



환경독성보건학회

www.koseht.org

환경독성보건학회



NEWS LETTER

The Korean Society of Environmental Health and Toxicology

June 2023 No. 2

INDEX

회장 인사말	2
학회 소식 및 회원동정 2023년 춘계학술대회	3
환경독성보건학회/ 서울시립대학교 환경보건센터 EDU 교육프로그램	7
2023 코리아 POPs포럼/ 환경독성보건학회 공동 심포지움	7
학회 회원 및 임원 소모임/ 위원회 활동	8
청년기자단 기고	9
안내	14
학회지 발간 목차	14



since 1985

환경독성보건학회 KOSEHT

Korean Society of Environmental Health and Toxicology

뉴스레터 2023-2호 (통산 68호)

E-mail : koseht@gmail.com

전화 : 02-743-3745

발행일 : 2023년 7월 10일

홈페이지 : www.koseht.org

발행처 : 환경독성보건학회 홍보위원회

주소 : (우)04156 서울시 마포구 독막로 331(도화동 553) 마스터즈타워 2211호

회장 : 최진희

수석부회장: 김창수

총무위원장: 전준호

홍보위원장: 원은지 / 부위원장: 관진일

존경하는 환경독성보건학회 회원 여러분 안녕하세요?

최진희 환경독성보건학회 회장



2023년도 벌써 반이 지나고 있습니다. 환경독성보건학회는 지난 상반기에도 다양한 학술 및 교육 활동을 수행하였습니다. 회원 여러분의 변함없는 관심과 참여에 깊이 감사드립니다.

지난 5월에는 서울 코엑스에서 “ESG와 지속가능사회: 환경독성보건연구의 역할”이라는 주제로 환경독성보건학회 춘계 학술대회를 개최하였습니다. 이번 춘계학술대회의 주제는 환경보건과 ESG 이슈에 대한 기초강연과 환경한림원과 우리 학회와의 협력 세션을 통해 구체화되었고, 회원 여러분의 적극적인 참여와 지지 덕분에 성공적으로 마무리할 수 있었습니다. 또한 이번 춘계 학술대회에서도 젊은 과학자상 수상과 미래세대 위원회의 발표를 통해 학회가 멘토-멘티가 어우러지며 세대를 넘나드는 자유로운 학술 교류의 장이 되는 문화를 만들기 위해 노력하였습니다. 다시 한번 이번 춘계 학술대회의 성원에 깊은 감사를 드립니다.

하반기에도 환경독성보건학회는 우리 학회의 전통적인 학문 분야와 미래지향적인 첨단 융합 환경독성보건 연구가 어우러지는 활발한 지적 소통의 장이 되도록 최선을 다하겠습니다.

11월 8일부터 10일까지 부산 파라다이스 호텔에서 개최될 환경독성보건학회의 추계 학술대회에도 회원 여러분의 많은 관심과 적극적인 참여를 부탁드립니다.

건강하고 즐거운 여름 보내시길 바라며, 회원 여러분의 가정과 직장에서 건강과 행복이 가득하시기를 기원합니다.

감사합니다.

2023년 7월

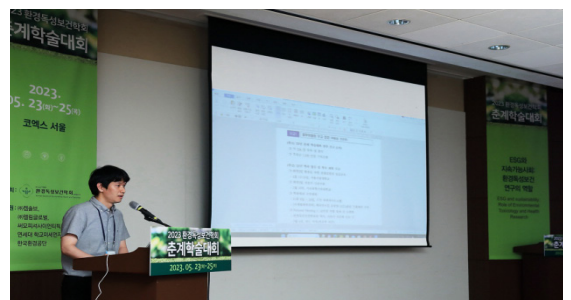
(사) 환경독성보건학회 19대 회장 최진희 드림

2023년 춘계 학술대회 ...

◎ 2023년 환경독성보건학회 춘계학술대회 개최 (2023.5.23~2023.5.25), 서울 코엑스

“ESG와 지속가능사회: 환경독성보건연구의 역할(ESG and sustainability: Role of Environmental Toxicology and Health Research)”을 주제로 2023 환경독성보건학회 춘계학술대회가 개최되었습니다.

‘미세먼지와 환경보건: 호흡기부터 뇌질환까지’ 제목의 신동천 교수님(연세대학교)과 ‘ESG-이슈와 환경적 시사점’ 제목의 이민호



▲ 2023 환경독성보건학회 춘계학술대회 현장 사진

학회 소식 및 회원동정

소장님(법무법인 율촌 ESG 연구소)의 기초강연과 함께, 121건(구두: 31건, 포스터: 90건)의 최신 연구결과 발표 및 토의가 진행되며 교류의 장이 마련되었습니다. 더불어 환경독성보건학회/서울시립대학교 환경보건센터의 교육워크숍을 통해 신진연구진자와 젊은과학자상 수상자들의 연구결과 발표가 있었습니다.

세션별로 한국환경한림원과 환경독성보건학회의 미래와 협력, ESG와 환경독성보건, 환경화학 및 생태독성, 인체독성 및 환경역학 4개의 일반세션과 화학제품안전법 규제이행을 위한 살생물제 유·위해성 평가, 피부과민성 평가에 대한 예측 자료 활용 안내, 생활화학제품 함유 혼합물 대상 인체 복합 유해성 평가용 AOP기반 ITS/IATA 개발 총 3개의 특별 세션이 운영되었습니다.

◎ 2023년 (사)환경독성보건학회 춘계학술대회 젊은과학자상 수상자 및 소감

환경독성보건 분야의 지속 가능한 학문적 발전과 활성화와 학회 내 젊은과학자들에게 성취동기를 부여하기 위해 교육위원회를 통해 환경역학, 인체독성, 환경화학, 생태독성 분과별 우수 신진과학자에게 젊은과학자상이 수여되었습니다. 젊은과학자상을 수상하게 되신 4분과별 네 분의 우수한 젊은과학자들에게 축하를 드리며, 앞으로도 환경독성보건학회와 함께할 성장과 발전을 기대합니다.

