

受託試験

アンデス電気株式会社

# 空気清浄機(BM-H101A)の BCG 除菌性能試験

平成 27 年 12 月 22 日

公益財団法人 結核予防会 結核研究所

生体防御部



土井教生

土井教生



中村創

中村創



## 1. 目的

空気清浄機(BM-H101A)の空气中 BCG 菌の除菌効果の評価

## 2. 研究実施期間

2015年11月24日-2015年12月17日

## 3. 方法

### (1) 使用菌株

*Mycobacterium bovis* BCG 株

### (2) 試験機

空気清浄機(型式: BM-H101A, アンデス電気)

### (3) 試験手順

安全キャビネット内に設置した試験ボックス内に、超音波ネブライザー(NE-U07, オムロン)を用いて BCG 株の調製済み菌懸濁液 10 ml を噴霧した。同時に、試験機の吸入口(IN)及び吹出口(OUT)の空気を滅菌蒸留水 100 ml を分注したインピンジャーに導入して菌懸濁液 10 ml を噴霧完了するまで(20-30 分間)回収した。その後、回収したサンプル液を冷却遠心機(3-16K, Sigma; 9,000rpm, 4℃)で遠心し、上清を除いてサンプル液を最終 1 ml まで濃縮した。サンプル液は培養まで-80℃で保存した。

### (4) 試験条件

菌液濃度:  $8.9 \times 10^6$  cfu/ml

菌液量 : 10 ml

回収 : 吸入口(IN)、吹出口(OUT)共にインピンジャー各 1 本

回収液量: 200 ml/インピンジャー

回収時間: 約 30 分間

吸引流量: 3 L/min

### (5) 培地

Middlebrook 7H10 寒天平板培地(0.5% Glycerol, 10%OADC 添加)を使用した。

※ 前培養に用いた Middlebrook 7H9 broth 及び Middlebrook 7H10 寒天培地共に界面活性剤 Tween 80 は添加していない。

#### (6) 培養

滅菌蒸留水で濃縮済みサンプル液を段数希釈後、各濃度 100  $\mu$ l/plate を 7H10 寒天培地 2 枚に接種し、ジップバックに封入した。倒立位置にて 3 週間 37°C で培養を継続し、観察を行って同濃度のサンプル液を接種した 2 枚のプレートのコロニー数の平均値から生菌単位数(cfu)を算定した。

#### 4. 結果

- フィルター装着条件下での 2 回の試験の結果、1 回目は IN での log cfu は 3.3、OUT での log cfu は 2.3、2 回目は IN での log cfu は 2.8、OUT での log cfu は 1.8 であり、いずれの試験でも log cfu にして 1 の減少が認められた。一方、フィルター非存在下での試験では 1 回目は IN での log cfu は 2.7、OUT での log cfu は 3.2、2 回目は IN での log cfu は 2.5、OUT での log cfu は 3.0 であり、いずれの試験でも log cfu にして 0.5 の cfu の上昇が認められた。
- フィルター装着条件下でのみ IN に対する OUT での cfu の減少が認められたことから、本空気清浄が明確な BCG 除菌効果を示すことが立証された。本機の IN-OUT 間での除菌効果(除菌効率)は 90% であると考えられる。

表 1. 試験結果のまとめ

Group			cfu/collected air		difference between IN and OUT (OUT - IN)
			index	Log cfu	
Day 1 (filter)	No. 1	IN	2.1.E+03	3.3	- 1.0
		OUT	2.2.E+02	2.3	
	No. 2	IN	6.9.E+02	2.8	- 1.0
		OUT	6.5.E+01	1.8	
Day 2 (no filter)	No. 1	IN	5.2.E+02	2.7	+ 0.5
		OUT	1.6.E+03	3.2	
	No. 2	IN	3.0.E+02	2.5	+ 0.5
		OUT	1.0.E+03	3.0	

