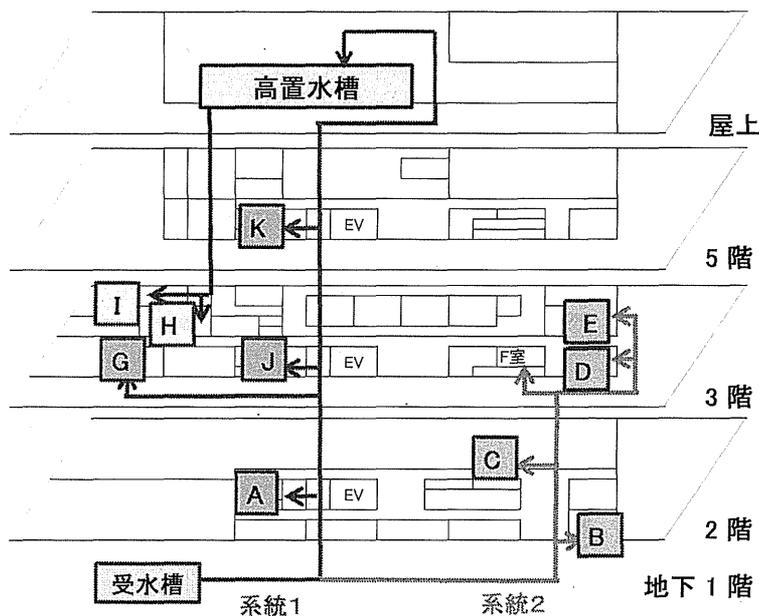


図6 調査対象とした新築の特定建築物の水道配管模式図

調査対象外のフロア（地上1階と4階）は図から省略した。配管は地下受水槽から2系統にわかれていた。系統2は、各階の右側で分岐し3階まで伸びていた。系統1は、各階の左側に分岐しつつ、屋上まで伸びて高置水槽に入り、不思議な複雑な構造だが高置水槽から出た配管は3階の2つの部屋のみに入っていた。

表6 特定建築物の蛇口初流水において検出された、レジオネラ属菌の経時的変化

採水場所	レジオネラ属菌数(CFU/100mL)							
	入居前	入居 1ヶ月後	入居 3ヶ月後	入居 5ヶ月後	入居 7ヶ月後	入居 9ヶ月後	入居 11ヶ月後	
B1受水槽 出口	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
系統1	3階D室	11 <i>L.anisa</i>	<1	25 <i>L.anisa</i>	32 <i>L.anisa</i>	1,600 <i>L.anisa</i>	670 <i>L.anisa</i>	220 <i>L.anisa</i>
	3階F室	20 <i>L.sp</i>	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	3階H室	<1	66 <i>L.anisa</i> <i>L.nautarum</i>	19 <i>L.anisa</i> <i>L.nautarum</i>	83 <i>L.anisa</i>	210 <i>L.nautaru</i> <i>m</i>	<1	2 <i>L.anisa</i>
系統2	3階I室	12 <i>L.nautarum</i>	42 <i>L.nautarum</i>	240 <i>L.anisa</i> <i>L.nautarum</i>	<1	150 <i>L.anisa</i>	510 <i>L.anisa</i>	1,000 <i>L.anisa</i>

表 7 医療機関の蛇口初流水における、レジオネラ培養陽性となった試料一覧

医療機関	温度	pH	残留塩素	LAMP	検出菌	菌数 (CFU/100ml)	
D	病室 1 蛇口	26.9	7.7	<0.1	-	<i>L. pneumophila</i> SG5	20
	病室 1 蛇口スワブ				-	<i>Legionella</i> sp.	
	病室 2 蛇口	25.3	7.8	<0.1	+	<i>L. pneumophila</i> SG1	1,670
						<i>L. pneumophila</i> SG5	
						<i>Legionella</i> sp.	
	洗面台 1	26.4	7.8	<0.1	-	<i>L. pneumophila</i> SG5	50
	洗面台 2	28.8	7.8	<0.1	+	<i>L. pneumophila</i> SG5	10
	処置室給湯	31.5	7.8	<0.1	+	<i>Legionella</i> sp.	10
	浴室蛇口	36.1	7.7	<0.1	+	<i>L. pneumophila</i> SG5	40
	談話室 蛇口	29.2	7.8	<0.1	+	<i>L. pneumophila</i> SG5	180
	手術室 水道	23.5	7.8	<0.1	-	<i>L. feelei</i> SG1	130
	手術室 洗浄蛇口	24.7	7.8	<0.1	+	<i>Legionella</i> sp.	3,320
	受水槽	18.0	7.8	0.11	+	<i>L. pneumophila</i> SG5	120
E	病棟 廊下 洗面台 1	33.7	7.5	<0.1	+	<i>L. pneumophila</i> SG1	610
					+	<i>L. pneumophila</i> SG1	
	病棟 廊下 洗面台 1 蛇口スワブ						
	病棟 廊下 洗面台 2	33.4	7.5	<0.1	+	<i>L. pneumophila</i> SG5	10
	病室 1 蛇口	31.1	7.5	<0.1	+	<i>L. pneumophila</i> SG1	90
	病室 2 蛇口	33.4	7.6	<0.1	+	<i>L. pneumophila</i> SG1	1,910
						<i>L. feelei</i> SG1	
	談話室 蛇口	26.7	7.5	<0.1	+	<i>L. pneumophila</i> SG1	3,600
	談話室 蛇口 スワブ				-	<i>L. pneumophila</i> SG1	
	ステーション	33.6	7.6	<0.1	+	<i>L. pneumophila</i> SG1	3,500
F	談話室 蛇口 1	26.7	7.5	0.15	+	<i>Legionella</i> sp.	430
	談話室 蛇口 2	30.9	7.6	0.14	-	<i>Legionella</i> sp.	270
	病棟 洗面台	35.3	7.4	0.16	-	<i>Legionella</i> sp.	130
	病室 蛇口	28.5	7.4	0.16	-	<i>Legionella</i> sp.	20

