

이산화염소가스 훈증 소독장치 병실 소독효과 시험 보고서

1. BACTERICIDE-S사용시의 자극에 관해서
2. 배지에 도포한 세균의 살균효과
3. 백색천에 도포한 세균의 살균효과
4. BACTERICIDE-S사용과 병실의 낙하균수의 변화
5. BACTERICIDE-S사용과 병실Bed의 세균수의 변화
6. 고찰

樂山会せいてつ記念病院 (약산회 제철기념병원)

検査課

紺野 利一郎

1. BACTERICIDE-S사용시의 자극에 관해서

[목적]

BACTERICIDE-S의 사용시에 자극적인 냄새 등 인체에 관련되는 환경의 변화가 있는지 조사한다.

[방법]

- ① BACTERICIDE-S를 1시간 사용할 때 어떤 변화를 느끼고 있는지 청취한다.
- ② 방의 용적은 약 37.6m³ 이고 Door는 상시 개방하였으며 BACTERICIDE-S는 방의 중앙에 설치했다.
- ③ 미풍과 강풍의 조건에서 각각 일시에 실시해 동일한 사람에게 느낌을 물었다.
- ④ 1번째 미풍에서 가동 시에는 관계자에게는 기기의 존재를 알려주지 않았다.

[결과]

No.	성별	연령	미 풍	강 풍	비 고
1	♂	20대	특별히 느끼지 못함	염소 냄새가 난다	의료 Staff
2	♂	40대	특별히 느끼지 못함	염소 냄새가 난다	“
3	♂	20대	특별히 느끼지 못함	무엇인가 냄새가 난다	“
4	♀	20대	특별히 느끼지 못함	이상한 냄새가 난다	“
5	♀	30대	특별히 느끼지 못함	특별히 느끼지 못함	“
6	♀	30대	특별히 느끼지 못함	특별히 느끼지 못함	“
7	♀	30대	특별히 느끼지 못함	자극적인 냄새가 난다	“
8	♀	40대	특별히 느끼지 못함	염소계의 냄새가 난다	“
9	♀	20대	시금한 냄새	시금한 냄새와 눈에 자극이 있다	“
10	♀	30대	특별히 느끼지 못함	시금한 냄새	“

강풍에서 조작 중에 방에 들어갔을 때에 이취를 느꼈다고 대답한 사람이 대부분이며, 눈이나 목에 자극이 있는 것 같다고 대답한 사람도 1명 있었다.

1명을 제외하고, 불쾌감이 있다라는 대답은 없었다.

미풍에서의 조작에서는 대부분의 사람이 별다른 인식을 느끼지 않았다.

2. 배지에 도포한 세균의 살균효과

[목적]

BACTERICIDE-S의 가동(미풍)공간에서 배지에 도포된 세균의 살균효과를 조사한다.

[방법]

- ① BACTERICIDE-S를 락커내부(45 x 49 x 179 cm)에 설치하고 균을 도포한 배지를 넣어놓고 살균효과를 관찰한다.
- ② 6종의 균 약 10^4 CFU/ml 균액 $10\mu\text{l}$ 를 배지에 도포하고 10분, 20분, 30분 방치 후에 발육상황을 비교한다. 꺼낸 배지는 35°C 에서 48 시간 배양한다.
- ③ 사용배지는 월러 힌톤 한천배지(Mueller Hinton Agar)
- ④ 사용균종은
Escherichia coli (대장균, ATCC25922)
Staphylococcus aureus (황색포도상구균, ATCC25923)
Pseudomonas aeruginosa (녹농균, ATCC27853)
Enterococcus faecalis (장구균, ATCC29212)
 MRSA
 고초균
- ⑤ BACTERICIDE-S를 락커 내부에서 20분 가동한 후 균을 도포한 Petri Dish를 넣는다.
- ⑥ 수치는 2회 평균치임.

[결과]

균 종	대조(비훈증)	10분	20분	30분	비고
대장균	1.2×10^2	0	0	0	
녹농균	3.1×10^2	0	0	0	
황색포도상구균	2.2×10^2	0	0	0	
장구균	4.5×10^2	0	0	0	
MRSA	1.9×10^2	0	0	0	
고초균	1.0×10^2	3	2	0	

3. 백색천에 도포한 세균의 살균효과

[목적]

BACTERICIDE-S의 가동(미풍)공간에서 백색천(가운과 같은 재질)에 도포된 세균의 살균효과를 조사한다.