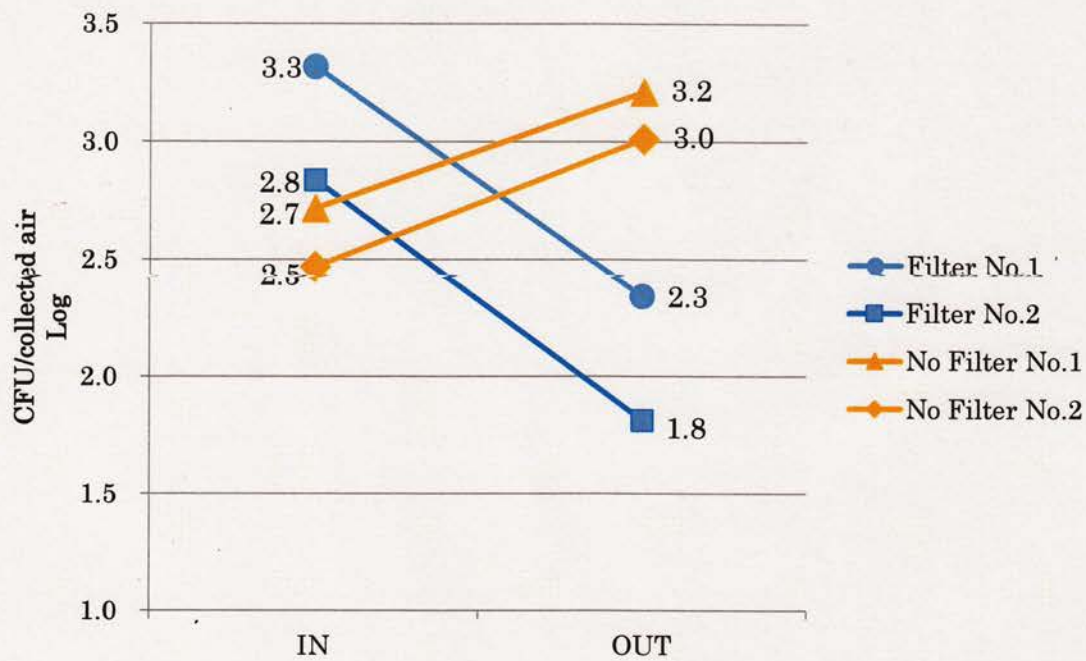


Fig 1. IN、OUTにおけるBCG菌のlog cfuの比較

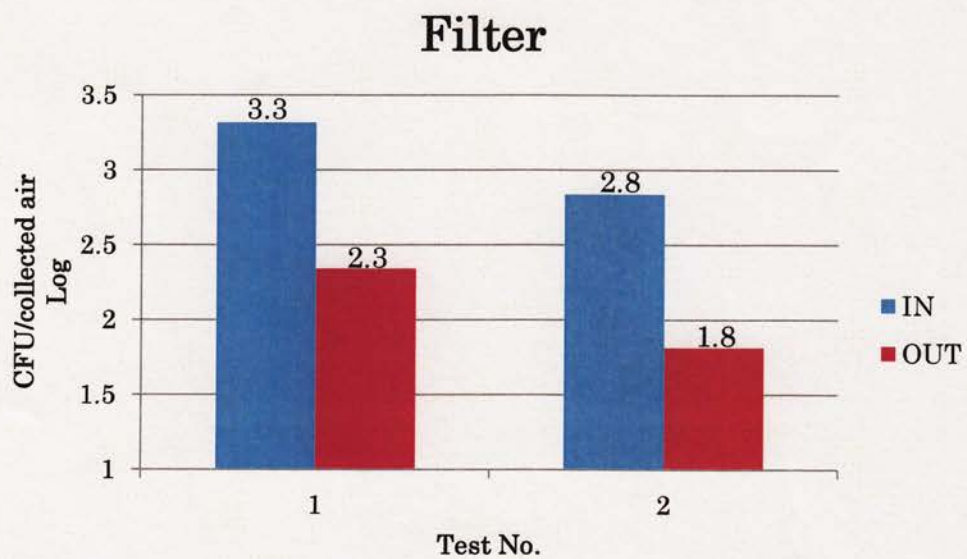


Fig 2. フィルター装着条件下のIN、OUTにおけるBCG菌のlog cfuの比較

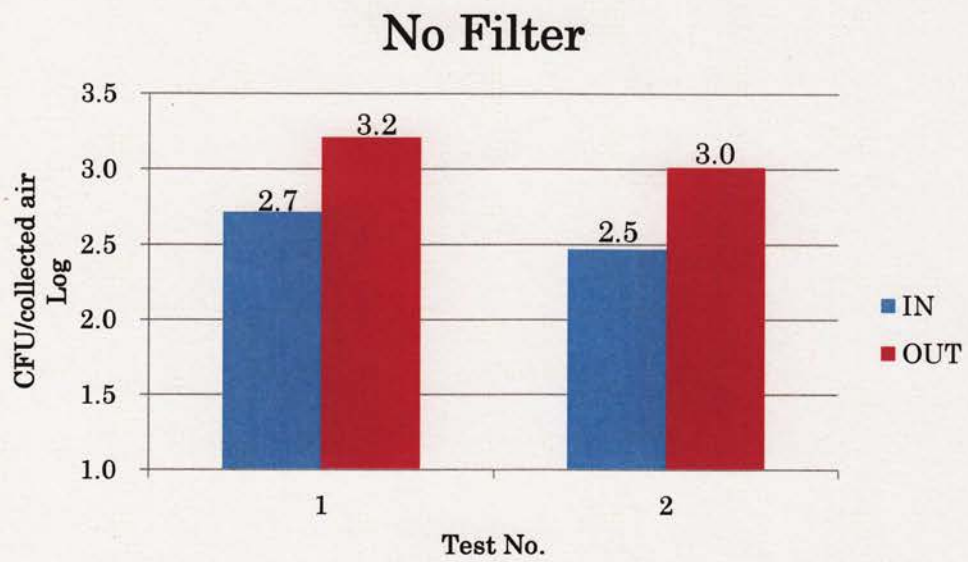


Fig 3. フィルター非存在下の IN、OUT における BCG 菌の log cfu の比較

## 5. まとめ

本試験では空気清浄機(BM-H101A)のBCG菌に対する除菌性能の評価試験をフィルター装着条件下及びフィルター非存在下を比較対照とする条件で行った。

1. フィルター装着条件下では空気清浄機の吸入口と比べて吹出口で回収した空気から検出したBCG菌にlog cfuにして1.0の減少が認められ、結果、のIN—OUT間で90%の除菌効果を示すことが明らかとなった。

2. フィルター非存在下では空気清浄機の吸入口と比べて吹出口で回収した空気から検出したBCG菌のlog cfuでは0.5の上昇が認められた。これは、OUT側の菌回収空間がIN側空間よりも断面積が小さいため回収量が増加した可能性および試験機内を經由して排出され、回収したBCG菌に加えて、試験ボックス内に漏出し充満したBCG菌をも同時に回収した可能性があるかと推定される。