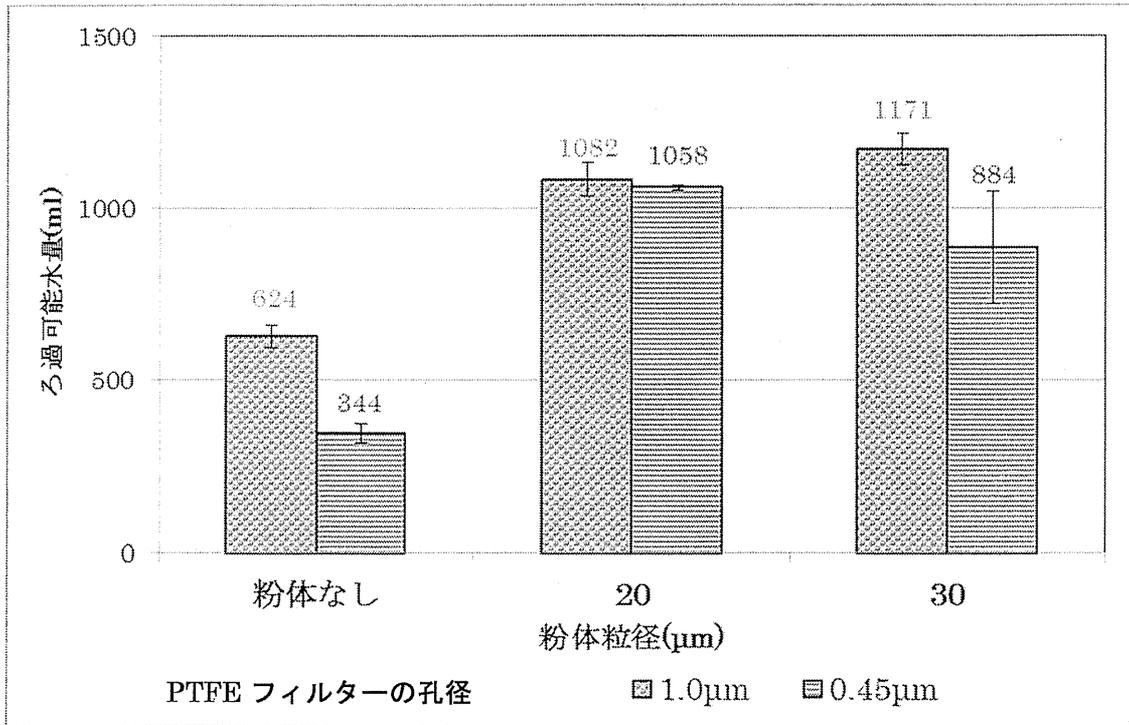


図7 フィルター孔径と粉体粒径の大きさによるろ過可能水量

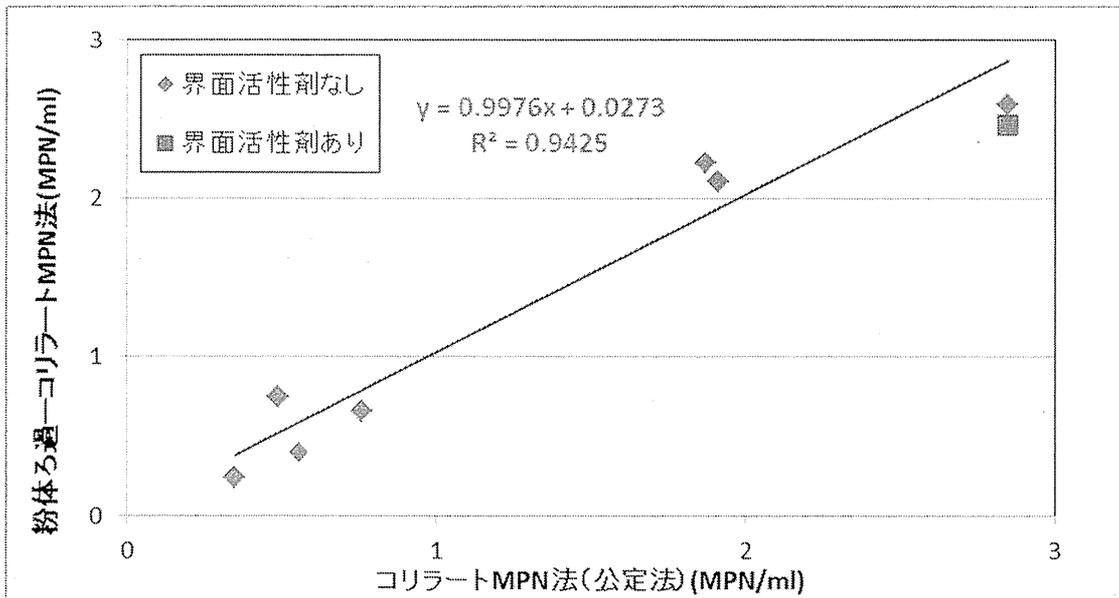


図8 コリラートMPN法と粉体ろ過-コリラートMPN法

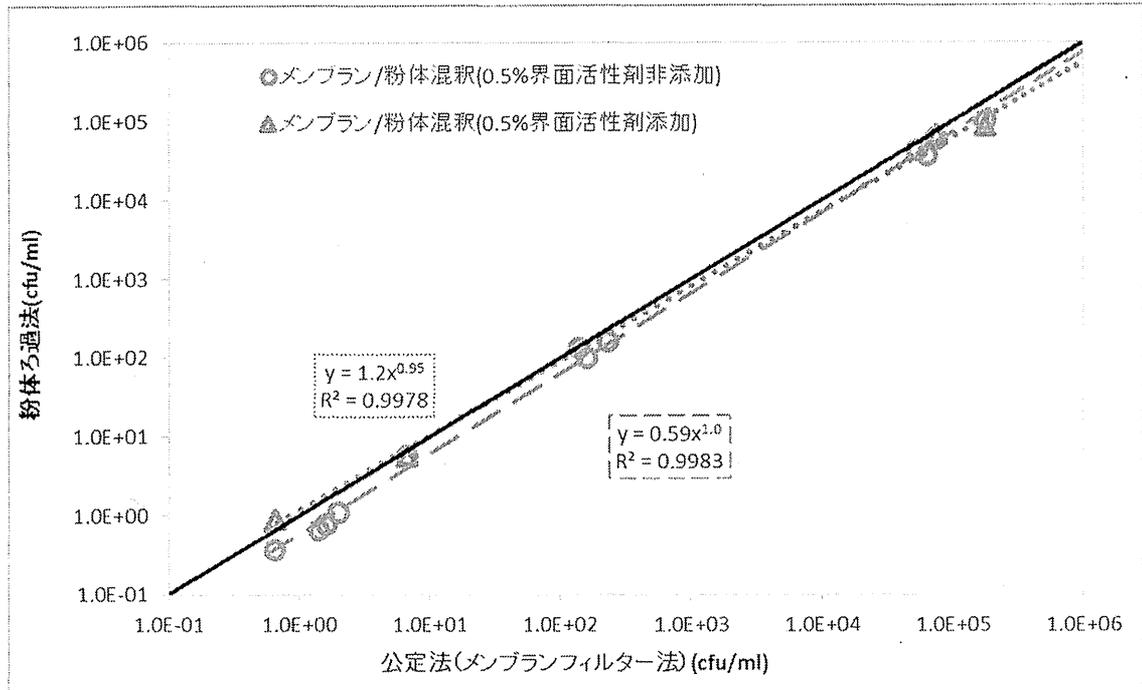