성명	구분	소속	주제
강하병	환경역학 분과	고려대학교 보건과학대학 보건과학연구소 (연구교수)	취약 인구집단에서의 과불화화합물 노출과 건강영향
김동현	인체독성 분과	한양대학교 약학과 (석·박사 통합과정생)	CMIT/MIT 노출에 의한 미토콘드리아 손상이 뇌혈관 내피세포의 장벽 기능에 미치는 영향
김필곤	환경화학 분과	고려대학교 오정리질리언스연구원 (연구교수)	수동채취기술을 활용한 환경 중 유기오염물질의 거동 파악
이영환	생태독성 분과	성균관대학교 생명과학과 분자환경생물학연구실 (선임연구원)	해양생물에서 환경 스트레스 요인에 의해 유도된 세대간 후성유전적 변화; 생태독성학적 관점



▲ 2023 환경독성보건학회 춘계학술대회 젊은과학자상 수상자

학회 소식 및 회원동정

- 강하병 박사 (고려대학교)

환경독성보건학회에서 수여하는 젊은과학자상을 받게 되어, 이 자리를 빌려 저에게 가르침을 주시고 지원을 아끼지 않으신 여러 교수님과 동료 연구자들과 진심으로 감사의 말씀을 드립니다. 제가 연구하는 환경보건학과 환경역학은 연구자 한 사람의 노력보다는 공동의 노력이 더 중요한 학문 분야라고 생각합니다. 당연히 이 상도 개인의 성과가 아닌 함께 연구했던 여러 선생님 공동의 노력으로 이루어진 결과라는 것을 알고 있습니다. 앞으로도 함께 수상하신 선생님들을 비롯하여 학문 분야의 동료 연구자들과 서로 도우며 학문과 사회 발전에 기여할 수 있도록 노력하겠습니다.

- 김필곤 박사 (고려대학교)

젊은과학자상이라는 큰 상을 받게 되어 영광이며 제 연구에 대해서 발표할 기회를 주신 환경독성보건학회에 다시 한번 감사드립니다. 제가 이렇게 상을 받을 수 있었던 것은 고려대학교 권정환교수님의 연구지도와 가르침 덕분입니다. 이 기회를 통해 교수님께 감사의 말씀을 올립니다. 항상 제 연구를 도와주고 함께 고민해주는 환경화학연구실 동료들에게도 감사의 말씀을 전합니다. 아직 부족하지만 앞으로 연구에 더욱 정진하여 환경화학 분야에 기여하고 멘토링 등 학회 활동에도 열정적으로 참여하여 젊은과학자로서의 역할을 훌륭히 수행하겠습니다.

- 김동현 석·박사 통합과정생 (한양대학교)

환경독성보건 분야의 최신 연구 동향에 대해 공부하고 유능한 연구자 분들과 교류할 수 있는 환경독성보건학회에서 젊은과학자상을 수상하게 되어 영광입니다. 이번 학회도 ESG와 지속가능사회에 관한 주제로 환경독성보건 연구자로서의 역할에 대해 고민하고 공부할 수 있었던 좋은 계기였습니다. 매년 학회에서 양질의 강연을 들을 수 있는 것은 환경독성보건분야를 연구하시는 교수님을 비롯한 많은 연구자 분들의 헌신과 노고가 있었기 때문이라고 생각합니다. 젊은과학자상 수상을 동력으로 삼아 환경독성보건 분야에 기여할 수 있는 연구자로 성장하겠습니다. 끝으로 지도해주신 한양대학교 배옥남교수님과 환경병리독성학실 멤버들께 감사드립니다.

- 이영환 박사 (성균관대학교)

먼저 이번 학회를 통해 다양한 환경독성보건관련 연구를 접할 수 있었으며 이렇게 수상까지 하게 되어 매우 감사하다는 말씀을 전하고 싶습니다. 저는 지금까지 기후변화 또는 미세플라스틱 오염에 대한 해양생물들의 표현형 가소성(phenotypic plasticity)/적응(acclimation)에서 후성유전체가 잠재적 주요 메커니즘이 될 수 있음을 입증하는 실험을 진행해 왔습니다. 해양생태분야에 후성유전체 연구를 적용하는 데 있어 많은 애로 사항이 있었지만, 국내외 참여 연구자 분들께서 많은 도움을 주셔서 감사하던 말씀을 드립니다. 이와 더불어 해당 연구에 대해서 좋은 평가를 해주시고 기회를 제공해 주신 환경독성보건 학회장님을 비롯하여 학회를 준비해주신 여러 위원 및 담당자분들께도 감사의 말씀을 드립니다. 앞으로도 더욱 의미 있는 연구소식으로 환경독성보건학회를 찾아 뵙겠습니다.

◎ 2023년 (사)환경독성보건학회 춘계학술대회 포스터 우수상 수상자

성명	소속기관	주제
김준엽	광주과학기술원	국내 지표수 내 의약품 및 개인관리용품 최적화된 생태위해성 평가 기반 우선순위 선정
김채은	경북대학교	피프르닐과 두 대사체에 대한 제브라피쉬 배아의 발달독성 평가
민은기	서울과학기술대학교	신경화학물질 및 대사체 분석을 통한 PFBS와 PFOS의 제브라피쉬 발달신경독성 비교
서명원	한국화학연구원	2중조합 혼합물의 에스트로겐 수용체 상승작용 예측을 위한 딥러닝 예측모델 개발
김승연	안전성평가연구소	호흡기 세포융합 바이러스 (RSV) 감염 인간 3D 폐 오가노이드에서의 미세먼지 노출에 따른 세포독성
김동현	서울시립대학교	OECD Test guideline 403, 412, 413 데이터 기반 기계학습 분류모델을 활용한 환경성물질의 흡입독성 스크리닝
Rekha Thiruvengadam	Sejong university	바이오디젤: <i>Scenedesmus obliquus</i> 와 <i>Chlorella vulgaris</i> 에서 중성 지질 및 지방산 증가를 위한 최적화
이주연	이화여자대학교	비평형 기반 초고속 미생물 기능 유전자 검출 센서 개발

학회 소식 및 회원동정

총 90편의 포스터발표를 통해 학회원들간 최신의 연구결과에 대해 공유하며 열린 토론이 진행되었습니다. 이 중 분야별 우수발표자에게 우수 포스터상이 수여되었습니다. 괄목할 만한 연구결과들을 포스터로 발표해주신 모든 학회원님들께 감사드립니다.



