

二酸化塩素による空間殺菌実験報告

1. 実験目的

1.1 Oxpro-Q の空間浮遊菌に対する殺菌効果

1.2 Oxpro-Q の室内空気に対する消毒効果

2 設備及び薬剤

2.1 二酸化塩素強酸性発泡剤、12%含有量、重 4g/錠

2.2 栄養培地: 寒天栄養培地(0.1%の TWEEN、0.1%のレシチン、
0.5%のチオ硫酸ナトリウム中和剤として添加)

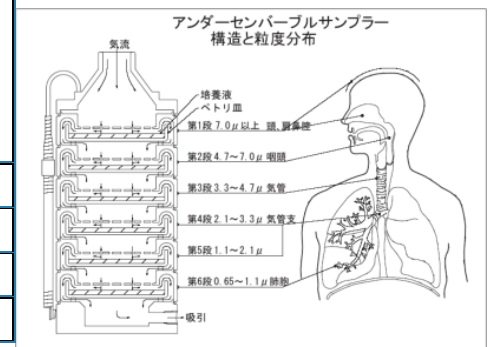
2.3 試験設備

2.3.1 細菌培地設備: クリーンブース、オートクレーブ、インキュベーター

2.3.2 空間微生物標本採取装置 [microbial air sampler]

(KBC 技術開発センター/Kobe-HiDEC)

測定範囲	採取率: ≥98%
微生物採取範囲	第一級: >7.0 μm (鼻腔) 孔径 1.18mm
	第二級: 4.7 μm - 7.0 μm (咽喉) 孔径 0.91mm
	第三級: 3.3 μm - 4.7 μm (器官) 孔径 0.71mm
	第四級: 2.1 μm - 3.3 μm (気管支) 孔径 0.53mm
	第五級: 1.1 μm - 2.1 μm (気管支) 孔径 0.34mm
	第六級: 0.65 μm - 1.1 μm (肺胞) 孔径 0.25mm
標本流量	28.3L/min 可調整精度 ≤5%
騒音	≤60 db
電源	220V/AC
効率	≤45W



2.3.3 二酸化塩素濃度測定器: C16 気体測定器(米国 Analysis Technology Inc 社製)

6 段のアルミニウム合金が積み重なった構造を持ち、各ステージ下部には培養皿が配置されている。0.65 ミクロンから 7.0 ミクロンまでの微生物粒子を分級捕集・培養し各種の微生物例、バクテリア、細菌類、花粉等のサンプリングができる。

2.3.4 二酸化塩素ガス拡散装置: Oxpro-Q

2.3.5 温度湿度計

2.4 実験実施室: L × W × H = 6.2m × 3.6m × 2.7m, 面積約 22m²(約 7 坪), 体積 60.26 m³

Kobe-HiDEC 健康産業開発センター 101 号室 & 102 号室

3 実験方法

3.1 栄養培地の作成と高温殺菌

栄養培地に中和剤を添加した後に(0.1%の TWEEN、0.1%のレシチン、0.5%のチオ硫酸ナトリウム)滅菌。培養皿を 160°Cのオートクレーブで 2 時間滅菌。

3.2 消毒前微生物の標本調査

密閉された部屋で天井扇を回転させて1時間後、部屋の東、南、北、西、中部の5カ所で消毒前の標本調査を行う。標本調査の高さ 1.0m,時間 10 分, 標本は 37°Cのインキュベーターで 48 時間培養した。

3.3 Oxpro-Q 殺菌

3.3.1 天井扇を回転させ、Oxpro-Qを部屋中央部の地上 1mの場所に設置して、二酸化塩素濃度を測定した。測定濃度範囲は 0-1.0ppmを設定した。

3.3.2 二酸化塩素ガスの発生

Oxpro-Q の給水タンクに 100ml を加水し、発泡剤 2 錠を投入して電源スイッチを ON にし、タンクから発生する二酸化塩素ガスを室中に拡散させた。

3.3.3 二酸化塩素による消毒後の標本調査

Oxpro-Q を 30 分間運転させ、更に 30 分の待機後、3.2 と同じ標本調査をした。
標本は 37°Cのインキュベーターで培養した。

3.4 空気中微生物含有量の計算

$$\text{気中内菌数 (cfu / m}^3 \text{)} = \frac{\text{採取装置内平板上総菌数 (cfu)}}{28.3\text{L} / \text{min} \times \text{採取時間 (min)}} \times 1000$$