図 9 X-MG 培地・粉体ろ過法(混釈/界面活性剤添加)とメンブランフィルター法による大腸菌数

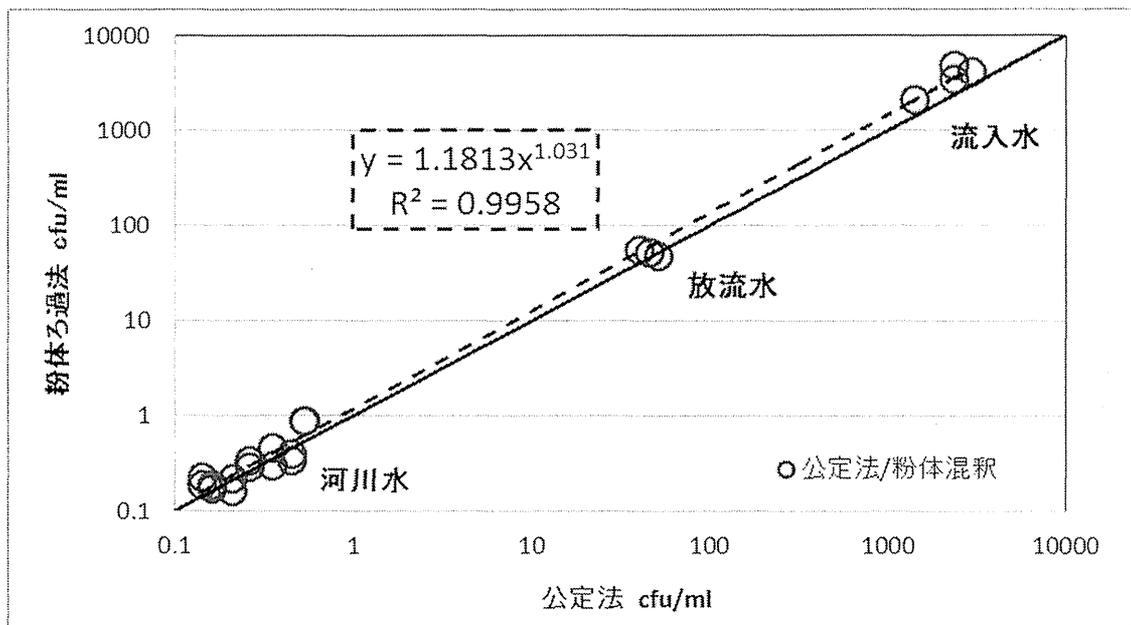


図 10 粉体ろ過法と公定法による嫌気性芽胞菌数

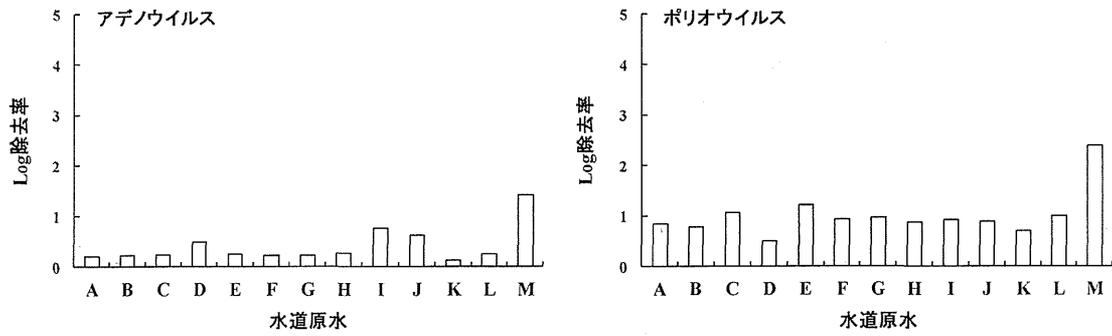


