

PH1) 공기청정기용 고착형 항균필터의 E-coli 항균 성능 고찰

장영아, 유수용, 이송우, 감상규¹, 이민규

부경대학교 응용화학공학부, ¹제주대학교 토목환경공학부

1. 서 론

실내공기에 영향을 미치는 요소에는 온도, 습도 그리고 풍속과 같은 물리적 요소와 일산화탄소, 이산화질소, 그리고 담배연기와 같은 화학적 요소, 그리고 세균, 바이러스, 벌레 같은 생물학적 요소가 있다(윤 등, 2002).

일상생활 주변의 대기 중에 존재하는 세균의 종류와 개체수는 오염 정도에 따라 다소 차이는 있으나 개략적으로 주택의 실내에는 1,000~3,000 CFU/m³, 사무실용 빌딩의 실내에는 3,000~4,000 CFU/m³가 존재하는 것으로 알려져 있다. 이에 따라 공기 중의 분진이나 세균 등을 제거할 수 있는 필터의 개발에 대한 요구가 점차 늘어나고 있다.

종래 사용되고 있는 대부분의 일반적인 공기청정기용 필터의 경우에 새 필터를 사용하는 초기에는 필터로서의 우수한 기능을 갖지만 장시간 사용 시에는 공기 중에 존재하는 세균들이 필터 상에 걸러진 분진이나 이물질을 영양원으로 하여 증식하게 되고, 번식된 미생물은 공기의 흐름에 따라 실내에 유입되는 공기쪽으로 이동하여 세균의 2차 오염이라는 심각한 문제를 야기할 수 있다. 이 때문에 단순히 공기 중의 오염물질을 걸러주는 형태의 필터를 넘어서 필터 내부의 세균들의 번식을 효과적으로 막아주는 항균 필터의 개발이 요구되고 있다.

본 연구에서는 공기청정기에 사용 목적으로 제조한 항균 필터를 사용하여 E-coli에 대한 항균성을 고찰하였다.

2. 재료 및 실험방법

2.1 시약 및 재료

본 연구에서 사용한 균주는 *Escherichia coli* KCCM-12181을 한국미생물 보존센터에서 구입하여 사용하였으며, 항균제는 4급유기실란 화합물계열의 고착형 항균제를 사용하였다. 항균필터의 항균성능 테스트에는 균액 교반을 위해 shaking incubator를 사용하였다.

2.2 실험방법

일정한 농도로 제조한 항균용액에 KS K 0823에 따라 가로·세로 3cm×3cm 크기로 자른 필터를 담구어 코팅한 후 건조하여 실험에 사용하였다. 제조된 항균필터의 항균성능을 평가하기 위하여 두 가지의 실험을 하였다. 하나는 각각의 평판배지에 일정량의 균액을 떨어뜨

린 후, 항균처리 필터를 평판배지 표면에 부착시키지 않은 경우를 대조군으로, 부착시킨 경우를 시험군으로 하여 균의 성장을 관찰하였다.

또 다른 실험은 shaking flask법으로 Fig. 1과 같이 250 mL 삼각플라스크에 균의 농도를 $1\sim 2\times 10^7$ CFU/mL 용액 1 mL와 영양용액 100 mL를 넣고 무처리 필터를 넣은 것을 대조군으로, 항균필터를 넣은 것을 시험군으로 하여 비교 실험을 실시하였다. 실험 도중에 대기 중에 존재하는 균에 의한 오염을 막기 위해 실험은 무균대 안에서 실행하였다.



Fig. 1. Picture of flask experiment.

