

# 二酸化塩素による空間殺菌実験報告

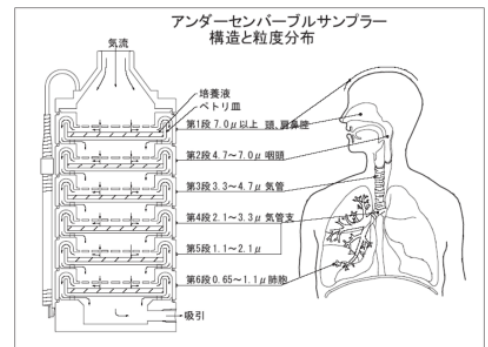
## 1. 実験目的

- 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、重量 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
功率	≤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 22m<sup>2</sup>(約 7 坪), 体積 60.26 m<sup>3</sup>

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

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

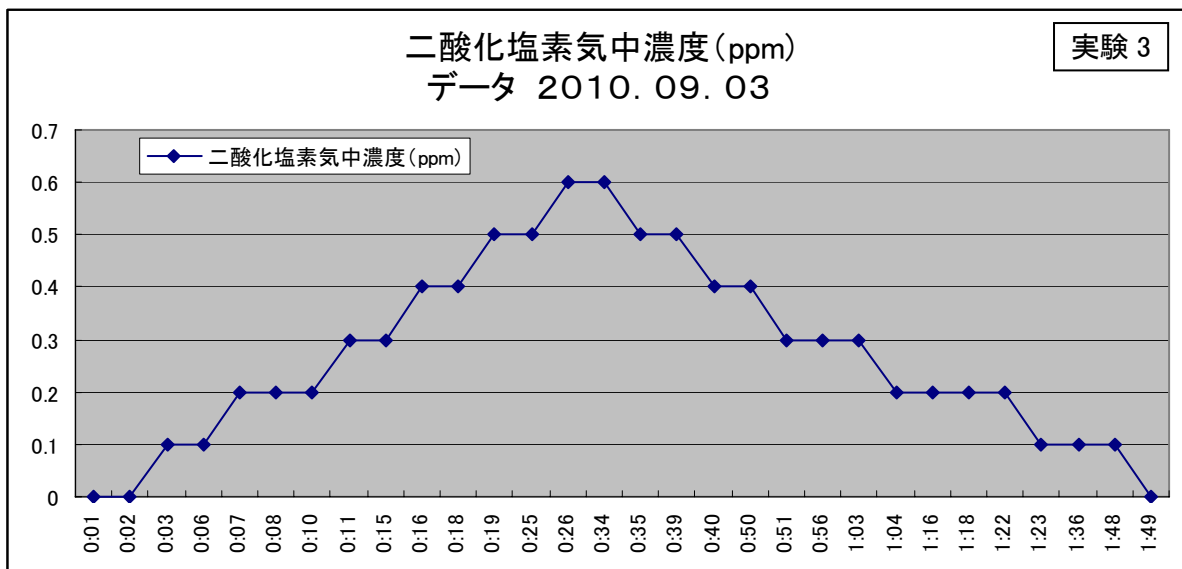
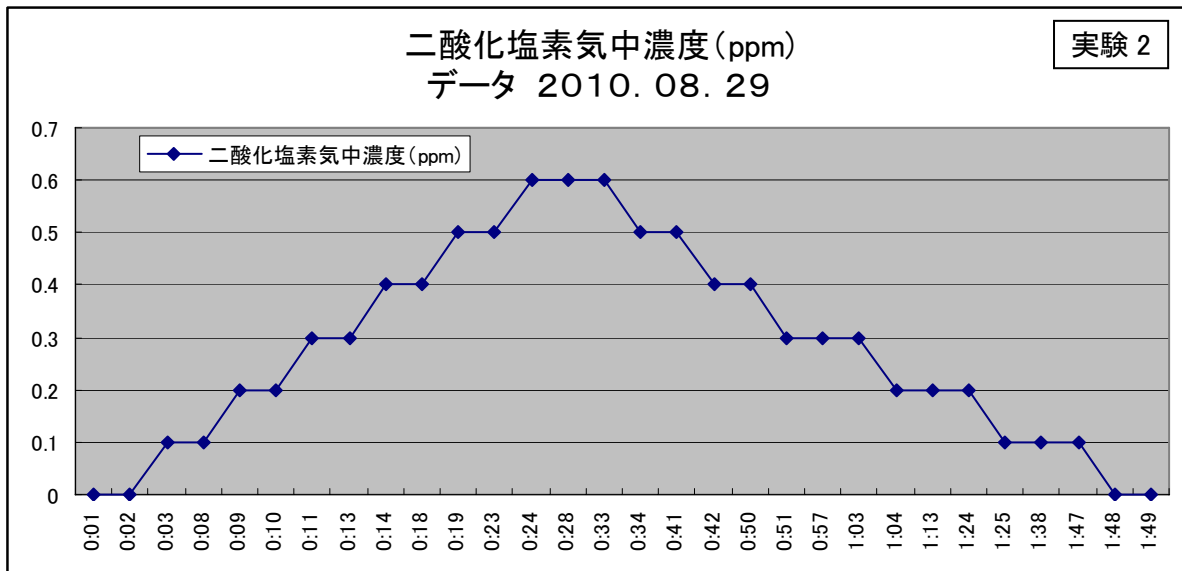
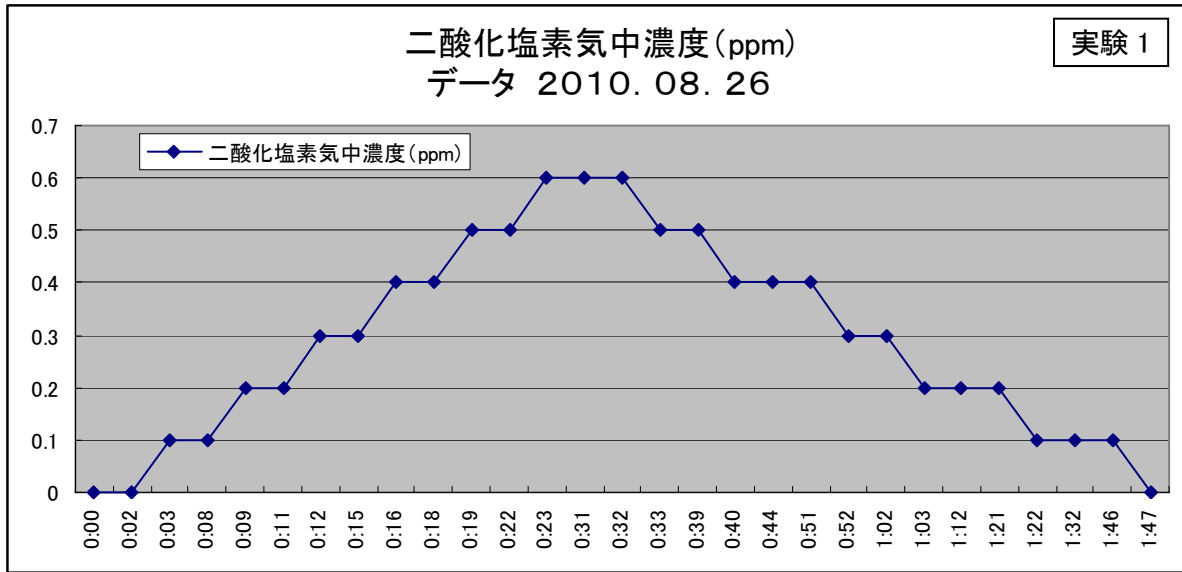
#### 3.5 陰性対照