図 11 PACl-50s を用いた凝集沈殿処理におけるウイルス除去 (PFU 法)

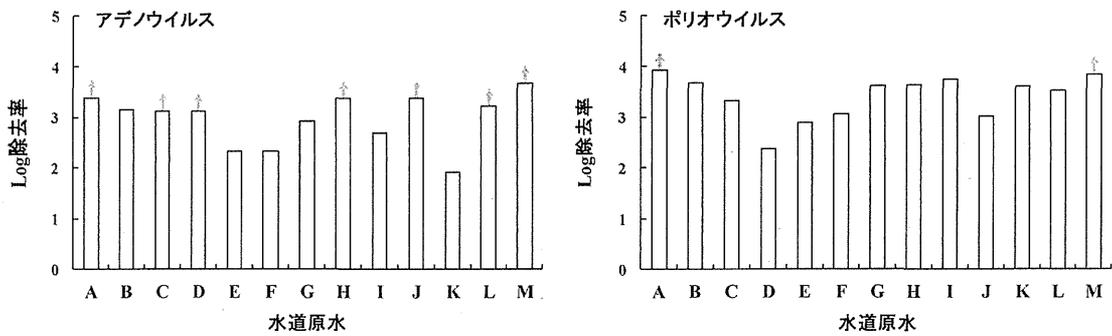


図 12 PACl-50s を用いた凝集沈殿+ろ過処理 (急速ろ過を模した $0.45\mu\text{m}$ PTFE フィルターろ過) におけるウイルス除去 (PFU 法)