[방법]

- ① BACTERICIDE-S를 락커내부(45 x 49 x 179 cm)에 설치하고 균을 도포한 백색천을 넣어놓고 살균효과를 관찰한다.
- ② 6종의 균 약 10^4 CFU/ml 균액 200 μ l를 백색천(5cm x 5cm)에 도포 후 건조시킨다.
- ③ 백색천을 Petri Dish에 넣은 후 이 Petri Dish를 10분, 20분, 30분 방치 후에 발육상황을 비교한다. 꺼낸 배지는 35℃에서 48 시간 배양한다.
- ④ 백색천을 10ml의 생리식염수로 세척하고 이 세척한 생리식염수를 2000rpm, 10분 원심 분리한 후 침전물 100 μ l를 배지에 도포한 다음 35℃, 48시간 배양한다.
- ⑤ 사용배지는 월러 힌톤 한천배지(Mueller Hinton Agar)
- ⑥ 사용균종은
Escherichia coli (대장균, ATCC25922)
Staphylococcus aureus (황색포도상구균, ATCC25923)
Pseudomonas aeruginosa (녹농균, ATCC27853)
Enterococcus faecalis (장구균, ATCC29212)
 MRSA
 고초균
- ⑦ BACTERICIDE-S를 락커내부에서 20분 가동한 후 균을 도포한 Petri Dish를 넣는다.
- ⑧ 수치는 2회 시험 평균치임.

[결과]

균 종	대조(비훈증)	10분	20분	30분	비고
대장균	1.4×10^2	0	0	0	
녹농균	2.7×10^2	0	0	0	
황색포도상구균	2.1×10^2	0	0	0	
장구균	2.9×10^2	0	0	0	
MRSA	1.8×10^2	0	0	0	
고초균	2.3×10^2	2	0	0	

4. BACTERICIDE-S사용과 병실의 낙하균수의 변화

[목적]

병실 내에서 BACTERICIDE-S의 가동(미풍)효과를 낙하세균수로 조사한다.

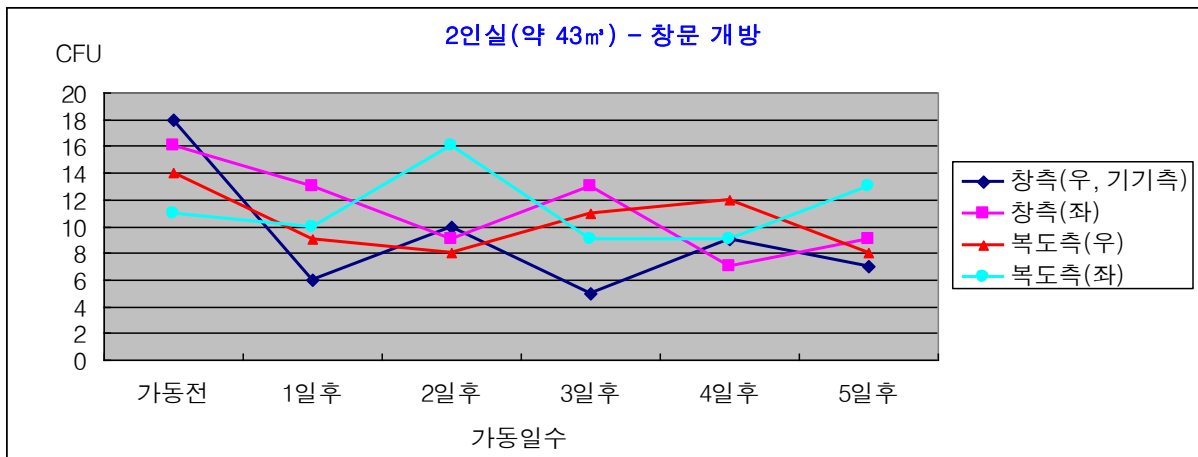
[방법]