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



#### 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 <sup>3</sup> )	1141	1123	1212
消毒後(cfu/m <sup>3</sup> )	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/ m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup>、67 cfu/m<sup>3</sup>、99 cfu/m<sup>3</sup> 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/ m<sup>3</sup> 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。

附:実験基礎データ、殺菌条件及び効果記録表

1 二酸化塩素濃度変化表

図1 データ- 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 データ- 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 データ- 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 殺菌条件及び効果記録

表 1 殺菌条件及び効果記録表

実施日 2010.8.26 101号室						
環境条件	温度		25°C	相对湿度		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
消毒前気中微生物含量(cfu/m <sup>3</sup> )=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%)
消毒後気中微生物含量(cfu/m <sup>3</sup> )= 67						
消毒率	(1141-67)/1141=94.1%					

表 2 殺菌条件及び効果記録表

実施日 2010.8.29 102号室						
環境条件	温度		25°C	相对湿度		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
消毒前気中微生物含量(cfu/m <sup>3</sup> )= 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%)
消毒前気中微生物含量(cfu/m <sup>3</sup> )= 67						
消毒率	(1123-67)/1141=94.0%					

表 3 殺菌条件及び効果記録表

実施日 2010.9.3 101号室						
環境条件	温度		26°C	相对湿度		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
消毒前空気微生物含量(cfu/m <sup>3</sup> )= 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%)
消毒前気中微生物含量(cfu/m <sup>3</sup> )= 99						
消毒率	(1212-67)/1141=91.8%					

以上