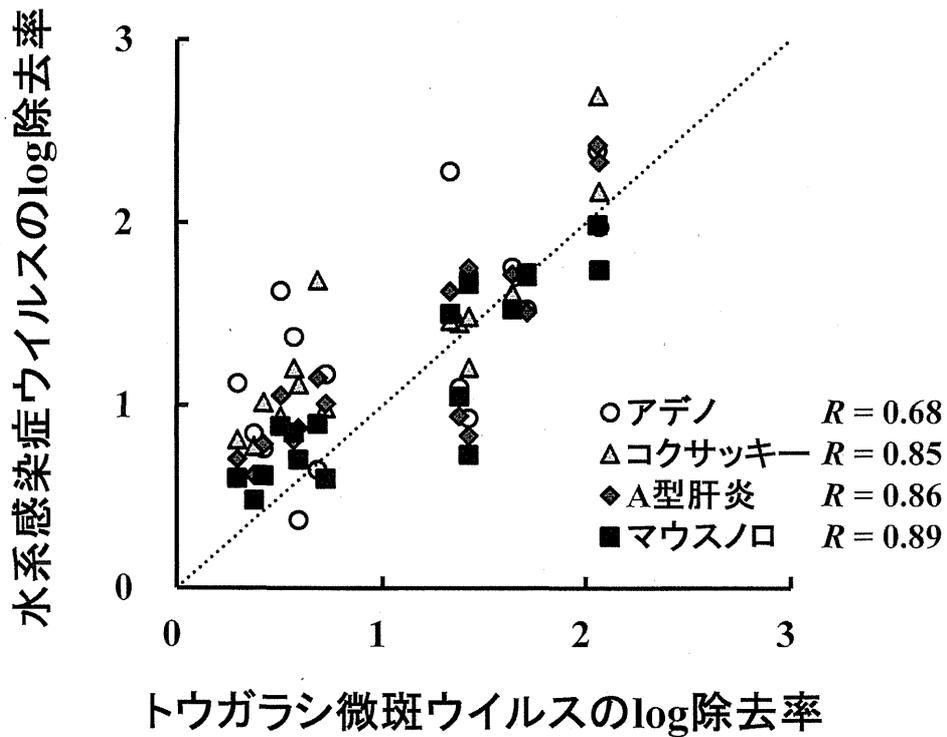


図 13 凝集沈殿、およびろ過処理における、水系感染症ウイルスとトウガラシ微斑ウイルスの除去性

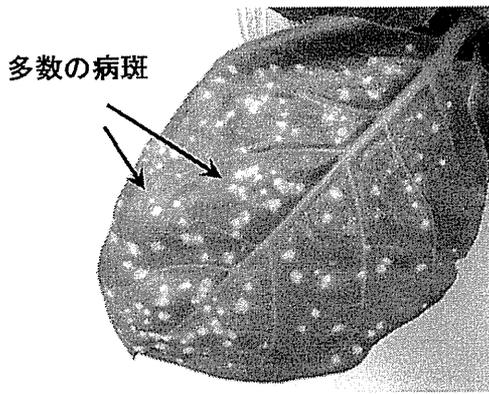


図 14 トウガラシ微斑ウイルスによる *Nicotiana tabacum* cv. *Xanthi-nc* への感染例

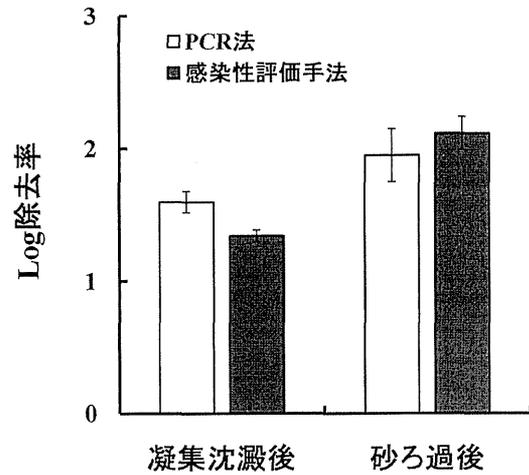


図 15 トウガラシ微斑ウイルスの除去率、PCR法と感染試験の比較
環境水 C を使用、凝集剤添加濃度は 1.08mg-Al/L、各値は 2 回の測定の平均値

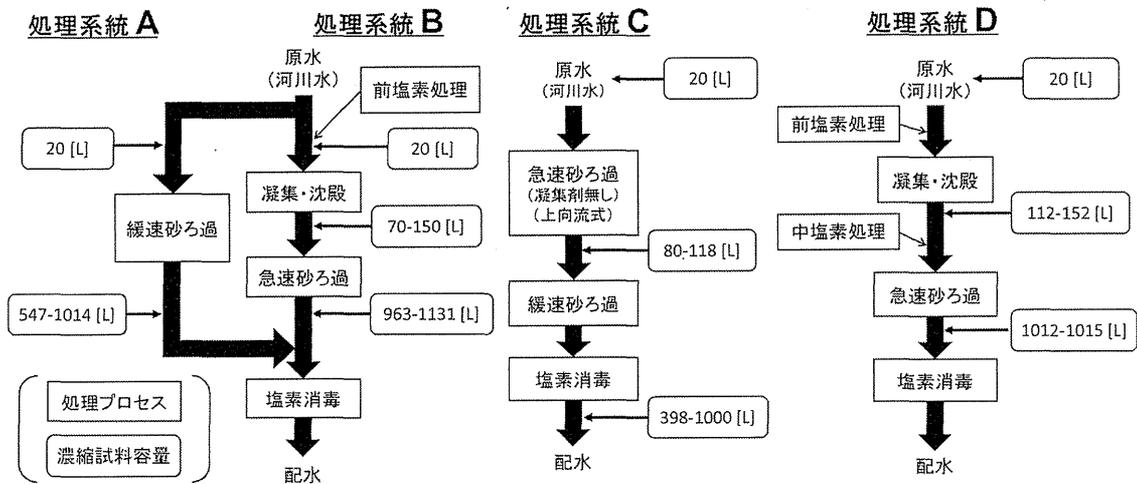


図 16 浄水場における処理フローと採水地点

表 8 各種試料中のウイルスの存在状況

ウイルス	原水中の濃度(Log ₁₀ copies/L) *	各種試料における陽性率
RNA		
アイチウイルス	2.55 ± 0.31 (n=3)	19% (18/43)
ノロウイルス GI	1.74 (n=1)	11% (5/46)
Virus		
ノロウイルス GII	2.39 ± 0.62 (n=9)	54% (25/46)
トウガラシ紫斑ウイルス	4.52 ± 0.49 (n=17)	83% (38/46)
DNA		
アデノウイルス 40/41 型	2.61 ± 1.21 (n=12)	41% (19/46)
Virus		
JC ポリオーマウイルス	1.82 ± 0.41 (n=11)	33% (15/46)

* Limit of detection: RNA viruses, 0.92 - 1.06 Log₁₀ copies/L; DNA viruses, 0.98 - 1.12 Log₁₀ copies/L.