▲ 2023 환경독성보건학회 춘계학술대회 포스터세션 및 우수 포스터상 시상식

◎ 미래세대위원회 2기 임명

- 환경독성보건학회의 미래세대위원회 소속 젊은연구자 분과 대학원생위원 2기 임명식이 진행되었습니다. 미래세대위원회에 지원해 주신 2기 회원분들에게 감사드리며, 우리 학회에서의 활발한 연구활동과 인적교류를 함께 축적해 나가길 기대합니다.



▲ 환경독성보건학회 미래세대위원회 2기 임명장 수여식

환경독성보건학회 EDU . . .

◎ 화학3법 활용을 위한 위해성평가 실습교육 (2023.1.12 - 2023.1.13), 서울시립대학교 창공관

2022년 8월 EDU 위해성평가 실무교육에서 연장된 심화교육이 화학규제대응위원회, 관산학위원회 및 인증위원회를 통해 2023년 1월 마련되었습니다. 화학규제 분야로 진로를 희망하는 학생들과 재직자분들에게 유용한 교육 콘텐츠로 구성된 화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률, 화학물질관리법, 화학제품안전법을 활용한 위해성평가 실습교육이 제공되었으며, 1일차 오프라인 28명과 온라인 17명, 2일차 오프라인 22명과 온라인 25명의 수강생이 등록하였습니다. 양일간 양질의 교육을 해 주신 11분의 강사님들과 관심을 가져 주신 수강생분들께 감사드립니다.



2023 코리아 POPs포럼/ 환경독성보건학회 공동 심포지움 . . .

◎ 2023 제 13회 코리아 POPs 포럼/환경독성보건학회 공동 심포지움 (2023.2.15 - 2023.2.17), 소노벨 비발디파크

코리아팝스포럼, 환경독성보건학회, 한양대학교 기후-해양환경-재해-스마트대응 융합 인재양성 교육연구단 공동개최로 13회 동계심포지움 'Future Generations POPs & Emerging Contaminants' 이 성황리에 진행되었습니다.



학회 회원 및 임원 소모임 ...

◎ 2023년 4월30~5월 4일 SETAC-Europe 33rd annual meeting (Dublin, Ireland)

SETAC-Europe현장에 참석하신 학회 회원 분들이 시간을 내어 학회 만남의 자리를 가졌습니다. 코로나 팬데믹으로 국외 학술활동이 뜸했던 시간 동안의 아쉬움을 달래고 우리 학회의 회원들이 세계적인 연구를 수행하고 있다는 것을 다시금 느끼는 유익하고 즐거운 시간이었습니다..



위원회 활동 ...

◎ 인증위원회

- 2023년 2월 10일 서울과학기술대학교 청운관에서 화학3법 전문가 인증시험이 진행되었습니다.

◎ 미래세대위원회

- 멘토임원 3인과 자치위 학생임원 12인으로 2기 위원회가 구성되었습니다.

◎ 홍보위원회

- 2023년 3월 3기 청년기자단을 모집하였으며 신규 7인의 학생기자단이 위촉되었습니다.

청년기자단 활동 . . .

◎ 2023 춘계학술대회 청년기자단 부스 운영

- 첫 학술대회 참석 (여민규 기자, 창원대학교)

환경공학을 전공하고 학교생활을 하면서 학술대회나 학회에서 진행되는 교육에는 처음 참여하게 되었습니다. 이번 학술대회는 기자단 자격으로 참여하게 되었는데 참여하기 전에 생각했던 딱딱하고 재미없는 이미지와는 다르게 경품 추첨, 부스 운영 등 여러 재밌는 요소가 많았습니다. 처음 듣는 내용이지만 흥미로운 내용에 대해서 여러 기관에서 다양한 주제를 연구하는 사람들이 자유롭게 질문하고 생각을 나누는 모습 또한 신기했습니다. 그리고 여러 환경적 이슈에 대해서 관심을 가지고 문제를 해결하기 위해 연구하는 사람들이 있어 든든했습니다. 미리 관심을 가지고 참여하지 못하고 학교 수업과 겹쳐 늦게 참석해 아쉬웠지만 앞으로 남은 추계 학술대회와 환경 독성 보건학회에서 진행하는 교육에도 적극적으로 참여해야겠다고 느끼게 된 시간이었습니다. 환경 독성 보건학회 화이팅~

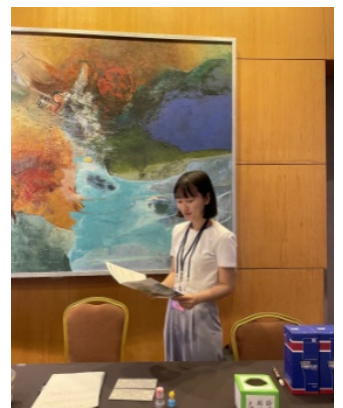
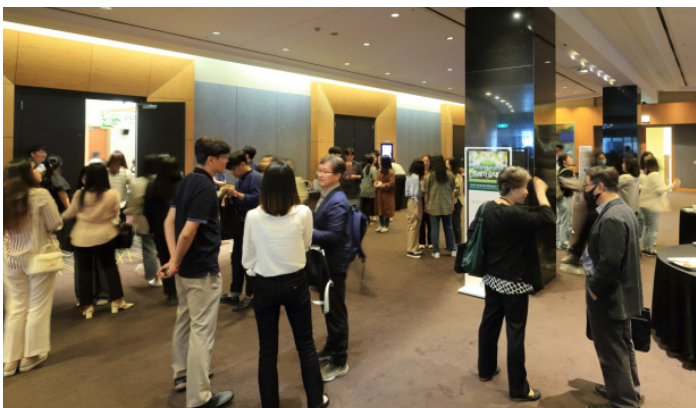
◎ 화학3법 활용을 위한 위해성평가 실습교육 수강후기 및 취재

