

Vol.
38 소식지
2023.09.30



CONTENTS

- 01 이슈공감
- 기후변화대응연구센터 책임연구원 김종범
- 02 연구소 소식
- 03 주요 수행연구 소개

01 이슈공감

대기환경분야

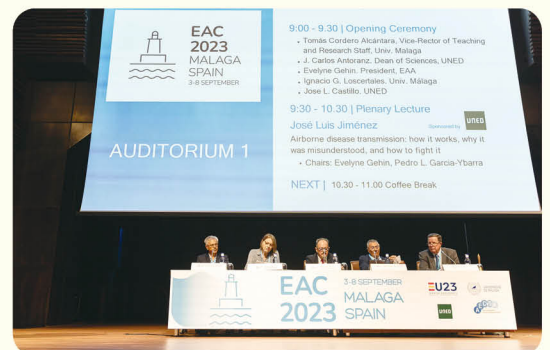
유럽의 연구동향 및 미래에 대한 대응



기후변화대응연구센터 책임연구원 김종범 (kjb0810@cni.re.kr)

산업혁명 이후 다양한 인위적인 대기오염물질이 생성되어 배출되면서 사회 이슈로 부각되기 시작하였고, 산업화를 먼저 접한 미국을 비롯한 유럽 선진국들은 이들에 대한 대응에 대한 긴 역사를 가지고 있다. 대기오염물질은 배출됨과 동시에 그 지역과 더불어 장거리 이동을 통해 타 지역까지 영향을 미치게 되는데, 특히 국경을 접하고 있는 유럽지역에서는 공동연구와 대응이 이루어져 왔다. 전통적인 대형배출원인 에너지 연소나 생산공정에서의 배출에 대해서는 이미 수십년전부터 뾰족한 관리가 이루어지고 있다. 자동차 배출 역시 나날이 강화되어 가는 EURO 기준을 만족시키기 위한 노력이 추진되고 있으며, 유럽연합은 2035년부터 내연기관 금지법을 승인했다. 에어로졸관련 국제적인 연구는 크게 3개 학술대회를 주축으로 진행되는데, 유럽지역의 EAC (European Aerosol Conference), 아시아의 AAC (Asian Aerosol Conference) 미국의 AAAR (American Association for Aerosol Research)가 있고, 이들은 3년에 한번 IAC(International Aerosol Conference)로 통합 개최한다.

EAC 2023이 스페인 말라가에서 개최되었는데 여기서는 유럽을 비롯한 전 세계적인 대기분야 연구동향을 파악할 수 있다. 유럽의 경우 전통적인 배출원보다는 산불이나 검댕(BC)에 대한 연구가 중점으로 이루어지고 있다. 산림이 광활하게 펼쳐져 있는 지역적 특성상 산불은 가장 큰 자연적 혹은 인위적인 재앙이 될 수 있으며, 산불의 관측과 관리, 배출되는 오염물질에 의한 환경 및 인간에 대한 영향 파악과 대책 마련이 주요 이슈로 부각되고 있다. 연구 또한 우리나라 같이 어느 특정 연구팀에 의존한 소규모 연구보다는 다수의 국가로 구성된 수~수십개 연구팀이 연합하여 진행되며, 각 기관에서는 기관별로 특화된 연구를 지원하는 시스템을 구축하고 있다. 이러다보니 국내 연구대비 활용되는 인력풀이나 장비, 연구비 규모가 상당하다. 가장 핵심적인 것은 국내 도입된 최신장비로 활용되고 있는 AMS나 ACMS, PTR-ToF-MS 등의 장비 보급과 활용이 보편화되어 있다는 것이다. BC는 앞서 언급한 산불관련 주요 배출원이기도 하지만 최근 기후변화 유발물질로 Aethalometer를 이용한 실시간 분석이 다수 진행되고 있으며, 기술의 발달로 그 동안 측정장비의 문제로 제기된 ATN값 보정과 Calibration에 대한 단점이 많이 개선된 상태였다. 측정분석 기술의 발달과 더불어 수용모델(PMF)에 대한 개선 노력도 많이 추진되고 있다. 수용모델은 오염지역에 대한 기여도 판단을 목적으로 활용되고 있는데, 분석이 간단한 한편, 모델러의 주관적인 판단과 전문성에 따라 다양한 결과값을 도출할 수 있어 항상 신뢰성에 대한 문제가 제기되고 있다. 이에 유럽에서는 이들 입력값들에 대한 보정과 검증을 통해 데이터 신뢰성을 향상시키고, 분석툴을 개선하여 보다 보편화된 자료를 제공할 수 있도록 노력하고 있었다. 한동안 미세먼지의 이슈로 국내 대기환경관련 연구가 많은 진척을 보였으나 최신 연구동향을 검토해 본 결과 과거보다 선진국들과의 격차는 더욱 더 커지고 있는 것을 확인할 수 있다. 하지만 정부는 2024년도 연구예산을 20~30%까지 삭감하는 정책을 추진하고 있어 대기분야 연구 격차는 더욱 더 커질 것으로 전망된다. 환경과 경제지표를 대상으로 설명하고 있는 쿠드네츠 곡선은 환경은 경제가 성장할수록 삶의 질 향상에 대한 욕구로 인해 개선되는 것으로 전망하고 있다. 하지만 국내 환경은 양적인 경제성장에도 불구하고 아직도 제자리 걸음에 머무르고 있는 실정이다. 향후 국민의 건강보호와 환경복지 향상을 위해서도 환경분야에 대한 지속적인 관심과 투자, 지원이 필요할 것으로 판단된다.