- ① BACTERICIDE-S를 병실 창가의 구석에 설치하고 매일 미풍에서 8시간 가동한다.
(20:00 ~ 04:00)
- ② 상시 창을 연 상태와 닫은 상태를 5일간 연속으로 비교한다.
도어의 개폐는 필요 최저한으로 한다.
(환자는 보행이 곤란하고 의료Staff의 출입이 대부분)
창을 닫았을 때는 냉방을 사용.
- ③ 2인실(약 43㎡)과 6인실(약 123㎡)에서 실시한다.
- ④ 낙하 세균수는 1 시간 방치한 다음 35℃에서 48시간 배양한다.
- ⑤ 낙하 세균수의 측정 장소는 병실의 4구석에서 실시
수치는 2 회시험 평균치

[결과]

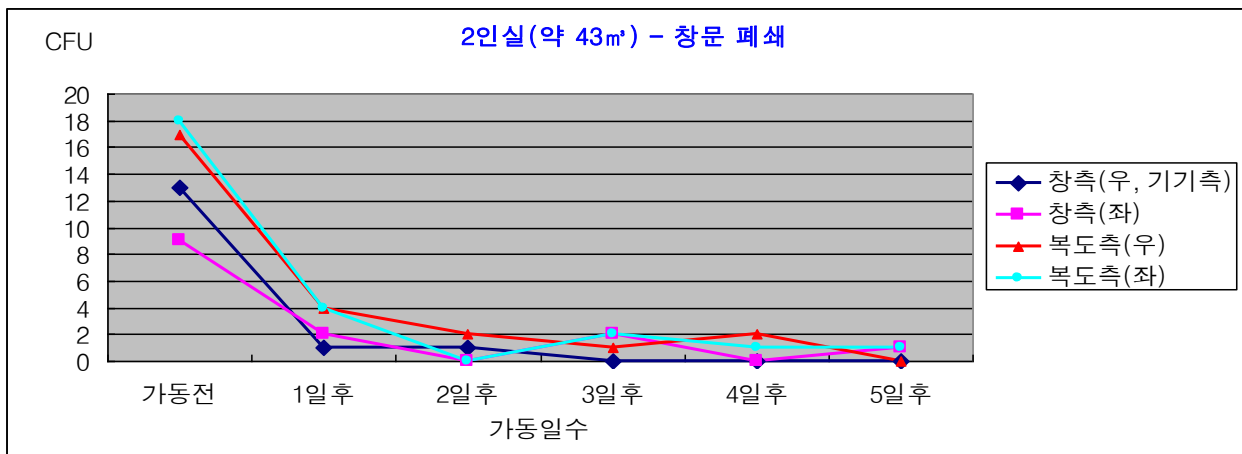
2인실(약 43㎡) - 창문 개방

창을 개방	가동전	1일 후	2일 후	3일 후	4일 후	5일 후
창측(우, 기기측)	18 CFU	6 CFU	10 CFU	5 CFU	9 CFU	7 CFU
창측(좌)	16 CFU	13 CFU	9 CFU	13 CFU	7 CFU	9 CFU
복도측(우)	14 CFU	9 CFU	8 CFU	11 CFU	12 CFU	8 CFU
복도측(좌)	11 CFU	10 CFU	16 CFU	9 CFU	9 CFU	13 CFU



