

제안기술(제품) 소개서

제안기술(제품)	대기압 플라즈마를 이용한 미세먼지 저감장치 및 바이러스제거기		
소속	아주대학교 에너지시스템학과	교수(대표)	최은하 교수
기술키워드	대기압 플라즈마, 미세먼지 저감, 바이러스 비활성화		



특허현황

- ▶ 다중평행 모세관을 이용한 유전장벽방전 플라즈마 발생 장치, 10-2017-0102933/10-1958557, 2019.03.08., 공개 특허
- ▶ 대기압 플라즈마를 이용한 활성종 발생장치, 10-2016-0125252 / 10-1873106, 2018.06.25., 공개특허
- ▶ 실린더형 대기압 표면방전 발생장치, 10-2017-0031526/ 10-2034342, 2019.10.14., 공개특허
- ▶ 다중평행 모세관 유전장벽방전 플라즈마 발생 장치를 이용한 수 처리 시스템, 10-2017-0148553/ 10-1982406, 2019.05.20., 공개특허

논문현황

- ▶ Y. Hong, et. al., "Measurement of nitrogen dioxide and nitric oxide densities by using CEAS (cavity-enhanced absorption spectroscopy) in nonthermal atmospheric pressure air plasma" Plasma Process Polym., 18, e2000168, (2020)
- ▶ N. Kaushik, et. al., "Nitric-oxide enriched plasma-activated water inactivates 229E coronavirus and alters antiviral response genes in human lung host cells", Bioactive Materials (2022)
- ▶ E. Choi, et. al., "Bacterial inactivation by plasma treated water enhanced by reactive nitrogen species", Scientific Reports, 8,11268 (2018)
- ▶ I. Han, et. al., "Non-Thermal Atmospheric Pressure Bio-Compatible Plasma Stimulates Apoptosis via p38/MAPK Mechanism in U87 Malignant Glioblastoma", Cancers (Basel), 12, 245 (2020)

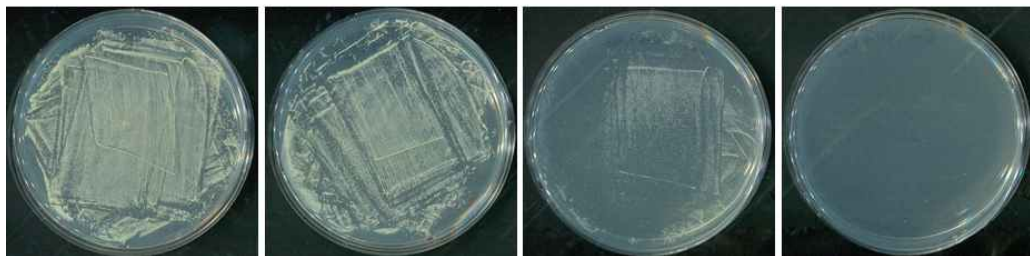
- ▶ **대기압 플라즈마에 의한 황색포도상구균(Staphylococcus Aureus) 살균력 테스트**
 - 대기압 플라즈마를 처리하게 되면 8분 이내에 99.99%의 균이 사멸하게 된다. 5분 까지 처리한 경우 일부 한천 배지에서는 콜로니가 검출되었고 일부 한천 배지에서는 검출되지 않는 것으로 보아 대기압 플라즈마에 의한 아토피 원인균의 살균 효과가 5분간 처리한 경우가 임계치라고 볼 수 있다.