02 연구소 소식

01 고등학생 대상 “고교학점제 흥성 선도지구 마을자원 연계 공동교육과정” 지원

기후변화대응연구센터는 지난 7월 24일부터 27일까지 총 4일에 걸쳐 흥성교육지원청에서 주관하는 ‘고교학점제 흥성 선도지구 마을자원 연계 공동교육과정’의 일환으로 ‘알쓸한잡(알아두면 쓸모있는 환경상식 잡학사전)’ 교육을 진행하였습니다. 해당 교육은 흥성과 예산 소재 고등학생을 대상으로 수행되었으며, 김종범, 박세찬 책임연구원과 이가혜, 황규철 연구원, 홍주고등학교 홍성준 선생님이 교육에 참여하여 각 분야의 전문지식을 전달하였습니다. 교육 콘텐츠는 우리 실생활과 밀접하게 연결되어 있지만, 따로 접할 수 없는 환경지식에 대한 내용으로 진행되었습니다. 본 교육에서는 김종범 책임연구원이 미세먼지에 대한 개념과 관리 필요성 전반에 대한 내용으로 교육하였으며, 박세찬 책임연구원이 정수처리 및 폐수처리, 폐기물의 순환, 소음진동의 원리에 대한 발표를 진행하였습니다. 황규철 연구원은 대기과학(기상) 분야의 연구 중요성에 대한 발표를 수행하였으며, 이가혜 연구원은 우리 주변 유해화학물질 관리 및 종류에 대한 교육을 진행하였습니다. 본 교육을 통해 환경 관련 지식을 습득함과 동시에 환경 관련 진로 탐색의 시야를 넓힐 수 있는 계기를 제공하였습니다. 기후변화대응연구센터에서는 고등학생 뿐만 아니라 충청남도민들의 환경에 대한 인식을 제고하기 위하여 더욱 노력하겠습니다.



02 다중이용시설 내 공기질 관리를 위한 연구교류 세미나

지난 7월 13일 강촌리조트에서는 다중이용시설에 대한 공기질 관리를 위한 산-관-연 세미나를 진행하였습니다. 이 자리에서는 다중이용시설 내 주요 관리물질인 PM₁₀과 CO₂에 대한 측정분석 기술과 위해성평가 방안, 저감기술 개발 현황에 대해 발표하고 논의하는 자리였습니다. 충남연구원을 포함하여 한국철도기술연구원, 국립기상과학원, 한강유역환경청, 대림대, (주)에니텍, 부천시청 등 총 10개 기관에서 총 23개명이 13개의 논제를 발표하였습니다. 충남연구원에서는 김종범, 박세찬 책임연구원과 이가혜 연구원이 참석하였고, 각각 “개정된 CAPSS 기반 충청남도의 대기오염물질 배출량 변화와 지역 대기질 개선을 위한 제언”, “인공지능을 활용한 PM₁₀ 예측 연구사례”, “충청남도 대기질 향상을 위한 연구 및 교육 소개” 등 연구원에서 추진 중인 연구과제에 대해 소개하였습니다. 대기환경 분야 다양한 산-관-연 기관에서 참여하여 최근 대기환경 이슈와 개선기술 개발 현황, 국가 및 지자체의 대응 사례 등 서로의 연구결과를 공유하였습니다. 기후변화대응연구센터에는 앞으로도 선도적인 정책도입과 기술동향 파악을 통해 지역 대기질 개선을 위해 노력해 나가겠습니다.



03 제23회 국제 연안정화의 날

충남도는 해양수산부 주관 ‘해양쓰레기 저감 우수사례 경진대회’에서 2년 연속 전국 1위인 최우수 지자체로 선정되었습니다. 도는 해양쓰레기 문제의 심각성을 인지하고 해양쓰레기 관리 정책을 발생예방-수거보관-운반처리로 구분해 단계적으로 추진하고 있습니다. 이에 따라 기후변화대응연구센터에서는 지속적인 해양환경 정화와 해양생태계 보전을 위해 2021년부터 도서지역 해양쓰레기 분포 현황 조사, 연안(육지)지역 해양쓰레기 분포현황 조사를 실시하고 있으며, 해양쓰레기 분포지도 제작 중에 있습니다. 또한, 지역해양환경교육센터를 운영하면서 어촌지역 자율관리 기반의 관리체계를 마련하는데 크게 일조하였습니다. 앞으로도 기후변화대응연구센터는 해양쓰레기 제로화를 위한 단계적 계획을 지속적으로 추진하고, 맞춤형 정책 개발을 하는데 앞장서겠습니다.



