

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

북극(Ny-Alesund, Norway)과 도시(Gwangju, Korea) 환경에서의 나노입자생성 (new particle formation) 특성 비교

이해범¹, 박기홍^{1*}

¹광주과학기술원 지구환경공학부 에어로졸공학모니터링연구실

E-mail: kpark@gist.ac.kr

keywords : nanoparticles, new particle formation

대기 중 나노입자형성 (new particle formation, NPF)은 sub-micrometer 크기 입자의 수농도를 크게 증가시키며 다양한 환경 조건에서 발생하고 있다. 이러한 나노입자는 구름 형성에 영향을 미치는 구름응집핵 (cloud condensation nuclei, CCN)으로서의 잠재성을 가지며, 대기 중 존재하는 큰 입자, 기상조건, 그리고 전구체 기체 (precursor gases) 등의 다양한 조건에 따라 영향을 받는다. 특히 전구체 기체 중 황산 (H_2SO_4)은 이원 핵생성 ($H_2SO_4-H_2O$), 삼원 핵생성 ($H_2O-H_2SO_4-NH_3$) 등과 연관된 생성 메커니즘에 참여하여 초기 핵생성 및 입자의 후속 성장에 핵심적인 역할을 하는 것으로 알려져 있다. NPF는 측정 지역의 대기 오염 수준에 관계없이 종종 관찰되는 것으로 보고되었다. 하지만 오랜 기간에 걸쳐 연구된 일부 지역들을 제외하고는 NPF 특성에 대한 명확한 정보가 더 부족한 실정이다. 본 연구는 북극 (Ny-Alesund, Norway) (a very clean environment)과 도심 (Gwangju, Korea) (a moderately polluted environment)에서 장기간 측정된 데이터를 활용하여, NPF의 발생 빈도, 기준 (NPF occurrence criteria, L_T), 강도 (formation rate (J) and growth rate (GR)), 기상조건 (RH, temperature, pressure, and solar radiation), 그리고 H_2SO_4 농도 등의 매개변수들을 계산 및 이용하여 두 지역의 NPF 특성을 비교하였다. 북극과 광주 측정소의 연간 NPF 발생 빈도는 각각 23% 및 42% 으로 나타났으며, 광주 측정소의 경우 4-5 월에 높은 NPF 발생 빈도가 관찰되었으며, 북극 측정소의 경우 6-8월에 높았다. NPF의 지속시간은 두 지역 간에 크게 다르지 않았다. 광주 측정소의 평균 GR은 북극 측정소보다 약 2-3 배 높았고 평균 J는 수십 배 더 높은 것으로 나타났다. 특히 광주 측정소의 NPF 사건에 대한 H_2SO_4 농도는 북극 측정소보다 약 10 배 더 높은 것으로 나타났으며, 두 지역 모두 NPF 발생에 대한 L_T 기준을 잘 충족하였다.

감사의 글

본 연구는 2016년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단 해양·극지·기초원천 기술개발사업 (NRF-2016M1A5A1901779) (KOPRI-PN20081), 한국연구재단 중견연구자지원 사업 (NRF-2019R1A2C3007202) 및 삼성종합기술원 (Samsung Advanced Institute of Technology)의 지원을 받아 수행된 연구임.