



GIST(광주과학기술원) 보도자료

<http://www.gist.ac.kr>

보도 일시

배포 즉시 보도 부탁드립니다.

보도자료

대외협력팀 김미연 팀장

062-715-2020 / 010-5302-3620

담당

대외협력팀 이나영 행정원

062-715-2024 / 010-2008-2809

자료 문의

지구·환경공학부 박기홍 교수

062-715-3279

GIST, 한국형 초미세먼지의 발생원별

독성 데이터베이스 구축에 성공

- 초미세먼지 발생원별 독성 데이터베이스 국내 최초 구축
- 박기홍 교수팀, 네이처 자매지인 사이언티픽 리포트 (Scientific Reports)에 논문 게재

□ GIST(지스트, 총장 문승현) 지구·환경공학부 박기홍 교수 연구팀이 초미세먼지*의 다양한 발생원별 독성차이를 정량적으로 규명하고 독성 데이터베이스를 구축하는데 성공했다.

- 연구팀은 다양한 초미세먼지의 발생, 물리화학적 특성 측정, 다양한 독성 진단을 통해 국내 초미세먼지의 발생원별 독성 데이터베이스를 구축하였고 초미세먼지 종류별 독성 차이를 규명하였다.

* 초미세먼지: 입자의 크기가 2.5 um보다 작은 공기 중에 부유한 먼지

□ 이번 연구성으로 단순한 농도 지수를 뛰어 넘는 새로운 초미세먼지 위해지수를 개발하고 훨씬 상세한 초미세먼지 정보를 국민에게 제공해 줄 수 있는 토대를 마련하였다.

□ 현재 국내에서는 초미세먼지의 질량농도* 지수(단순한 무게)를 기준으로 인체 건강의 유해성을 예측하고 있는 실정이다. 하지만 같은 질량농도 일지라도 초미세먼지의 종류에 따라 전혀 다른 건강 유해성을 나타낼 수가 있다. 즉, 발생원이 다른 초미세먼지는 전혀 다른 구성성분을 가지고 있고 같은 양이라도 인체 유해성이 크게 달라질 수 있다.

* 질량농도: 단위 부피에 존재하는 초미세먼지의 질량을 나타낸 농도 (단위: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

□ 박기홍 교수 연구팀에서는 다양한 초미세먼지를 발생할 수 있는 제조 시스템, 물리화학적 특성을 파악 할 수 있는 측정 시스템, 다양한 독성을 평가 할 수 있는 진단 시스템을 포함한 올인원 시스템을 국내 최초로 구축하여 초미세먼지의 발생원별 독성 데이터베이스를 구축하는데 성공했다.

□ 독성의 경우 세포독성*, 유전독성**(DNA 손상과 돌연변이 발생), 산화스트레스***, 염증 반응**** 등 다양한 생물학적/화학적 반응을 초미세먼지 종류별로 진단하였다. 평균적인 독성 값으로 비교한 결과, 디젤자동차 배출 초미세먼지가 독성이 가장 높았고 가솔린 자동차 배출, 농작물 및 소나무 연소 입자, 석탄연소 입자, 도로변 먼지 순으로 파악되었다.

* 세포독성: 초미세먼지에 의하여 사멸하는 세포의 개수를 측정

** 유전독성: 초미세먼지에 의하여 발생하는 DNA 손상 또는 돌연변이 발생 정도를 측정

*** 산화스트레스: 초미세먼지에 의하여 세포내 활성산소(유해산소)가 증가하는 정도를 측정

**** 염증반응: 초미세먼지에 의하여 세포내 염증유발인자가 증가하는 정도를 측정

◦ 초미세먼지의 발생원별 독성 데이터베이스는 대기 중 초미세먼지에 대해 단순한 농도 지수에 추가되어 새로운 위해성 진단 지수를 산출하는데 활용될 수 있다.