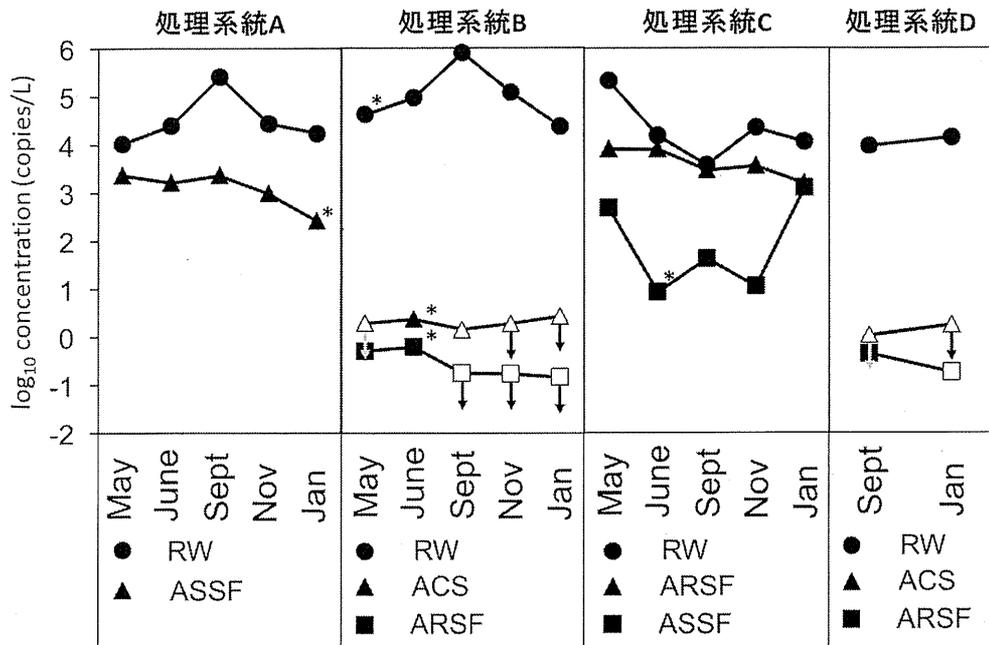


図 17 原水中および各処理工程後におけるトウガラシ微斑ウイルスの定量結果
 白抜きのプロットは定量不可能, 矢印は検出限界未満, アスタリスク(*)は検出阻害をあらわす。RW = 原水(raw water), ACS = 凝集沈殿後(after coagulation-sedimentation), ASSF = 緩速ろ過後(after slow sand filtration), ARSF = 急速ろ過後(after rapid sand filtration)

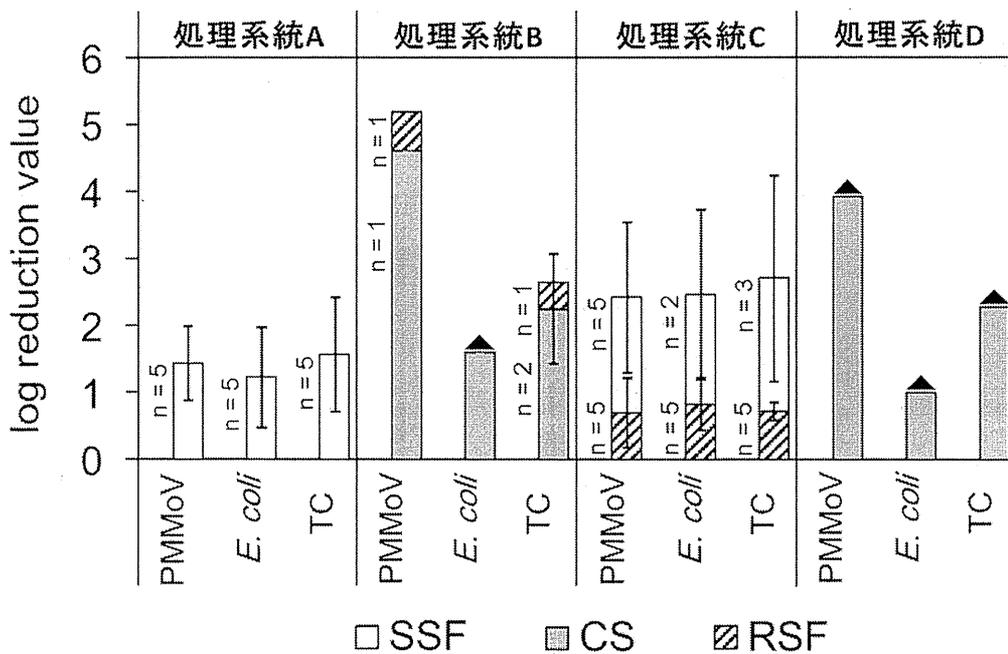
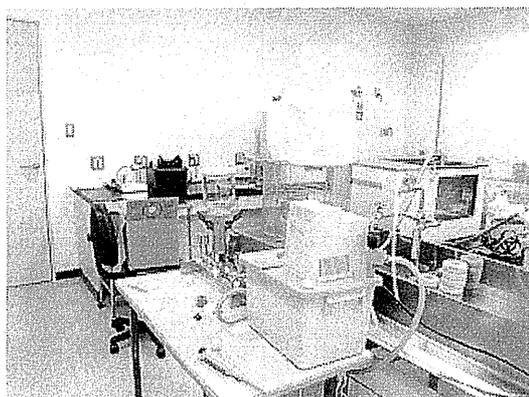
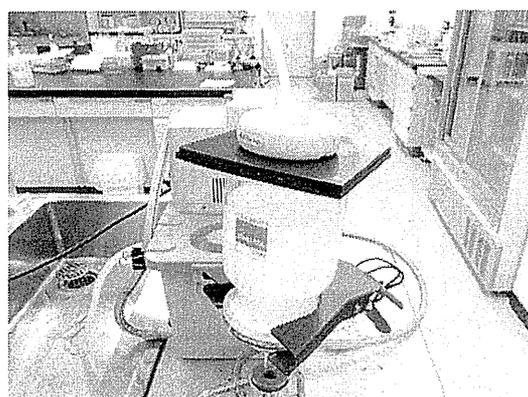