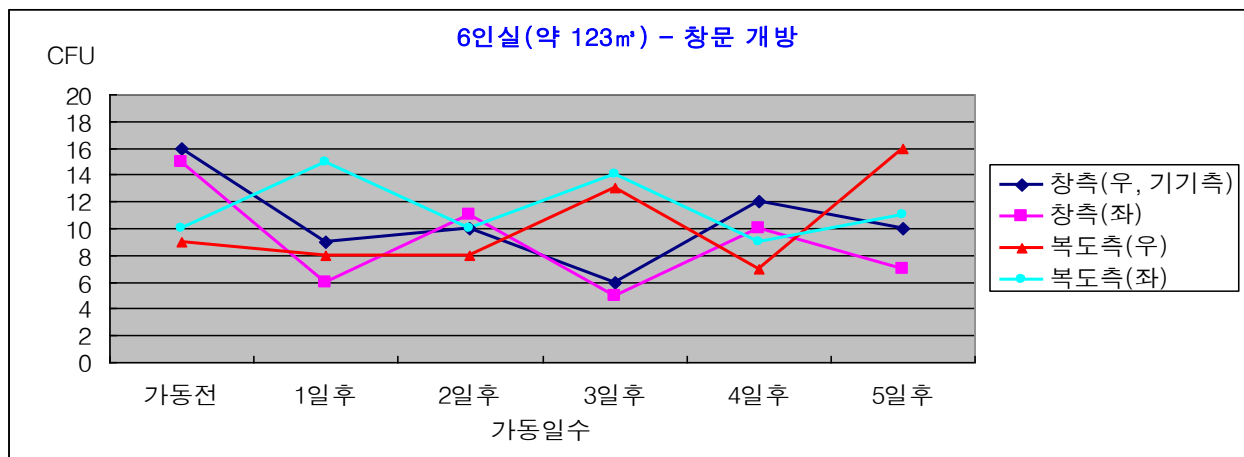
2인실(약 43㎡) - 창문 폐쇄

창을 폐쇄	가동전	1일 후	2일 후	3일 후	4일 후	5일 후
창측(우, 기기측)	13 CFU	1 CFU	1 CFU	0 CFU	0 CFU	0 CFU
창측(좌)	9 CFU	2 CFU	0 CFU	2 CFU	0 CFU	1 CFU
복도측(우)	17 CFU	4 CFU	2 CFU	1 CFU	2 CFU	0 CFU
복도측(좌)	18 CFU	4 CFU	0 CFU	2 CFU	1 CFU	1 CFU



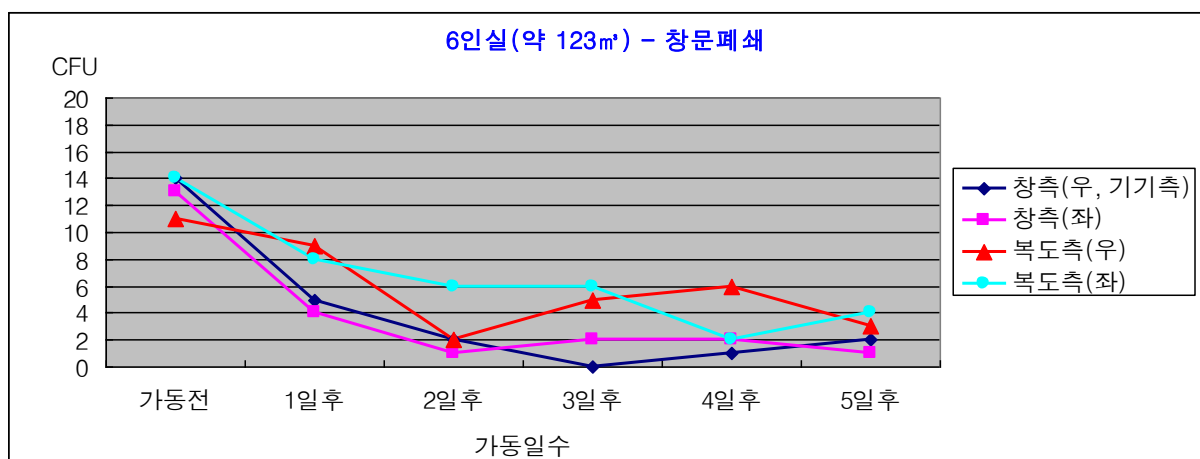
6인실(약 123㎡) - 창문 개방

창을 개방	가동전	1일 후	2일 후	3일 후	4일 후	5일 후
창측(우, 기기측)	16CFU	9 CFU	10 CFU	6 CFU	12 CFU	10 CFU
창측(좌)	15 CFU	6 CFU	11 CFU	5 CFU	10 CFU	7 CFU
복도측(우)	9 CFU	8 CFU	8 CFU	13 CFU	7 CFU	16 CFU
복도측(좌)	10 CFU	15 CFU	10 CFU	14 CFU	9 CFU	11 CFU



6인실(약 123㎡) - 창문폐쇄

창을 폐쇄	가동전	1일 후	2일 후	3일 후	4일 후	5일 후
창측(우, 기기측)	14 CFU	5 CFU	2 CFU	0 CFU	1 CFU	2 CFU
창측(좌)	13 CFU	4 CFU	1 CFU	2 CFU	2 CFU	1 CFU
복도측(우)	11 CFU	9 CFU	2 CFU	5 CFU	6 CFU	3 CFU
복도측(좌)	14 CFU	8 CFU	6 CFU	6 CFU	2 CFU	4 CFU



5. BACTERICIDE-S사용과 병실의 세균수의 변화

[목적]

병실 내 병상의 세균수 감소에 BACTERICIDE-S의 가동(미풍)이 효과적인가를 조사한다.