04 제1회 지역거버넌스 촉진 국제워크숍 사례 발표

기후변화대응연구센터에서는 유엔거버넌스센터(UNPOG)가 주최하고 행정안전부 등 5개 한국 국가 정책기관이 공동으로 주관하는 ‘제1회 지역거버넌스 국제워크숍’에서 충남도의 ‘깨끗한 해양환경만들기’ 선진정책 추진사례를 발표하였다. 본 행사는 8월 29일 정부서울청사에서 개최되었으며, 10월에 열리는 ‘제7회 UN 아태지역 심포지엄’의 행사내용 중 올해 처음으로 진행되는 ‘지역거버넌스 포럼’을 위한 사전 시범 행사로, 지역 차원의 지속 가능한 개발 목표를 실현하기 위한 행안부, 국가정책기관, 국제기구(UNPOG) 간의 최초의 합동 행사로서 그 의미가 크다. 윤종주 센터장이 발표를 진행한 세션3 ‘국가 정책기관·지방정부·중앙정부 부처 간의 과학 정책 상호작용을 논의’에서는 인도네시아, 스리랑카, 필리핀 등 40개국에서 200여 명이 참석하여 정책사례에 대한 논의를 진행하였다. 이번 워크숍을 통해 이번 워크숍을 통하여 충남의 환경보전을 위한 정책의지를 전세계에 홍보함과 동시에 국가 및 지방 단위에서의 협력 네트워크 강화, 지역 차원에서의 지속 가능한 개발 목표 달성에 한 발짝 더 다가갈 수 있을 것으로 기대된다.



03 주요 수행연구 소개

● 주요연구

구분	연구과제명
수탁과제	공공부문 온실가스·에너지 목표관리제 지원사업
	화력발전소 주변지역 기후환경 영향조사(5차년도)
	당진시 2050 탄소중립 녹색성장 기본계획 수립
	제3차 논산시 기후위기 적응대책수립
	2023년 충청남도 지역해양환경교육센터 지정 운영
	충남 해양쓰레기 분포현황 조사 및 관리방안 연구용역(2차년도)
	중부권 초미세먼지의 물리화학적 특성 및 지역 발생원인 조사
	지역별 PM ₁₀ , PM _{2.5} 상세분석 결과를 활용한 미세먼지 특성 및 생성원인 규명
도정책과제	충청남도 연안환경측정망 중장기 모니터링 연구
정책 지원과제	2023년 충청남도 기후변화 교육지원
	충청남도 2022년 공공부문 온실가스·에너지 목표관리제 지원
	2023년 충청남도 마을대기측정망 통합정보센터 운영관리
	충청남도의 대기오염물질 배출량 DB 구축

● 연구소개 / 충청남도의 대기오염물질 배출량 DB 구축

국가는 대기질 정책추진을 위한 근거자료로 대기정책지원시스템(CAPSS)을 산정하여 공표하고 있다. 9개 오염물질을 대상으로 13개 분야로 분류하여 산정하고 있는데, 2020년도 배출량 산정시부터 산정방식을 기존의 ver.5에서 ver.6로 변경하였고, 2016년부터 2019년까지의 자료를 재산정하였다. 대기환경 시행계획을 비롯하여 충청남도 및 각 시군은 CAPSS 기반으로 산정된 삭감량을 달성하기 위해 노력 중이다. 정량적인 삭감량 지표를 제대로 이해하기 위해서는 이들 CAPSS 산정방법 변동에 따른 도내 영향 분석이 필요하다.

이에 본 연구에서는 산정방법론 개선에 따른 전국과 충청남도, 15개 시군의 배출량 변화를 검토하였다. 분석결과 가스상 물질 중 SO_x와 NH₃에서 큰 감소량을 보였고, 그 외 물질에 대해서는 유사한 수준으로 산정되었다. 하지만 입자상 오염물질의 경우 BC가 소폭 감소한 반면 TSP, PM₁₀, PM_{2.5}는 큰 폭의 감소를 보였다. 지역별로는 그 동안 제철소와 석탄화력발전소가 동시에 위치해 있는 당진이 압도적인 배출량 1위를 차지하였으나, 자체적인 감축노력과 산정방법 변경에 따라 2020년에는 도내 배출 1위는 서산이 차지하였다. 연구결과는 충남도 및 15개 시군 담당자에게 전달되었으며, 향후 정책추진 및 개선사업 결과분석의 기초자료로 활용될 것으로 기대 된다.



[그림] 개정된 CAPSS 기반 재산정된 배출량과 충청남도의 배출원특성에 따른 분류