## 6. 結論

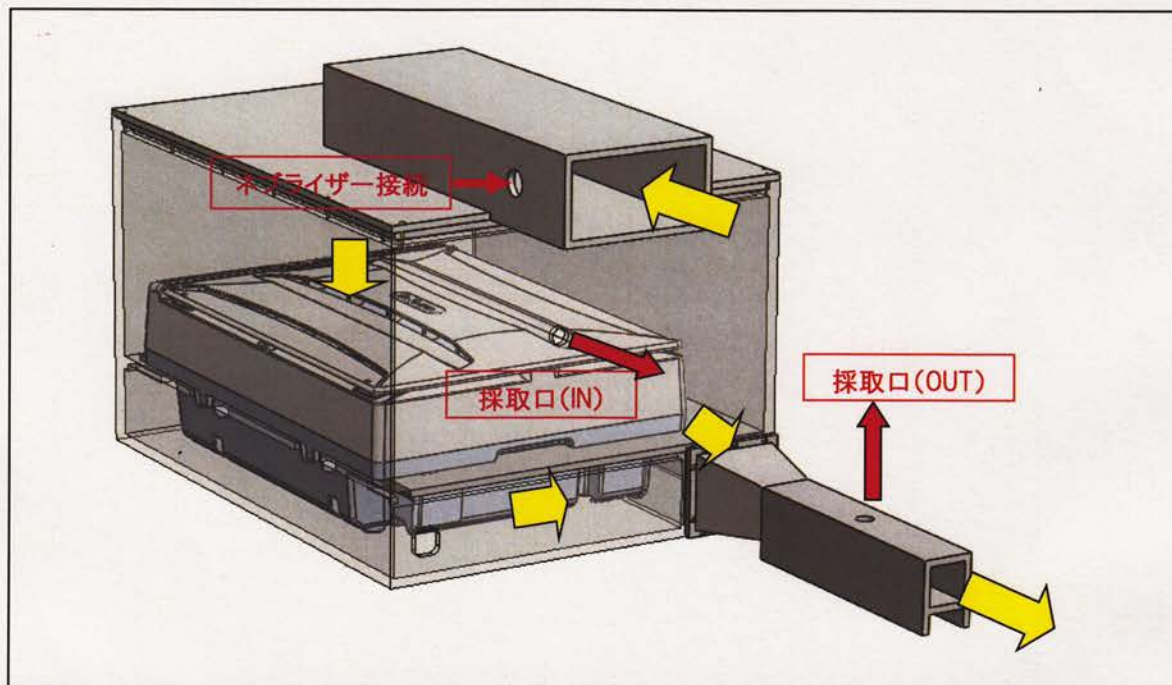
本試験機BM-H101A(アンデス電気)はIN—OUT間で空気中のBCG菌を90%除去する性能を有することが示された。