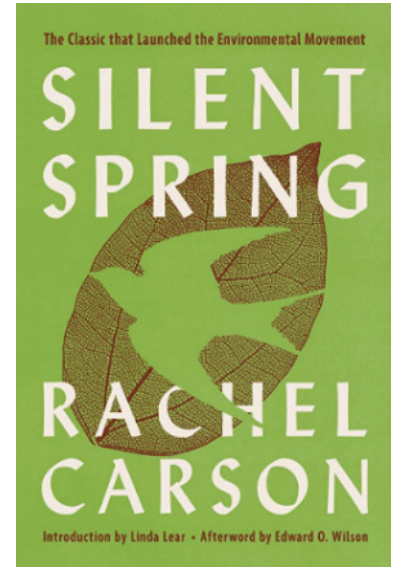
- 청년기자단 3기 이제원 기자 (한양대학교)

학교에서 환경위해성관리라는 수업을 수강했으나, 화학물질평가법이나 화학물질관리법에 관한 수업은 들어보지 못해서 따라가기 벅찼었습니다. 하지만 현업에 계신 분들이나 교수님이 수업을 자세히 설명해 주셔서 재미있게 수강했습니다. 책으로는 다 이해하지 못할 내용을 부연 설명으로 알기 쉽게 설명해 주셨고 화학물질의 관리와 규제가 강해지고 있다는 사실이 보였습니다. 이 수업을 처음 듣는 저로서는 너무 많은 법률과 규제로 공부해야 할 분량이 많았지만 이러한 규제가 없다면 화학물질과 그의 대체재들의 독성이 환경에 큰 영향을 끼칠 거 같습니다. 규제 분야에 관심이 있는 저로서는 이러한 수업이 이제 있다는 사실을 안 것이 정말 아쉬웠습니다. 교수님의 추천으로 수업을 수강했지만, 저에게 대단히 큰 도움이 된 수업입니다. 앞으로도 환경독성보건학회에서의 수업이 있다면 찾아보고 다양한 수업을 들어보고 싶습니다. 또한, 앞으로 위해성 전문가가 되기 위해 환경보건독성학회도 참석하여 최근 연구나 신규오염물질을 공부해보고 싶습니다. 환경독성보건학회의 위해성 관리 전문가 수업을 통해 청년기자단도 참여하고 앞으로의 저의 미래와 대한민국의 화학물질 규제를 위해 많은 공부를 하게 되는 계기가 되는 발판을 마련한 것이 정말 뜻깊은 수업이었습니다.

- 청년기자단 3기 이준영 기자 (서울시립대학교)

순수한 화학적으로만 배경지식이 있고 환경, 독성, 위해성에 대해서는 수업을 듣거나 평소 관심을 가져보지는 않았어서 강의를





따라가기에는 큰 어려움이 있었습니다. 하지만 저 같은 베이스 없는 상황에서도 기업의 현직자들이 오셔서 직접 필드에서 쓰이는 내용과 기술들을 가르쳐 주시면서 새롭게 접하는 내용을 더 직접적으로 와닿게 들을 수 있었습니다. 화학물질을 연구하는 입장에서 안전이 보장되는 실험실 레벨에서만 다루다보니 물질의 독성과 위해성에 대해서 인지는 하고 있지만 당연히 조심하게 되고 메뉴얼이 있는 환경이다보니 그것에 대해서 크게 문제를 생각하지 않고 있었습니다. 하지만 이 물질들이 실험실에서 벗어나게 된다면 얼마나 큰 위협을 끼칠 수 있을지에 대해서 생각해 볼 수 있는 계기였고 이번에 배운 화평법, 화관법 굉장히 많은 규제와 법률의 필요성에 대해 더 크게 느끼고 배울 수 있었습니다. 화학 연구에 대한 진로를 가진 입장에서 독성과 위해성이란 연구의 상용화를 위해 필수적인 관문이라고 생각합니다. 물질이 신체에 빠르고 직접적으로 안 좋은 영향을 가할 수 있기에 그 관문은 이번에 배운 다양한 법률, 규제 등으로 이루어져야 한다고 생각합니다. 꼭 환경관련 직종이 아닌 화학 연구원이 되는 과정에서도 이번 강의에서 배운 내용을 알고 있다면 그 관문을 더 잘 지나갈 수 있는 사람이 될 것이라고 생각합니다.

◎ [독후감] 나노화학생명공학도의 침묵의 봄

- 청년기자단 2기 방석준 기자 (서경대학교)

침묵의 봄은 레이첼 카슨이 살충제나 제초제로 사용된 유독물질이 생태계에 미치는 영향을 분석하여 쓴 책이다. 이 책으로 인해 서양에서는 환경운동이 시작되었으며, 이 책이 발매된 이후로 많은 학자들이 노력하여 환경 독성학이 괄목할 만한 성장을 이루었기 때문에 이 책을 선택하게 되었다.

이 책에는 많은 챕터가 있지만 죽음의 비술, 지표수와 지하수, 불필요한 파괴, 보르자 가문의 꿈을 넘어서, 작은 창을 통해서, 자연의 반격, 가지 않은 길에 대해서 이야기해 보고자 한다. 각각의 챕터들은 제초제와 살충제의 기원, “인간은 자연을 지배할 수 있다.”라는 사상을 기반으로 한 인간의 오만한 행동으로 인해 팔시하지 못할 피해를 입은 생명체들에 대한 이야기, 인간의 근시안적인 사고, 망가진 생태계 그리고 새롭게 나아가야 할 길에 관해서 서술하고 있다. 이러한 각 챕터를 화학물질에 의해서 고통받고 있는 부분을 중심으로 서술해 볼까 한다.