図 18 トウガラシ微斑ウイルスおよび指標細菌の除去効率
 エラーバーは標準偏差を, ▲は不等号付きの値(検出限界未満の測定、すなわち以上の除去率)をあらわす。SSF = 緩速ろ過(slow sand filtration), CS = 凝集沈殿後(coagulation-sedimentation), RSF = 急速ろ過後(rapid sand filtration)

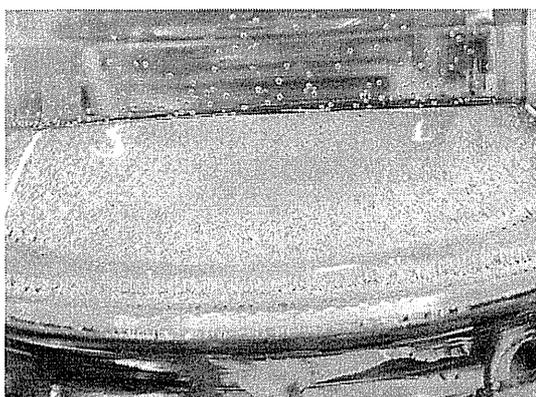
A) 装置外観



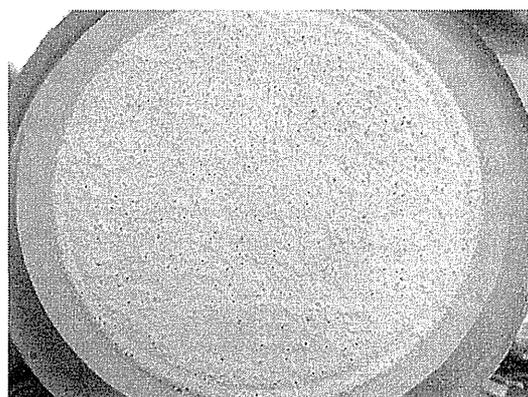
B) 吸引ろ過部分



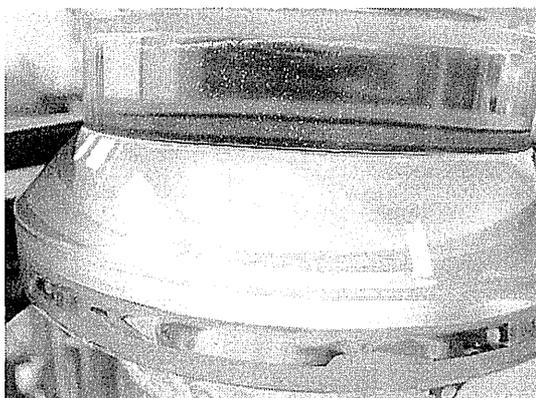
C) ろ過中に発生した気泡



D) 発泡により安定しないろ過ケーキ



E) 脱気後にろ過した場合



F) 脱気後にろ過で安定したろ過ケーキ

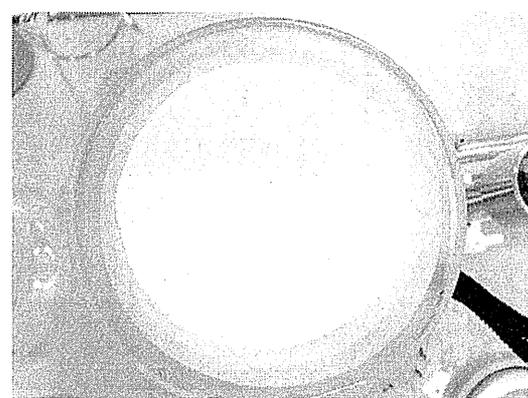


図 19 粉体ろ過の陰圧吸引方法

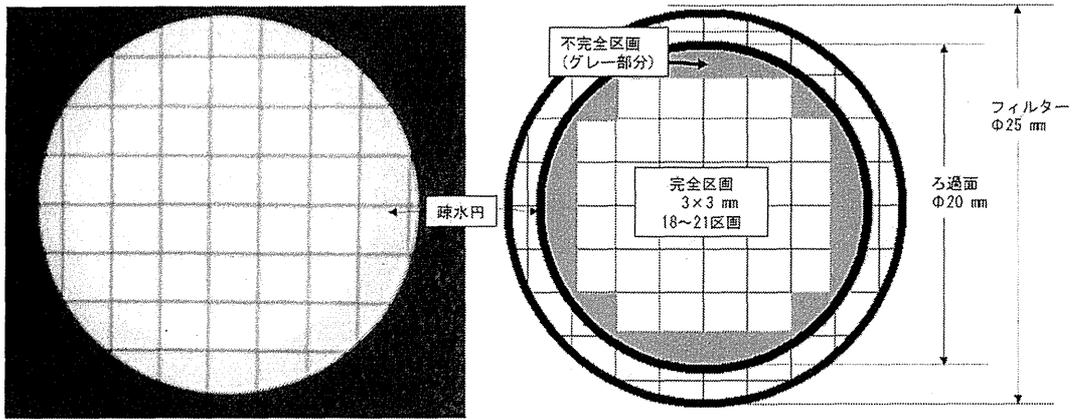


図 20 クリプトスポリジウム計数に MPN 法の応用するための格子入り観察用フィルター

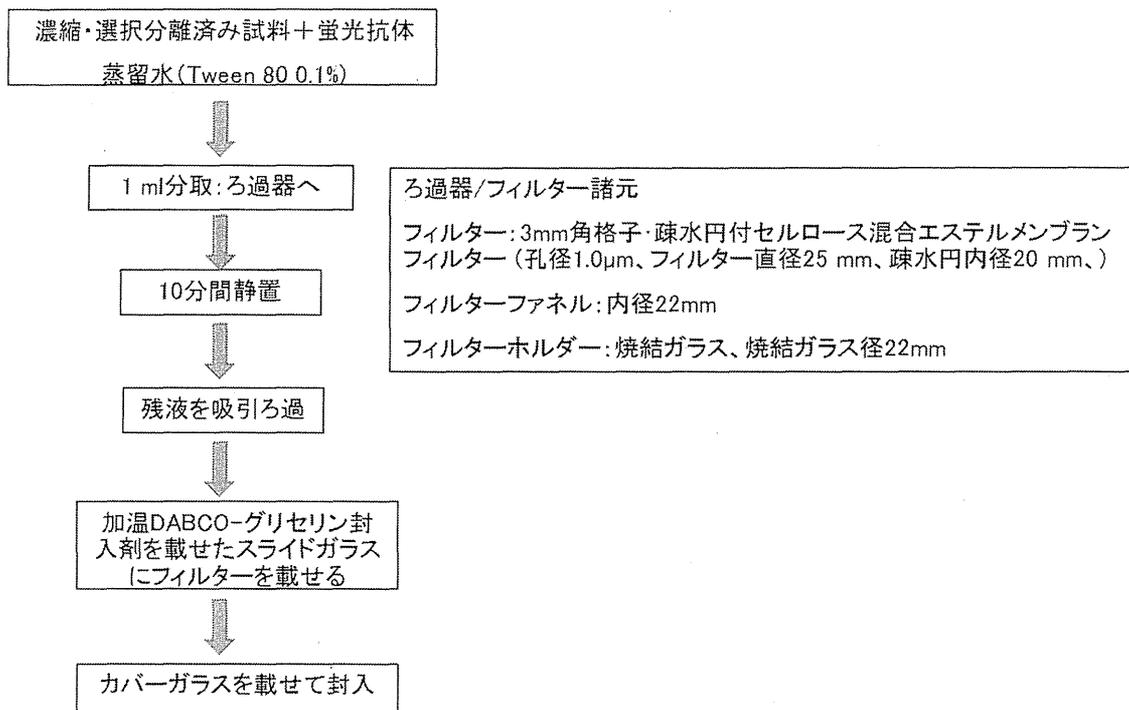


図 21 格子入り観察用フィルター上に、クリプトスポリジウムを均一に分散させる方法