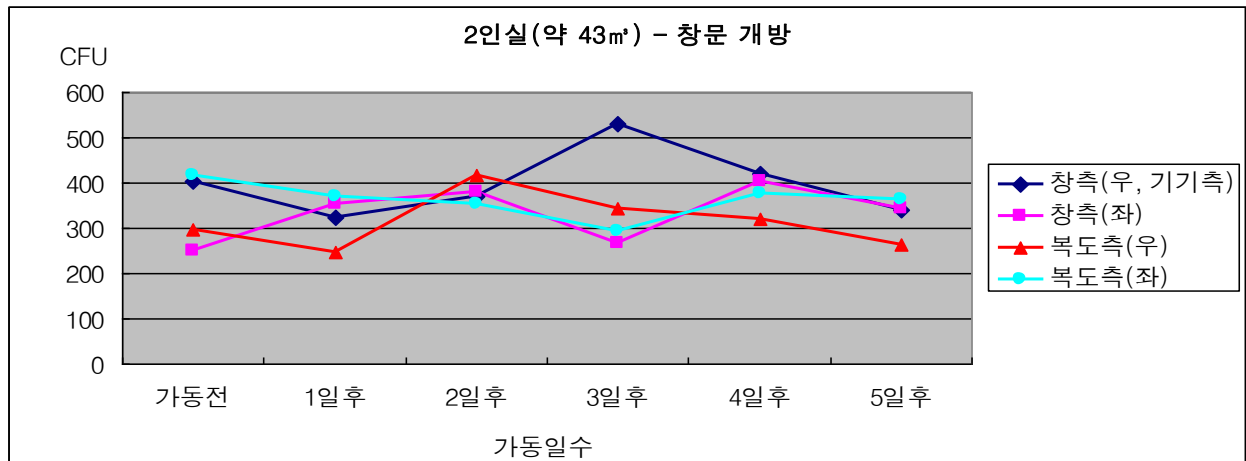
[방법]

- ① BACTERICIDE-S를 병실 창가의 구석에 설치하고 매일 미풍에서 8시간 가동한다.(20:00 ~ 04:00)
- ② 상시 창문을 연 상태와 닫은 상태를 5일간 연속으로 비교한다.
도어의 개폐는 필요 최저한으로 한다.
(환자는 보행이 곤란하고 의료Staff의 출입이 대부분)
창을 닫았을 때는 냉방을 사용.
- ③ 2인실 (약 43㎡)과 6인실(약 123㎡)에서 실시한다.
닭아내는 검사는 방의 4구석으로 하며, 다음날은 전날과 다른 장소를 이용한다.
- ④ **Swap Test**는 병실 4구석에서 하며, 10 cm x 10 cm의 구역을 10ml의 멸균생리식염수와 멸균된 면봉을 이용해 닭아낸다.
- ⑤ 생리식염수를 2,000rpm, 10 분간 원심분리하고 침전된 부분 100μl를 배지에 도포한 다음 35℃에서 48시간 배양한다.
- ⑥ 사용배지는 월러 힌톤 한천배지(Mueller Hinton Agar)
- ⑦ 수치는 2 회 시험 평균치

[결과]