3.5 陰性対照

陰性対照のため、微生物を添加しない栄養培地と同時に、空間微生物の培養を行う。
以上の実験 3 回繰り返して、実験結果以下とした。

4 結果と検証

4.1 実験結果

4.1.1 二酸化塩素濃度の変化

二酸化塩素濃度の変化図

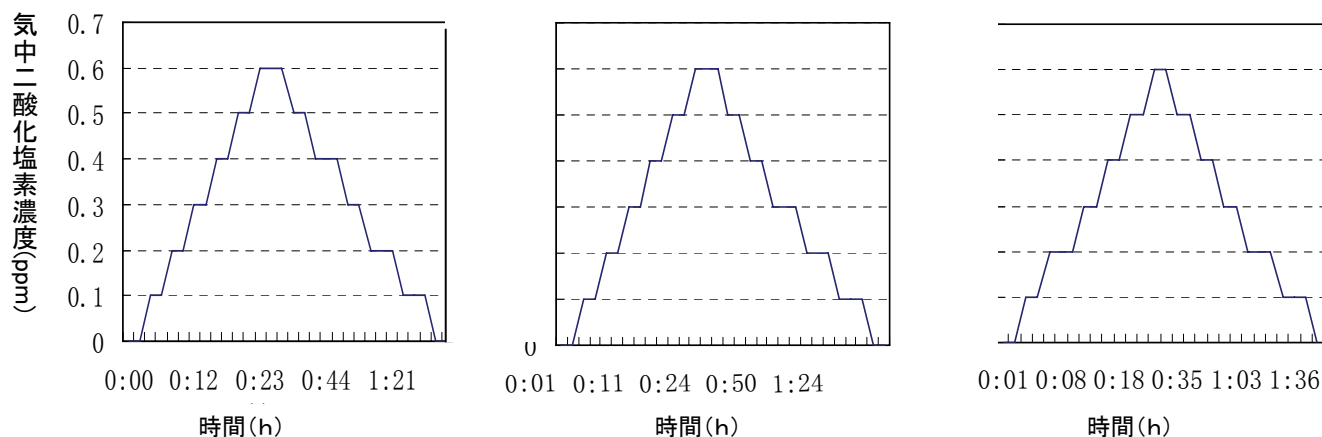


図1二酸化塩素濃度変化図(1)

図1二酸化塩素濃度変化図(2)

図1二酸化塩素濃度変化図(3)

4.1.2 Oxpro-Q 殺菌効果

表 1 二酸化塩素燻蒸効果

	実験 1	実験 2	実験 3
消毒前空气中微生物含有量(cfu/m ³)	1141	1123	1212
消毒後(cfu/m ³)	67	67	99
滅菌率(%)	94.1	94.0	91.8

4.1.3 陰性対照実験結果

三組の陰性対照実験の結果、栄養培地での細菌培養でいずれもネガティブであり、栄養培地は落下菌に汚染されておらず実験結果有効であった。

4.2 検証

同じ実験を 3 回行った。消毒 1 時間後の空气中二酸化塩素濃度は 0.6ppm-0.3ppm, 含有量 1.8-0.9 mg/ m³ 三回の実験での殺菌率は 94.1%、94.0%、91.8% であった。

消毒後の部屋の微生物含有量 67 cfu/m³、67 cfu/m³、99 cfu/m³ であり、

《GB 15982-1995 消毒衛生標準》の基準に合う。

消毒 1.5 時間後二酸化塩素の濃度 0.1ppm以内、0.3mg/ m³であり、

《GBZ2.1-2007 Occupational Exposure Limit for Hazardous Agents in the Workplace『職場における有害物質暴露限界基準』》の基準に合う。