먼저 이 책은 “자연을 지배할 수 있다.”라는 사상을 가진 오만한 사람들에 의해 고통을 받는 많은 생명과 오염된 환경에 대해서 묘사하고 있으며, “결국 우리가 행한 모든 것은 다시 되돌려 받는다.”라는 생각을 기반으로 이야기가 풀어져 나가면서 앞으로 우리가 어떠한 길을 걸어 나가야 할지를 제시하고 있다.

먼저 죽음의 비술에 대해 이야기해 보고자 한다. 살충제와 제초제의 기원은 전쟁을 위해 만들어진 치명적인 신경가스이다. 사람에게에는 안전하다고 광고했기에 안전한 줄 알았던 살충제와 제초제는 그 기원에 걸맞게 차근차근 우리의 몸에 쌓이게 된다. 심지어 엄마의 뱃속에서부터 화학물질이 체내에 쌓이게 된다. 이로 인해 방사능과 같이 유전자를 변형시킬 가능성 또한 존재한다. 하지만 아직 우리는 방사능의 위험성은 알지만, 화학물질에 대해서는 무지하다. 이는 다음 챕터인 지표와 지하수에서도 알 수 있다.

인간의 기원은 물로부터 시작된다. 하지만 인간은 자신의 기원을 잊어버렸고 물은 그대로 희생양이 되어버렸다. 이러한 수질오염에서 가장 중요한 것은 광범위한 지하수의 오염이다. 흐르는 물은 대부분 지하수를 거치게 된다. 이는 지하수의 오염은 물의 오염이라는 말이기도 하다. 지표에 남아있는 화학물질이 비를 통해서 지하수에 들어가게 되고 이는 지하수의 오염을 발생시킨다. 그리고 이 화학물질들은 정화시설을 거쳤음에도 불구하고 그대로 통과되어 우리에게 돌아와 우리의 생명을 위협한다. 지하수를 오염한 원인인 지표의 오염은 어떻게 생겨났을까? 해답은 불필요한 파괴로부터 얻을 수 있다.

우리는 즉각적인 효과를 위해 제초제와 살충제 즉 화학물질을 사용한다. 그리고 이는 우리가 원치 않았던 다른 부차적인 효과들을 불러일으킨다. 장수풍뎅이, 아침을 알리던 많은 새, 식물들 없어지지 않아도 될 많은 동물과 식물들이 죽어 나갔다. 우리가 죽이기 위해 뿌렸던 화학물질은 생명체의 몸속에 점차 누적되었고 이는 고등동물로 갈수록 기하급수적으로 늘어갔다. 결국 많은 생명이 죽었고 침묵의 봄이 찾아왔다. 이에 대해서 레이첼 카슨은 말했다. “살아있는 생물에게 고통을 주는 행위를 묵인하는 우리가 과연 인간으로서 권리를 주장할 수 있을까?” 우리는 우리의 편익을 위해서 많은 것들을 묵인했다. 선택적 살포를 통해서 막았을 수도, 생물학적 방제를 사용해서 막았을 수도 있었다. 이에 대해서 조용히 묵인한 대가는 더욱 커져서 다가오고 있다.

이탈리아의 보르자 가문은 손님을 초대해 놓고 죽이는 일이 다반사라고 한다. 그리고 우리는 그 보르자 가문에 초대된 손님들이다. 태어날 때부터 몸속에 축적된 화학물질은 계속해서 떨어지는 물방울이 결국 바위를 부수는 것처럼 우리의 몸에 피해를 줄 것이다. 식품의약품에서 제정한 오염의 한계치는 화학물질이 점차 우리의 몸에 쌓여갈 것이기 때문에 쓸모없다고 생각한다.

하지만 사람들은 눈에 띄지 않는다는 이유 하나만으로 당장의 이익을 위해 사용하곤 한다. 이러한 사고에 대해서 조지 월드는 말했다.

“멀리 떨어진 아주 작은 창문을 통해서도 오직 한 줄기의 빛만을 볼 수 있다. 창에 가까이 다가갈수록 우리의 시야는 점점 넓어지고 결국 이 창을 통해 전 우주를 다 볼 수 있게 된다.” 이는 당장에는 하나의 결과만을 예상하지만, 점차 시간이 지날수록 다른 부차적인 문제들이 생긴다고 생각할 수 있으며 우리가 이익을 좇아 화학물질을 사용하다, 화학물질로 인해 여러 부차적인 문제가 생긴 모습에 비유할 수 있다. 또한 앞서 말했듯이 화학물질은 방사능과 마찬가지로 유전형질을 변화시킨다. 그리고 유전형질의 변화는 많은 변화를 이끈다. 이는 지난 20억 년 동안 세대를 거듭해가며 보존된 우리의 유전형질을 바꾸어 놓을 것이다. 제조제, 살충제를 사용해서 얻을 이익을 위해서 “우리는 너무 많은 것을 내놓고 있는 것이 아닐까?”란 생각이 든다.

짙은 살충제와 제조제 즉 화학물질의 사용으로 인해 자연은 반란하기 시작했다. 과거 우리는 우리의 이익을 위해서 자연의 균형을 유지해주는 동맹군 역할을 하는 곤충들에게 충구를 들이밀었다. 인간들의 무지로 인해 겨누어진 충구는 돌아서 다시 우리에게 되돌아왔다. 무차별적인 화학 방제는 해충의 천적까지 죽여버렸고 이는 더 많은 해충을 불러들이는 결과를 만들었다. 그리고 화학 방제를 중간에 멈추면 전자보다 더욱 큰 피해를 입을 것이다. 이를 보고 마셜 레이어드는 화학약품 방제를 러닝머신에 비유했다. “일단 그 위에 발을 올려놓은 뒤에는 멈추게 되면 어떤 일이 일어날지 두려워 계속 달려야 한다.” 이처럼 화학 방제는 악순환을 불러일으킨다. 하지만 이제는 이 악순환을 끊어야 할 때이다.

