

☐ Nanoparticles ☐ Combustion aerosol particles ☐ Air Cleaning & contamination control ☐ IAQ
☒ Bioaerosol ☐ Atmospheric Aerosol ☐ Instrumentation ☐ Filtration ☐ Material Processing

공기 중 생물 입자 채집을 위한 압축유동 기반의 Virtual Impactor

김명우¹, 장재성¹

¹울산과학기술원 기계공학과 센서 및 에어로졸 연구실

E-mail: jjang@unist.ac.kr

keywords : CFD, Virtual impactor, Compressible flow

공기 중 바이러스와 박테리아는 알레르기와 전염병의 원인이 될 수 있다. 박테리아와 바이러스의 신속한 측정을 위해 고농도 및 안정적인 채집은 중요한 문제이다. 채집기로 들어오는 공기 중 생물입자를 농축시키는 한 가지 방법은 Virtual impactor를 사용하는 것이다. 공기 중 부유 입자를 농축시키는 장치들은 잘 알려져 있지만, 대부분의 연구는 마이크로의 cut-off 직경을 가진 장치에 초점을 맞추고 있었다. 몇몇 연구만이 submicron cut-off 직경을 가진 virtual impactor를 연구하고 있었다.(Sioutas et al, 1994; Lee et al, 2002). 이 연구에서는 12L/min의 유량을 가지고 0.45 μm cut-off 직경을 가진 virtual impactor를 컴퓨터 시뮬레이션(Fluent 18.2)을 통해 제시하고 실험을 통하여 검증했다. 중요한 변수로 노즐의 직경(D_n)은 Stokes number를 이용하여 계산되었다. 다른 중요한 변수로는 collection probe의 직경(D_c), collection probe와 노즐 사이의 거리(S) 그리고 collection probe의 각도(θ_c)이다. 컴퓨터 시뮬레이션은 다음과 같은 조건에서 진행되었다: $D_c=1.0-1.8 \cdot D_n$, $S= 1.2-1.8 \cdot D_n$, 그리고 $\theta_c= 5-30^\circ$. 시뮬레이션과 실험을 통해 cut-off 직경은 약 0.4-0.55 μm 이고 separation efficiency는 1 μm 보다 큰 입자 크기에서 98%이상으로 확인되었다. 이 연구에서 제작된 virtual impactor는 바이오에어로졸 측정 시스템에 사용될 수 있는 가능성을 가지고 있다.

감사의 글

This work was supported by the National Research Foundation of Korea(NRF) grant (2020R1A2C1011583), by the ITRC(Information Technology Research Center) support program (IITP-2020-2017-0-01635) supervised by the IITP (Institute for Information & communications Technology Promotion), by Basic Science Research Program through the NRF funded by the Ministry of Education(2020R1A6A1A03040570), and the Institute of Civil Military Technology Cooperation funded by Defence Acquisition Program Administration and Ministry of Trade Industry and Energy of Korean government (UM19402RD4).

참고문헌

- SIOUTAS, C., KOUTRAKIS, P. and OLSON, B. A. (1994) *Aerosol Science and Technology*, **21**, 223-235.
- LEE, P., CHEN, D.-R., and PUI, D. Y. H. (2003) *Journal of Nanoparticle Research*, **5**, 269-280.