:実験基 一々、殺菌 及び効果 表

1 二酸化塩素濃度変化表

図 1 一々- 2010.8.26	
時間	二酸化塩素気中濃度 (ppm)
0 00	0
0 02	0
0 03	0.1
0 08	0.1
0 09	0.2
0 11	0.2
0 12	0.3
0 15	0.3
0 16	0.4
0 18	0.4
0 19	0.5
0 22	0.5
0 23	0.6
0 31	0.6
0 32	0.6
0 33	0.5
0 39	0.5
0 40	0.4
0 44	0.4
0 51	0.4
0 52	0.3
1 02	0.3
1 03	0.2
1 12	0.2
1 21	0.2
1 22	0.1
1 32	0.1
1 46	0.1
1 47	0

図 2 一々- 2010.8.29	
時間	二酸化塩素気中濃度 (ppm)
0 01	0
0 02	0
0 03	0.1
0 08	0.1
0 09	0.2
0 10	0.2
0 11	0.3
0 13	0.3
0 14	0.4
0 18	0.4
0 19	0.5
0 23	0.5
0 24	0.6
0 28	0.6
0 33	0.6
0 34	0.5
0 41	0.5
0 42	0.4
0 50	0.4
0 51	0.3
0 57	0.3
1 03	0.3
1 04	0.2
1 13	0.2
1 24	0.2
1 25	0.1
1 38	0.1
1 47	0.1
1 48	0
1 49	0

図 3 一々- 2010.9.3	
時間	二酸化塩素気中濃度 (ppm)
0 01	0
0 02	0
0 03	0.1
0 06	0.1
0 07	0.2
0 08	0.2
0 10	0.2
0 11	0.3
0 15	0.3
0 16	0.4
0 18	0.4
0 19	0.5
0 25	0.5
0 26	0.6
0 34	0.6
0 35	0.5
0 39	0.5
0 40	0.4
0 50	0.4
0 51	0.3
0 56	0.3
1 03	0.3
1 04	0.2
1 16	0.2
1 18	0.2
1 22	0.2
1 23	0.1
1 36	0.1
1 48	0.1
1 49	0

2 殺菌 及び効果

表 1 殺菌 及び効果 表

実施 2010.8.26 101 号室						
	温度		25°C	対湿度		59%
消毒前落下 菌数(AVE)	第一級	第二級	第三級	第四級	第五級	第六級
	35	45	39	65	54	85
消毒前氣中微生物含量(cfu/m ³) 1141						
消毒後落下 菌数(AVE)	第一級	第二級	第三級	第四級	第五級	第六級
	2 (94%)	1 (98%)	5 (87%)	2 (97%)	3 (94%)	6 (93%)
消毒後氣中微生物含量(cfu/m ³) 67						
消毒率	(1141-67)/1141 94.1%					

表 2 殺菌 及び効果 表

実施 2010.8.29 102 号室						
	温度		25°C	対湿度		59%
消毒前落下 菌数(AVE)	第一級	第二級	第三級	第四級	第五級	第六級
	42	36	68	52	47	73
消毒前氣中微生物含量(cfu/m ³) 1123						
消毒後落下 菌数(AVE)	第一級	第二級	第三級	第四級	第五級	第六級
	1 (98%)	3 (92%)	2 (97%)	5 (90%)	4 (91%)	4 (95%)
消毒前氣中微生物含量(cfu/m ³) 67						
消毒率	(1123-67)/1141 94.0%					

表 3 殺菌 及び効果 表

実施 2010.9.3 101 号室						
	温度		26°C	対湿度		62%
消毒前落下 菌数(AVE)	第一級	第二級	第三級	第四級	第五級	第六級
	42	48	56	38	67	92
消毒前空 微生物含量(cfu/m ³) 1212						
消毒後落下 菌数(AVE)	第一級	第二級	第三級	第四級	第五級	第六級
	2 (95%)	6 (88%)	1 (98%)	7 (82%)	3 (96%)	9 (90%)
消毒前氣中微生物含量(cfu/m ³) 99						
消毒率	(1212-99)/1141 91.8%					

以上