Control

3 min

5 min

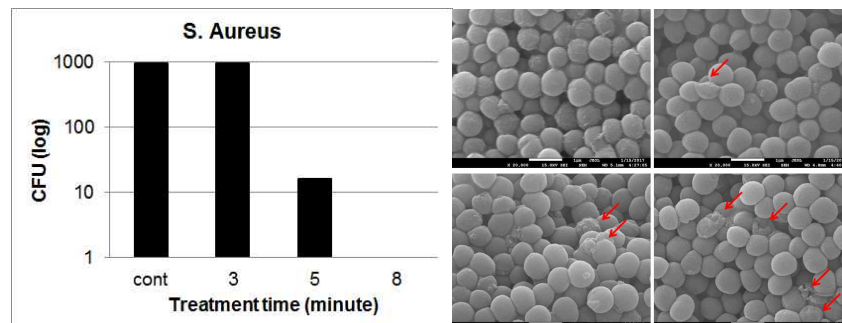
8 min



<대기압 플라즈마의 처리 시간에 따라 사멸된 아토피 유발균>

기술의 개요

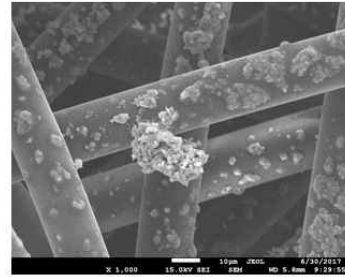
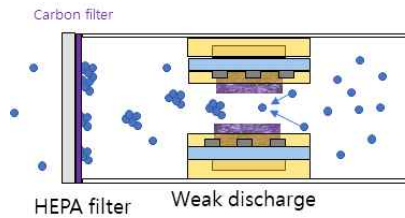
- 대기압 플라즈마에 의한 황색포도상구균(Staphylococcus Aureus)이 살균되는 기전을 전자 주사현미경을 이용하여 관찰하였다. 플라즈마가 처리된 아토피 원인균은 세포벽이 깨지고 세포내기관이 응축해 전체적으로 찌그러드는 모양이 관찰되었다. 대기압 플라즈마는 세균과 반응하게 되면 세포막을 용해시키고 세포내로 쉽게 침투하게 되어 세포 내 소기관을 불능화 시킨다.



< 대기압 플라즈마 처리 뒤 CFU와 세포막이 파괴된 세포의 모양>

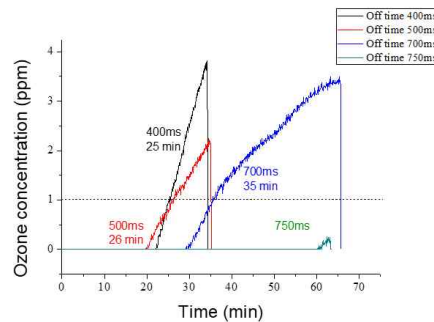
- ▶ μ -DBD 면방전 플라즈마를 이용한 미세먼지 집진 연구
 - μ -DBD 면방전 플라즈마를 서로 마주보는 형태로 설치함.
 - 플라즈마 발생시 공기 주입시 Filter 표면에 미세먼지가 묻쳐있는 형태를 관측함.

[플라즈마 미세먼지 집진 장비]



미세먼지 집진 효과 관측 (SEM image)

- glow discharge 플라즈마를 이용한 미세먼지 집진 효과를 관찰함.
- 플라즈마의 ON/OFF time에 따른 오존 농도 측정: 고전압 인버터의 off time을 750 ms로 증가함에 따라 오존 농도를 0.5 ppm 이하로 줄일 수 있었음. 플라즈마 미세먼지 집진 시 오존 발생량에 대해서 제어가 가능해야 함.



경쟁기술 대비 특장점

- ▶ 광운대 DBD 플라즈마 소스 원천 특허 보유
 - 대기압 방전을 위한 플라즈마 디스플레이 패널 기술 응용
 - 플라즈마 디스플레이 패널을 기반으로 대기압에서 방전할 수 있도록 최적화함. DBD 플라즈마 기술로써 바이오 의과학 기초 연구에 사용되고 있음.
 - 박막 유전층으로 덮힌 전극으로 구성된 유리기판으로 이루어진 플라즈마 소스임. 두 전극 사이의 유전체 장벽 표면에 플라즈마 방전이 일어남.
 - 대략 80 ~ 100 μ m 정도의 박막형태의 유전체가 전극 위에 도포되어 있음. 방전전압을 크게 낮추어 대면적 형태로 구성이 가능함.
 - 전극의 형태, 배치 및 개수에 따라 오존 발생량을 조절할 수 있는 기술을 보유하고 있음.
- ▶ 대기압 플라즈마의 오존 제어를 위한 고전압 인버터의 pulse dimming 시스템 도입
 - 펄스의 듀티비를 조절하여 플라즈마 소스에서 발생하는 오존량을 제어함.
- ▶ 대기압 플라즈마에 의한 살균 소독 효과 확인
 - 황색포도상구균, 대장균, 녹농균 등에 대한 살균 효과를 보임.
 - 바이러스 비활성화 효과를 보임.

문의처

담당자

임해주

02-940-5635

haejoo@kw.ac.kr