表 9 格子入り観察用フィルター上での、クリプトスポリジウム実数値と MPN 値の比較

	実計測値	MPN値	
		分割なし	2分割
平均値(/ml)	5.43	6.08	5.95
SD	2.76	3.74	3.83
範囲	1~15	1.01~22.6	1.01~20.8

表 10 デジタル PCR 法によるクリプトスポリジウム由来核酸の定量結果

標準試料名	陽性セル数/反応	推定コピー数/反応	コピー数/オーシスト
逆転写なし DNA 試料 (1 反応あたり 1 oocyst 相当の DNA を用いた PCR)			
Std.1 (1 回目)	24	24	24
Std.1 (2 回目)	29	30	30
Std.2 (1 回目)	25	25	25
Std.2 (2 回目)	31	32	32
平均 (DNA)	27±3	28±4	28±4
逆転写あり cDNA 試料 (1 反応あたり 0.025 oocysts 相当の RNA を用いた RT-PCR)			
Std.1 (1 回目)	292	368	14,700
Std.1 (2 回目)	325	423	16,900
Std.2 (1 回目)	455	692	27,700
Std.2 (2 回目)	461	707	28,300
平均 (cDNA)	383±87	550±180	21,900±7,080

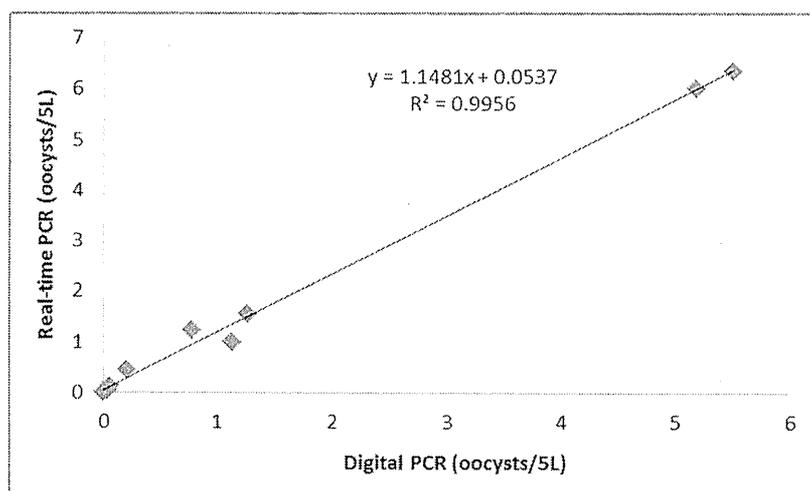


図 22 デジタル PCR とリアルタイム PCR によるオーシストの定量値の比較