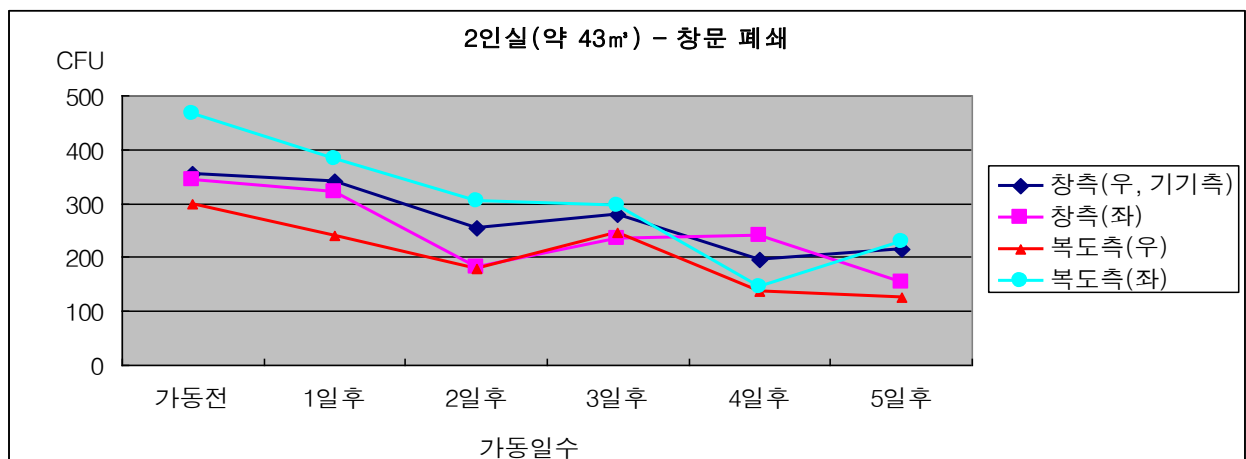
2인실(약 43㎡) - 창문 개방

창을 개방	가동전	1일 후	2일 후	3일 후	4일 후	5일 후
창측(우, 기기측)	402 CFU	325 CFU	369 CFU	531 CFU	420 CFU	341 CFU
창측(좌)	251 CFU	355 CFU	380 CFU	267 CFU	403 CFU	342 CFU
복도측(우)	297 CFU	248 CFU	416 CFU	343 CFU	319 CFU	264 CFU
복도측(좌)	418 CFU	370 CFU	354 CFU	295 CFU	377 CFU	362 CFU



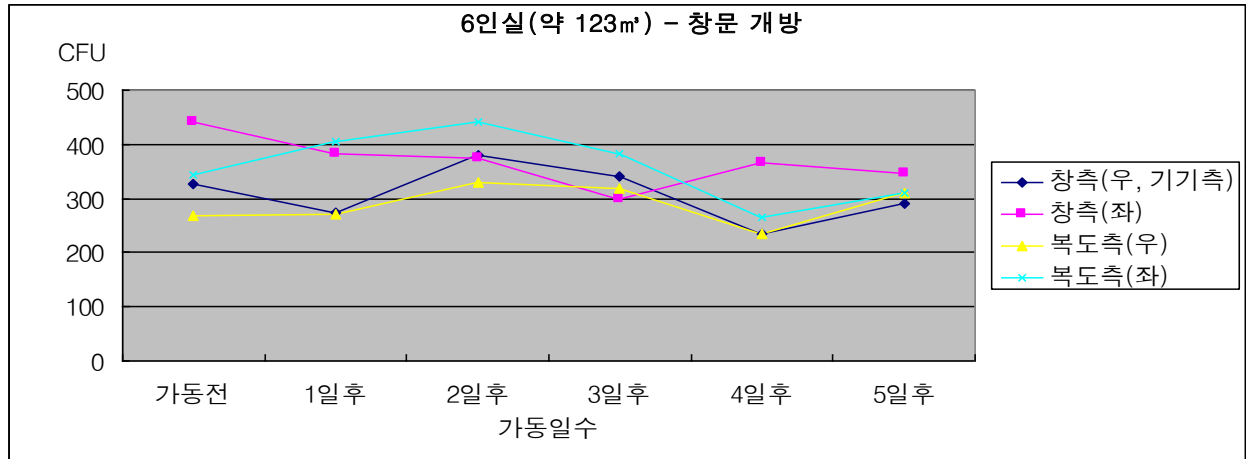
2인실(약 43㎡) - 창문 폐쇄

창을 폐쇄	가동전	1일 후	2일 후	3일 후	4일 후	5일 후
창측(우, 기기측)	356 CFU	341 CFU	254 CFU	278 CFU	195 CFU	216 CFU
창측(좌)	344 CFU	322 CFU	182 CFU	236 CFU	239 CFU	154 CFU
복도측(우)	298 CFU	241 CFU	179 CFU	247 CFU	138 CFU	126 CFU
복도측(좌)	467 CFU	382 CFU	304 CFU	297 CFU	145 CFU	228 CFU