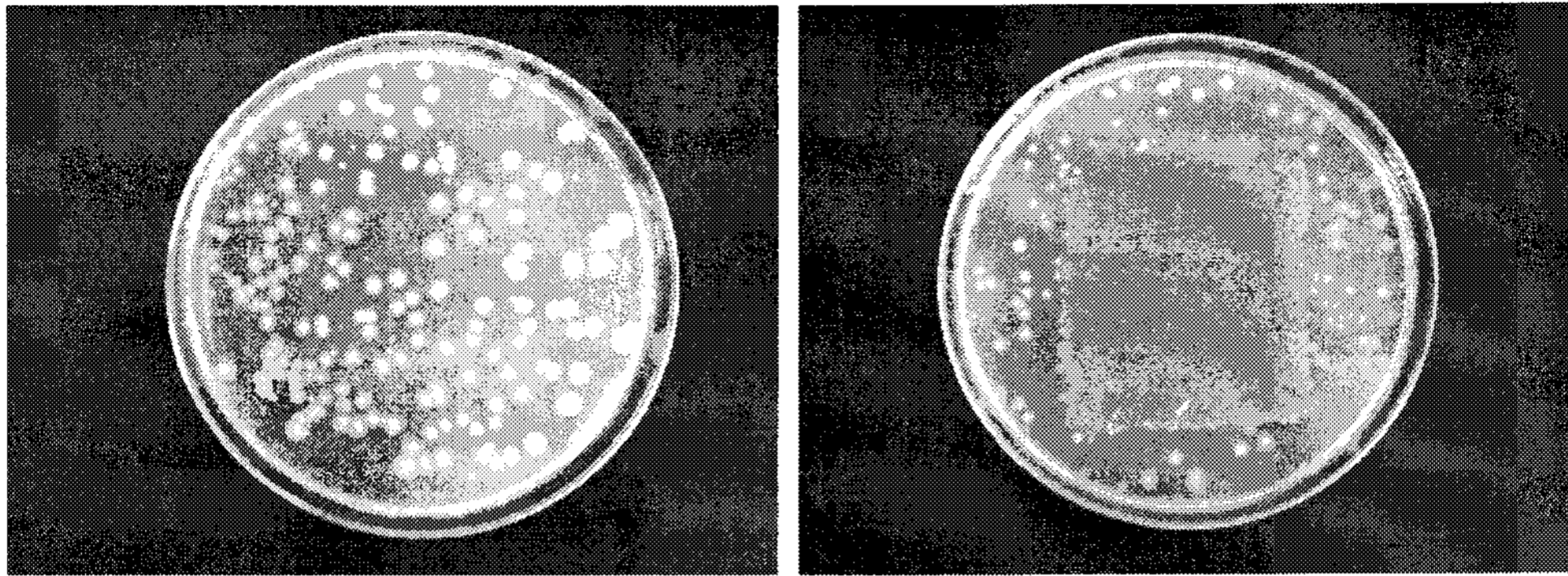
필터를 넣은 즉시 1 mL를 채취하여 초기농도를 측정하고, 37°C, 140 rpm으로 조절된 진탕기에서 2시간동안 실험을 수행하였다. 0, 15, 30, 60, 90, 120분마다 시료를 일정량 채취하고 이를 10^1 배, 10^2 배 희석하여 평판 배지에 배양하여, 24시간 뒤 균수를 측정하여 시간에 따른 균수의 변화를 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

Fig. 2는 항균처리 필터에서는 세균이 분해됨으로써 colony가 생성되지 않는 것을 가시적으로 확인하기 위하여 항균처리 필터를 agar plate 표면 위에 올려 놓고 세균을 배양한 경우에 colony 형성 비교 사진을 나타낸 것이다. 사진에서 보여지는 것처럼 항균처리 필터가 올려진 곳은 colony가 형성되지 않으나 그 밖의 agar plate 표면에서는 colony가 형성되었음을 확인할 수 있었다. 이로부터 항균처리 필터는 세균을 분해한다는 것을 가시적으로 확인할 수 있었다.

Fig. 3은 shaking flask법에 의한 E-coli에 대한 항균성능 실험 결과이다. 초기농도 2×10^5 CFU/mL 인 E-coli를 실험에 사용하였으며, 0, 15, 30, 60, 90, 120분 후의 개체수의 변화를 조사하여 나타내었다. 무처리 필터를 넣은 대조군의 경우는 1×10^5 CFU/mL에서 1×10^6 CFU/mL로 증가하는 반면, 항균필터를 넣은 시험군의 경우는 시간이 지남에 따라 급격히

감소하다가 60분 후에는 개체수가 전혀 관찰되지 않았다.



(a) control

(b) test

Fig. 2. Comparison of antimicrobial activity against E-coli.