“우리가 오랫동안 여행해온 길은 놀라운 진보를 가능케 한 너무나 편안하고 평탄한 고소도로였지만 그 끝에는 재앙이 기다리고 있다. 아직 가지 않는 다른 길은 지구의 보호라는 궁극적인 목적지에 도달할 수 있는 마지막 기회이다.” 이처럼 우리는 화학 방제가 아닌 생물학적 방제, 미생물 살충제를 사용해야 한다. 우리가 지금까지 달려온 과학의 길은 곤충이 아닌 우리를 향해서 충구를 들이밀고 있다.

어느 순간부터 도시에서는 새들의 노래소리가 들리지 않는다. 심지어 시골에서조차도 말이다. 어렸을 때는 이른 아침에 날 깨우는 새들의 노랫소리가 정말 싫었다. 하지만 어느 샌가부터 새소리는 미디어를 통해서만 들을 수 있게 되었다. 그리고 나는 그 사실을 책을 읽으면서 깨닫게 되었다.

화학물질은 안전하다는 가면을 쓰고 자연스럽게 우리의 생활에 침투했다. 우리에게서 하나하나씩 빼앗아 갔고 우리가 화학물질만을 찾도록 만들었다. 우리를 게으르게 만들었고 우리의 사지를 구속했다. 우리는 결국 화학물질이 없으면 아무것도 하지 못하게 되었고 중독돼갔다. 그리고 중독의 끝은 봄의 침묵이었다.

우리가 화학물질에서 벗어나지 못한다면, 우리가 부지런해지지 않는다면 침묵의 봄에서 더 나아가 노란 여름이, 무채색의 가을이 기다릴 것이다.

그렇기에 우리는 화학약품에만 의존하는 우리의 생활을 바꿔야만 한다. 생물학적 방제, 미생물 살충제 등 천적을 이용하는 방식 혹은 새로운 방식을 연구해야 한다. 또한 눈앞의 이익만을 좇는 것이 아닌 길게 보아야만 한다.

인간은 지금 자기 자신이 설치해둔 덫에 걸린 형국이다. 그리고 그 덫을 풀 수 있는 자는 오직 자신밖에 없다.



▲ 사진 출처: 플래닛케어 'PlanetCare' 인스타그램

◎ [환경이슈] 세탁폐수 내 미세플라스틱 이슈와 관련 동향

- 청년기자단 2기 이희원 기자 (이화여자대학교)

전 세계적으로 플라스틱 생산이 급증함에 따라 매년 바다로 흘러 들어가는 천만 톤가량의 플라스틱 중 5조개 이상의 플라스틱 조각이 바다를 순환하는 것으로 추정된다. 이는 다시 먹이사슬을 통해 우리의 식탁으로 들어와 인체의 건강을 위협한다.

세계자연보전연맹(IUCN)에 따르면 해양으로의 미세플라스틱 연간 유입량 100만 톤 중 35%가량이 세탁물에서 나오는 미세섬유이다. 미세섬유(microfiber)는 폴리에스터, 아크릴, 나일론 등의 합성섬유 소재의 옷에서 나오는 물질로, 하수처리장에서도 온전히 제거되지 않는다.

청년기자단 기고



▲ 사진 출처: <https://www.grundig.com/fibercatcher>

현재까지의 독성학적 연구결과들을 통해 미세플라스틱이 인체에 미치는 유해한 영향들을 정리해볼 수 있다.

세탁 폐수를 포함한 수체 내에서 가장 일반적으로 발견되는 플라스틱 재질은 PET(polyethylene-terephthalate), PE(polyethylene), PP(polypropylene), PA(polyamide), PS(polystyrene), PVC(polyvinyl chloride) 등이다. 페트(PET)는 페트병, 옷 등 다양한 생활용품의 소재로 광범위하게 사용되며 잠재적 발암물질로 분류된다. 폴리스타이렌(PS)는 일회용 컵 등에 많이 쓰이며, 세포활성, 염증반응, 위장관 선암을 유발하는 것으로 알려져 있고 PVC는 생식계에 영향을 주고 암을 유발하는 것으로 보고되고 있다.



▲ 사진 출처: <https://www.xerostech.com/filtration/>, <https://planetcare.org/>
<https://www.electroluxgroup.com/en/electrolux-launches-microplastic-filter-to-help-tackle-rising-tide-of-plastic-pollution-34151/>, <https://www.gulp.online/>

관련 동향: 세탁기 필터 국내외 사례

해외에서는 이미 세탁 폐수로부터의 미세플라스틱 오염을 막기 위해 여러 규제를 도입하고 있다.

이러한 움직임의 시초가 되는 프랑스는 '낭비 방지 및 순환경제법'을 제정하여 2025년 1월 1일부터 자국 내 판매되는 모든 세탁기에 미세플라스틱을 거를 수 있는 합성섬유 필터를 장착할 것을 의무화했다. 영국의 해양보호협회는 새롭게 생산되는 가정용·상업용 세탁기에 미세섬유 필터 설치를 의무화하는 법안(Microplastic Filters (Washing Machines) Bill)을 발의하여 하원을 통과 중이고, 미국 캘리포니아주에서는 미세플라스틱 오염 감소를 위해 2024년 판매되는 신제품 세탁기에 미세섬유 필터 장착을 의무화하는 법안(California Assembly Bill No. 1724)이 제출됐다.