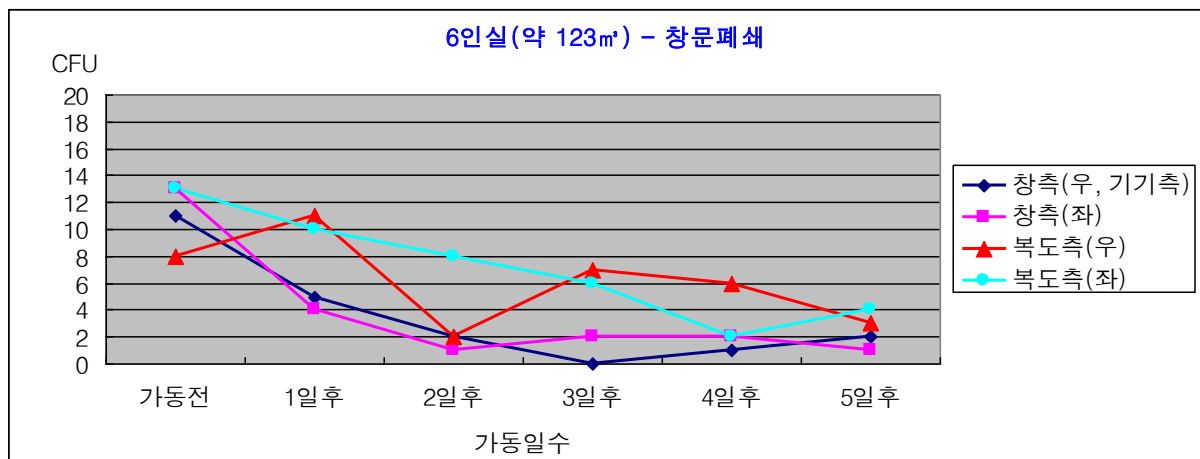
6인실(약 123㎡) - 창문 개방

창을 개방	가동전	1일 후	2일 후	3일 후	4일 후	5일 후
창측(우, 기기측)	327CFU	273 CFU	380 CFU	341 CFU	234 CFU	290 CFU
창측(좌)	440 CFU	382 CFU	373 CFU	299 CFU	366 CFU	346 CFU
복도측(우)	269 CFU	271 CFU	329 CFU	318 CFU	235 CFU	309 CFU
복도측(좌)	344 CFU	406 CFU	442 CFU	384 CFU	265 CFU	311 CFU



6인실(약 123㎡) - 창문 폐쇄

창을 폐쇄	가동전	1일 후	2일 후	3일 후	4일 후	5일 후
창측(우, 기기측)	283 CFU	219 CFU	201 CFU	154 CFU	190 CFU	138 CFU
창측(좌)	415 CFU	392 CFU	263 CFU	333 CFU	259 CFU	204 CFU
복도측(우)	323 CFU	372 CFU	235 CFU	210 CFU	241 CFU	188 CFU
복도측(좌)	391 CFU	270 CFU	256 CFU	318 CFU	257 CFU	216 CFU



6. 고찰

- ① 강풍에서 사용은 냄새가 있을 수 있기 때문에 가급적이면 피한다
- ② BACTERICIDE-S는 큰 방에서의 가동은 효과적이지 않고 2인 병실 크기가 적당하다.
- ③ 밀폐되고 협소한 공간에서의 살균력이 우수하기 때문에 가운, 락커 등 자외선의 효력을 별로 기대할 수 없는 공간에서의 살균력에는 적합하다.
10분 이내에서 살균할 수 있기 때문에 Cost Performance면에서도 우수하다.
- ④ ③에서와 같이 매트나 이불의 제균(除菌)용으로 Bactericide-B에 대해서도 충분한 효과를 얻을 수 있는 것이라고 추측할 수 있다.
또한, Bactericide-B는 특별한 설비를 필요로 하지 않으므로 설비 때문에 매트나 이불의 대형의 살균 설비를 가질 수 없는 중규모의 병원이나 노인건강시설에서의 사용에는 최적으로 생각된다.
특히, 이불이나 매트의 냄새가 상존하는 노인건강시설에서는 제취(除臭) 효과도 있어 최적의 환경을 유지할 수 있는 운영에 공헌 할 수 있을 것이라고 생각된다.
- ⑤ 결핵이 의심되는 환자가 입원하는 일이 있기 때문에 1대를 상비해 두는 것으로 병동에서의 안심한 대응이 가능하게 된다.