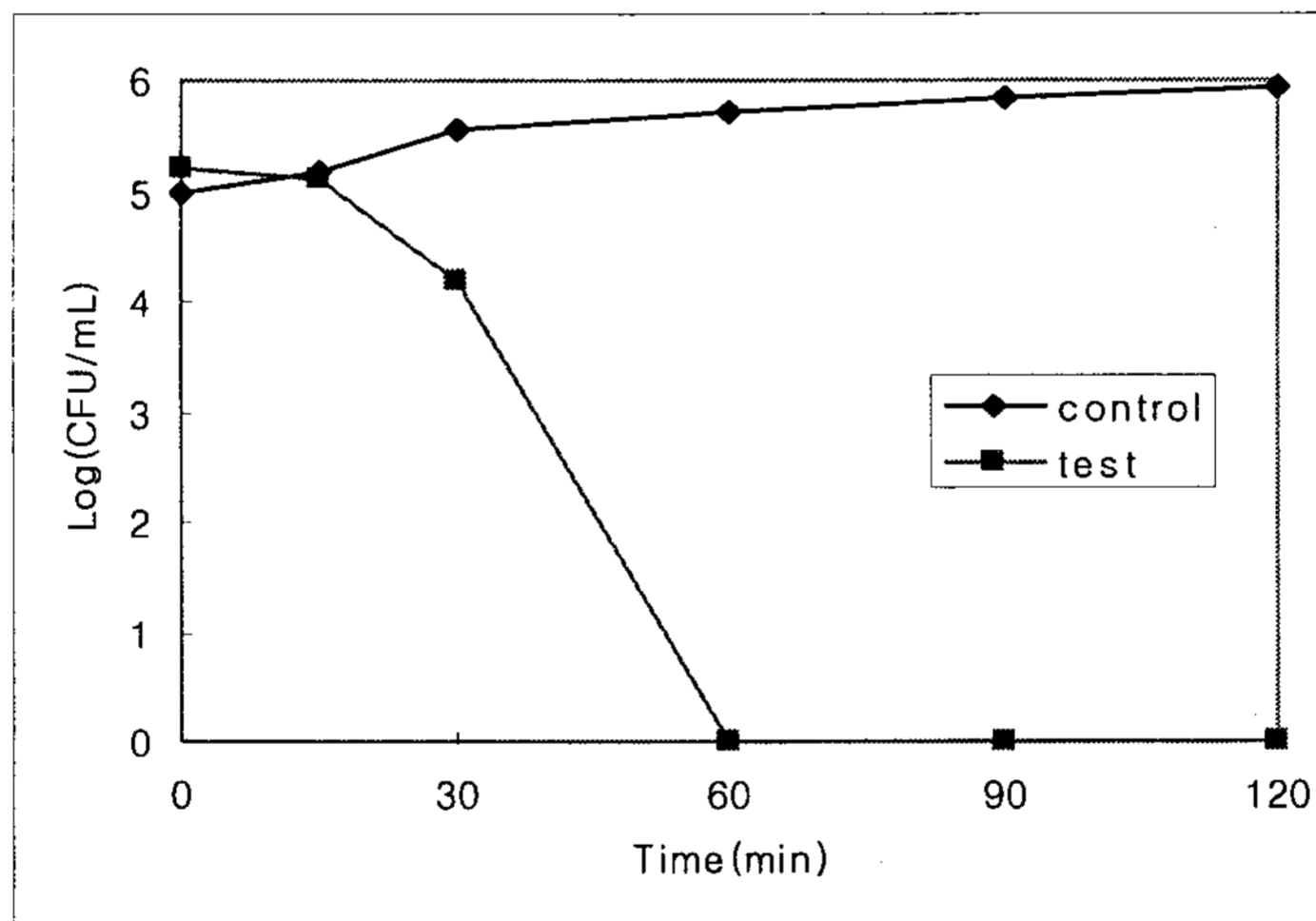


Fig. 3. Effect of antimicrobial activity against E-coli.

참 고 문 헌

- 윤동원, 2002, 주택 내부의 실내공기오염 특성과 대책, 설비저널, 31, 23-31.
 장상홍, 김영환, 1995, 항균제 및 항균제품의 특성과 응용, 고분자과학회, 6, 145-150.
 홍성학, 김용, 최창남, 1998, 항균방취 가공기술의 개발 동향, 섬유기술과 산업, 2, 286-295.