□ 이번 성과는 5년 이상의 장기간 기초연구를 기반으로 다양한 융합연구의 결과로 실질적 성과를 확보하였다는데 그 의의가 있다고 할 수 있다.

◦ 박기홍 교수는 “이제는 단순히 초미세먼지의 질량농도만으로 정확한 건강영향을 파악하기 충분하지 않으며, 앞으로는 국민들이 지속적으로 좀 더 정확하고 상세한 초미세먼지 정보를 요구할 것”이라면서 “이러한 국민들의 요구를 충족시키면서 실질적인 연구성과를 확보하기 위해서는 연구자들이 양적인 단기성과의 부담에서 벗어날 수 있도록 연속적이면서 장기적인 융합연구 지원이 절실하다”고 말했다.

□ 이 연구는 과학기술정보통신부·한국연구재단 사회문제해결형 사업(초미세먼지 피해저감 사업단), 중견연구자지원사업 등의 지원으로 수행되었으며, 연구결과는 네이처 자매지인 사이언티픽 리포트(Scientific Reports)에 2018년 11월 19일 온라인 게재되었다. <끝>

논문의 주요 내용

1. 논문명, 저자정보

- 논문명 : Differential toxicities of fine particulate matters from various sources
- 저자 정보 : 박기홍(교신저자, GIST 지구·환경공학부 교수), 박민한(제1저자, GIST 지구·환경공학부 박사과정 학생), Lucille Joanna S. Borlaza(GIST 지구·환경공학부 박사과정 학생), 송한결(GIST 지구·환경공학부 석사과정 학생) 외 12인

용 어 설 명

1. 사이언티픽 리포트(Scientific Reports)

- 네이처 자매지 저널

2. 초미세먼지 독성

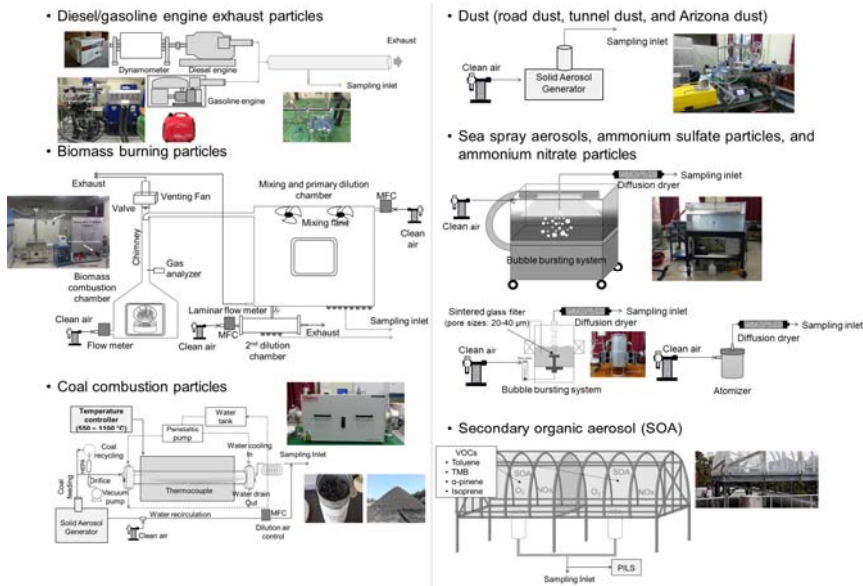
- 기존 연구 결과에 따르면, 초미세먼지는 심혈관 질환, 호흡기 질환 및 뇌졸중 등 여러 가지 질병을 일으킬 뿐만 죽음에 이르게 한다고 보고되고 있다. 이런 초미세먼지의 독성 기작으로 초미세먼지에 의하여 활성산소종(ROS, reactive oxygen species) 및 염증 유발 인자가 유발되며, 발생한 활성산소종은 세포 핵, 세포 벽 등 세포 구성성분들을 공격하여 DNA 손상 및 세포 사멸에 이르게 한다고 보고되고 있다.