해외기업의 실질적인 제품 개발도 이어지고 있다. 크게 필터가 장착되어 생산되는 세탁기 유형과 필터를 기존 세탁기에 장착하여 사용하는 부착형 필터 유형으로 나눌 수 있다. 2019년 터키의 가전업체 '아르첼릭(Arçelik)'은 90% 이상의 미세플라스틱을 여과하는 필터가 장착된 세탁기를 출시하였으며, 독일의 'Grundig'사는 동일한 제거 효율의 FiberCatcher™ 세탁기를 선보였다.

또한 영국의 'Xeros'사는 부착형 필터로서 가정용인 XF1과 산업용인 XF2를 개발하였으며, 슬로베니아에서는 세탁기에 부착하는 미세플라스틱 필터링 장치인 '플래닛케어' 제품을 판매하고 있다. 스웨덴의 'Electrolux'사는 재활용 플라스틱으로 만든 미세플라스틱 필터를 개발하였고, 영국의 'Matter'사는 기존 세탁기에 장착하여 유출 파이프와 배수관 사이에서 미세플라스틱을 걸러주는 '걸프(Gulp)'라는 부착형 필터를 선보였다.

국내 관련 정책 및 시행업체는 설치 시도가 아직 미흡하여 소비자들이 직접 나서는 상태이다. 그 최전선에 있는 단체는 '소비자기후행동'이며, LG전자, 화성세탁기 등 국내 주요 가전업체에 세탁기 미세플라스틱 저감장치 설치계획에 대해 공개 질의하고 '미세플라스틱 저감과 관리를 위한 특별법' 제정을 촉구하는 등 적극적인 활동을 펼치고 있다.

또한 국내 기업 중 삼성전자는 글로벌 브랜드 파타고니아와 손을 잡고 미세플라스틱 저감 기능을 적용한 세탁기를 개발한다고 밝힌 바 있다.

관련 동향: 미세플라스틱 제거 기술

정부와 기업들이 규제와 제품 개발에 힘쓰고 있는 한편, 학계에서는 하수처리장에 유입된 미세플라스틱을 제거하기 위한 기술 연구가 이루어지고 있다.

첫째로, 분리막을 이용하여 미세플라스틱을 제거하기 위한 MBR(membrane bioreactor) 공정은 기존 활성슬러지 공정의 단점을 해결하고자 활성슬러지 공정에 분리막 기술의 장점을 결합한 공정이다. 분리막으로 인해 완벽하고 안정적인 고액분리가 가능하며, 반응조 내에 높은 MLSS 농도를 유지 가능하다. 높은 미생물의 농도는 슬러지 발생량을 감소시켜 슬러지 처리 비용이 대폭 감소한다는 점에서 장점을 지닌다.

다음 방법은 응집-침전을 통한 제거로, 화학적 미세플라스틱 제거의 대표적인 방법이다. 주로 철 또는 알루미늄 기반의 응집제로 입자성 물질을 뭉치게 한 후 침전, 부상시켜 제거하는 공정이다. 특히 하수처리장 내 미세플라스틱 제거에 있어서는 알루미늄 기반의 응집제가 철 기반보다 제거효율이 우수했다. 응집제를 대신하여 전기 응집을 이용하여 미세플라스틱을 처리한 사례도 보고되었으며, 최신 기술인 sol-gel 반응을 통해 alkoxy-silyl 결합 형성에 기반한 응집을 이용한 공정도 제안되었다.

마지막으로 생물학적 방법으로서 해양 생물에 의한 미세플라스틱의 제거에 대한 연구 또한 진행 중이다. 일부 플랑크톤에 의해 흡수된 미세플라스틱이 기존 크기보다 작은 입자로 변환된 연구결과가 존재하고, 곰팡이균이 미세플라스틱을 이용해 대사작용을 한 후 발생한 분비물이 증가한 점에서 미세플라스틱 분해를 간접적으로 알 수 있었다. 또한 플라스틱의 종류마다(PE, PS, PET, PP) 세균에 의해 분해되어 잔류하는 미세플라스틱의 무게를 측정하여 생분해율을 산정한 연구도 있었다. 이렇듯 일부 생물(플랑크톤, 곰팡이, 세균 등)이 미세플라스틱을 분해할 수 있는 잠재성을 가지는 것으로 확인되었으나 제거 기작은 정확하게 밝혀지지 않아 향후 추가적인 연구가 필요하다.

이처럼 미세플라스틱을 기술적으로 제거하고자 하는 연구들이 존재하지만, 국내에 미세플라스틱 필터가 아직 도입되지 않은 현재로서는 일반 대중들이 실천할 수 있는 일은 합성섬유 소재의 옷을 가능한 오래 입고 패스트패션 소비를 지양하는 것이다. 또한 세탁기 사용 횟수를 줄이고, 세탁 시 물의 온도를 낮추고 빠르게 세탁하는 등 생활습관의 변화가 미세섬유 배출을 줄이는 데 도움이 된다. 그러나 근본적으로 관련 법규나 세탁기 관련 산업체계에 변화가 나타나지 않으면 미세플라스틱 및 미세섬유 문제를 근절하기에 한계가 있다. 국내 가전업체도 더 이상 세탁기 내 저감장치 설치를 외면하거나 소비자에게 환경적 책임을 미루기보다는 충분한 기술력과 인프라를 바탕으로 미세플라스틱 배출을 효율적으로 저감할 수 있는 장치 설치로 사회적 책임을 다하는 ESG 경영이 실천되어야 할 것이다.

참고문헌: Padervand, M., Lichtfouse, E., Robert, D., and Wang, C. (2020), Removal of microplastics from the environment. A review, *Environmental Chemistry Letters*, Vol. 18, 807-828.

안내 . . .

◎ 2023 추계 학술대회

- 2023년 추계학술대회는 2023년 11월 8-10일 부산 해운대 파라다이스 호텔에서 개최될 예정이오니 학회 회원여러분의 적극적인 참여를 부탁드립니다.

학회지 발간 목차 . . .