Appendix 1. 測定した Raw データ一覧

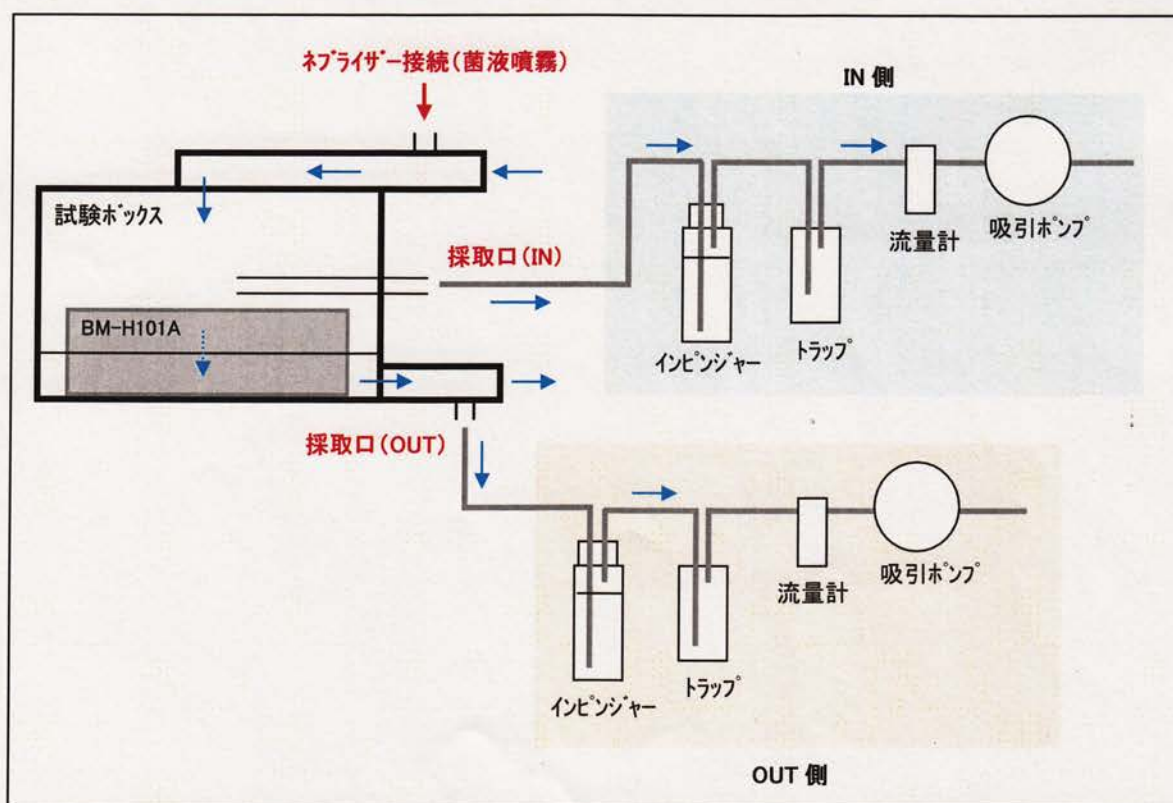
Group	1.E+06			1.E+05			1.E+04			1.E+03			cfu/ml									
	plate No.	1	2	Average	plate No.	1	2	Average	plate No.	1	2	Average		plate No.	1	2	3	Average				
Nebulized BCG	1	2	3	0.7	1	2	7	6	5.0	1	2	160	56	52	89.3	1	2	3	Average	8.9E+06		
Group	1.E+03			1.E+02			1.E+01			1.E+00			cfu/collected air index		Log cfu		difference between IN and OUT (OUT - IN)					
	plate No.	1	2	Average	plate No.	1	2	Average	plate No.	1	2	Average	plate No.	1	2	Average	plate No.	1	2	3	Average	
	No. 1	IN	0	0	0	25	32	28.5	232	183	207.5	2.1E+03	3.3								-1.0	
	No. 1	OUT	0	0	4	2	3	28	16	22	2.2E+02	2.3										
	No. 2	IN	0	0	3	1	2	14	8	11	71	67	69	6.9E+02	2.8							-1.0
	No. 2	OUT	0	0	0	0	0	0	0	0	3	10	7	6.5E+01	1.8							
Day 2 (no filter)	No. 1	IN	0	0	4	4	4	4	62	42	52	5.2E+02	2.7								+0.5	
	No. 1	OUT	0	0	2	1	2	19	19	163	171	154	163	1.6E+03	3.2							
Day 2 (no filter)	No. 2	IN	0	0	4	3	3.5	4	35	24	29.5	3.0E+02	2.5								+0.5	
	No. 2	OUT	0	0	2	1	2	15	13	14	103	103	103	1.0E+03	3.0							

空気清浄機 (BM-H101A) の BCG 除菌性能試験  
補足資料

1. 試験ボックス 概略図

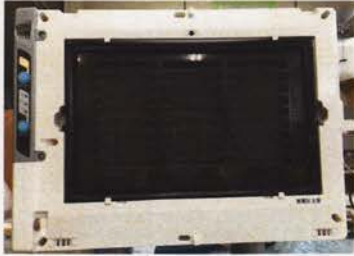






2. 菌採取方法 概略図





### 3. 試験条件 (空気清浄機の構成)

条件	空気清浄機内部写真	構成
①Filter (フィルター装着)		プレフィルター+イオナイザー+多機能フィルター   (プレフィルター)   (イオナイザー)   (多機能フィルター)
②No Filter (フィルター非存在)		無し

### 4. 試験風景