3. 초미세먼지 발생원

- 대기 중 초미세먼지에 기여하는 발생원인을 의미 (예, 디젤 자동차, 도로변 비산먼지 등)

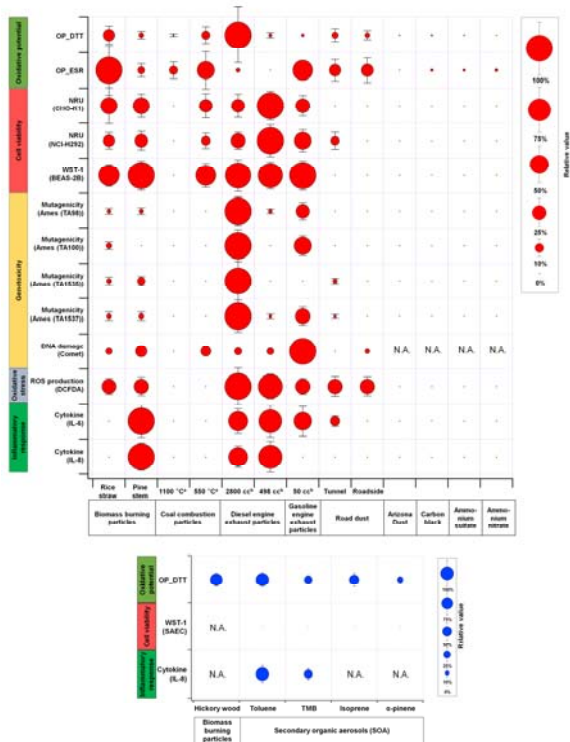
그림 설명

Generation of fine particles from various sources



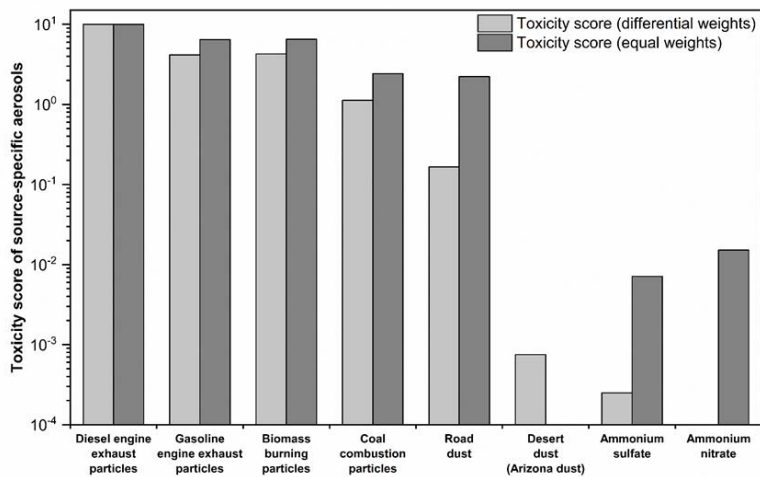
(그림1) 연구팀이 구축한 다양한 한국형 초미세먼지 발생장치 모식도와 사진

연구팀은 다양한 발생원을 가진 초미세먼지들의 발생 시스템을 구축하여 물리화학적 특성과 독성을 측정하였다.



(그림 2) 다양한 초미세먼지 독성 데이터베이스

상대적인 크기를 원으로 표현하였고 디젤/가솔린 엔진 배출 입자, 생물성 물질 연소입자, 2차 생성 유기입자, 석탄연소 입자, 도로변 비산먼지 등에서 상당히 높은 독성값들을 보였다 (디젤 자동차 배출 입자가 여러가지 독성 값에서 평균적으로 가장 높은 독성을 나타냄)



(그림 3) 다양한 독성 결과를 바탕으로 초미세먼지 발생원별 독성 점수를 산출 (가장 높은 점수를 가지는 디젤 엔진 배출 입자의 점수를 10으로 상대적인 점수 계산)