◎ 2023년 상반기 학회지 발간 목차

Vol. 38 No. 2 (June, 2023)

Original Articles

Ecological pollution and health risk monitoring assessment of polycyclic aromatic hydrocarbons and heavy metals in surface water, southeastern Nigeria

Chisom Theresa Umeh, John Kanayochukwu Nduka, Daniel Omeodisemi Omokpariola, Joy Ebele Morah, Ebuka Chidiebere Mmaduakor, Nkechi Helen Okoye, Ekene-Echerebo Ifeoma Lilian, Ifeanyi Favor Kalu
Environ Anal Health Toxicol. 2023;38(2):e2023007. DOI: <https://doi.org/10.5620/eaht.2023007>

In vitro and in vivo evaluation of the genotoxicity of titanium dioxide, GST

Ji-Soo Kim, Myung-Hwan Jeong, Heung-Sik Seo, Myeong-Kyu Park, Hee Ju Park, Seong-Soon Nah
Environ Anal Health Toxicol. 2023;38(2):e2023008. DOI: <https://doi.org/10.5620/eaht.2023008>

Mortality and morbidity assessment attributed to short- and long-term exposure to fine particles in ambient air of Agadir city, Morocco: The AirQ model approach

Youssef Bouchriti, Amal Korrida, Mohamed Ait Haddou, Abderrahmane Achbani, Hasnaa Sine, Jamila Rida, Hayat Sine, Rachid Amiha, Belkacem Kabbachi
Environ Anal Health Toxicol. 2023;38(2):e2023009. DOI: <https://doi.org/10.5620/eaht.2023009>

Cobalt-induced neuro-behavioural alterations are accompanied by profound Purkinje cell and gut-associated responses in rats

Akinleye Akinrinde, Kabirat Adigun, Oluwaseun Mustapha
Environ Anal Health Toxicol. 2023;38(2):e2023010. DOI: <https://doi.org/10.5620/eaht.2023010>

Potential Toxic elements in shellfish from three rivers in Niger Delta, Nigeria: bioaccumulation, dietary intake, and human health risk assessment

Blessing Minaopunye Onyegeme-Okerenta, Levi Okeinaye West
Environ Anal Health Toxicol. 2022;38(2):e2023011. DOI: <https://doi.org/10.5620/eaht.2023011>

Vol. 38 No.1 (March, 2023)

Original Articles

Mitigating potential public health risks and challenges from hazardous materials contained in electronic waste items in a developing country setting

Onyenekenwa C. Eneh, Chinemelum A. Eneh, Cosmas I. Eneonwo, Andy Okosun, Vera Emenuga, Nicholas I. Obi, Idu R. Egbenta, Martin C. Oloto, Obinna Ubani, Peter A. Akah
Environ Anal Health Toxicol. 2023;38(1):e2023001. DOI: <https://doi.org/10.5620/eaht.2023001>

Case Report

Toxic hepatitis after exposure to humidifier disinfectant: A case series report

Hyung Doo Kim, Hwan-Cheol Kim, Jong-Han Leem
Environ Anal Health Toxicol. 2023;38(1):e2023002. DOI: <https://doi.org/10.5620/eaht.2023002>

Brief Report

Artificial neural network machine learning prediction of the smoking behavior and health risks perception of Indonesian health professionals

Desy Nuryunarsih, Okatiranti Okatiranti, Lucky Herawati
Environ Anal Health Toxicol. 2023;38(1):e2023003. DOI: <https://doi.org/10.5620/eaht.2023003>

Original Articles

Early immune response of neuronal cells (U87) to heavy metal Cd or Pb exposure

Eun Ju Oh, Jae-Sik Jeon, Qian-Wen Wang, Jae Kyung Kim
Environ Anal Health Toxicol. 2023;38(1):e2023004. DOI: <https://doi.org/10.5620/eaht.2023004>

Preliminary characterization and probabilistic risk assessment of microplastics and potentially toxic elements (PTEs) in garri (cassava flake), a common staple food consumed in West Africa

Christian Ebere Enyoh, Qingyue Wang, Mominul Haque Rabin, Rasheed Oluwafemi Bakare, Joseph Longji Dadiel, Wu Shangrong, Senlin Lu, Ifenna Ilechukwu
Environ Anal Health Toxicol. 2023;38(1):e2023005. DOI: <https://doi.org/10.5620/eaht.2023005>

The mixture effect of propyl paraben and bisphenol A on the uterotrophic response in the ovariectomized rats after oral administration

Juyoung Park, Handule Lee, Dal-Woong Choi, Kwangsik Park
Environ Anal Health Toxicol. 2023;38(1):e2023006. DOI: <https://doi.org/10.5620/eaht.2023006>



저널투고 및 회원가입 안내 ...

◎ 온라인 저널 투고 안내



Publisher: The Korean Society of Environmental Health and Toxicology

Content Type: Article, Review, Reports, Special topics, Editorials, Letters

Frequency: 4 times per year

eISSN: 2671-9525

편집위원회: 권 정 환 편집위원장

TEL : 02-740-8328 / E-MAIL : envitoxic@gmail.com

◎ 학회 사이트 및 회원 가입 안내

가 입 방 법: 학회 사이트에서 온라인 회원 가입 후 연회비 납부

온라인사이트: <http://www.koseht.org>

연회비

일반회원: 50,000원

학생회원: 30,000원

단체회원: 300,000원

도서회원: 100,000원

☞ 학회 회원으로 가입하시면 학술지 및 학회의 소식을 받아 보실 수 있습니다.

기타 문의사항은 학회사무국으로 문의바랍니다. (사무국02-743-3745, koseht@gmail.com)



환독인의 이야기를 기다립니다

환경독성보건학회의 회원이라면 누구나 참여할 수 있습니다. 환경독성보건학회 분야에서 바라보는 다양한 환경, 보건 문제나 기존의 언론 기사에 대한 의견 등 다양한 글을 기다립니다.

분량: 2000자 내외

마감: 1월 15일 / 7월 15일

접수: 환경독성보건학회 사무국 (koseht@gmail.com)