

인공지능 활용 유해성자료 조사... 자동화로 평가기간 70% 이상 단축 목표

- 2030년까지 위해성평가 전과정 자동화 체계 구축 추진
- 독성자료의 자동 탐색·구조화 기술을 국내 특허 등록 완료 후 국제 특허 추진

기후에너지환경부 소속 국립환경과학원(원장 김영우)은 화학물질 위해성 평가에 활용되는 유해성(독성) 자료를 인공지능(AI)이 자동으로 수집·추출하여 데이터베이스로 구축하는 기술*을 개발하고, 10월 7일 국제 특허를 출원한다고 밝혔다.

* 인공지능(AI) 기반 유해성자료의 전 자동 수집, 추출, 합성 및 데이터베이스화 방법 및 시스템(등록 제10-2999771호, 국내 특허 완료)

위해성평가는 화학물질이 얼마나 유해한지와 그 물질이 사람이나 환경에 얼마나 영향을 미치는지를 종합하여 위험한 정도를 판단하는 과정으로 유해성 확인, 용량-반응평가, 노출평가, 위해도 결정의 순서대로 이루어진다.

그동안 각 과정별로 전문가가 방대한 국내외 자료를 직접 찾아 검토하고 평가해야 하므로 한 해에 수행할 수 있는 물질의 수가 제한적이었다.

이번에 개발된 기술은 첫 단계인 ‘유해성확인’ 과정을 인공지능을 활용해 △국내외 보고서 조사와 수집, △유해성 자료 자동 추출, △데이터베이스 구축의 세 단계로 자동화한 것이다. 특히 평가자가 인공지능이 추출한 자료를 즉시 원문과 대조할 수 있어 유해 화학물질 평가의 신뢰성과 타당성을 높인 것이 특징이다.

국립환경과학원은 이 기술을 적용한 시범 모델(ATOM)*을 개발해 유럽 연합 위해성 평가보고서 등 주요 자료원으로부터 위해성 자료 수집·추출에 적용하고 있으며, 향후 2030년까지 위해성정보 수집부터 노출평가, 위해도 결정, 보고서 작성까지 전 과정을 단계적으로 자동화함으로써 물질당 평가 소요 시간을 기존 대비 70% 이상 단축하는 것을 목표로 하고 있다.

* ATOM(AI-based Toxicological evidence Miner): 위해성정보 자동 수집·추출 모델

아울러 인공지능을 활용한 위해성 평가 자동화 성과를 바탕으로 10개국* 정부, 유엔, 경제협력개발기구(OECD), 유럽연합 등과 협력하여 위해성 평가를 가속화할 예정이다.

* 네덜란드, 독일, 대만, 미국, 싱가포르, 영국, 일본, 캐나다, 프랑스, 호주

김수진 국립환경과학원 환경건강연구부장은 “이번 국제 특허 출원을 계기로 방대한 위해성 자료로부터 신속하고 일관된 정보를 자동으로 도출할 수 있는 기반을 마련하여 현재 연간 약 15종 정도의 평가 물질 수를 앞으로는 3배 이상 확대할 수 있을 것”이라고 밝혔다.

- 붙임 1. 위해성 자료 자동 처리 절차.
2. 전문용어 설명. 끝.

담당 부서	국립환경과학원 환경위해성연구과	책임자	과 장	이상희 (032-560-7231)
		담당자	연구관	유시은 (032-560-7177)
	기후에너지환경부 화학물질정책과	책임자	연구사	조훈제 (032-560-7182)
			과 장	정경화 (044-201-6770)
		담당자	사무관	박주현 (044-201-6789)

붙임 1

유해성자료 자동 처리 절차

단 계	종전(수작업)	개선(자동화)
① 보고서 수집	기관별 누리집을 개별 방문해 보고서를 하나씩 내려받아 관리	기관별 누리집 자동 접속, 목록·상세정보 수집 및 원문(PDF) 자동 저장
② 유해성 영역 탐색	수백 쪽 보고서의 목차를 보고 해당 장·절을 직접 찾아 확인	목차 계층구조 자동 스캐닝으로 인체·생태 유해성 절 자동 탐지
③ 자료 추출	표를 보고 시험중·독성값 등을 눈으로 읽어 손으로 옮겨 정리	표 영역 텍스트 자동 추출 및 표 인접 설명문 자동 선별·정형화
④ 검증	정리한 값을 원문과 다시 대조	페이지번호 링크 자동 생성, 클릭 시 원문 해당 페이지 자동 연결
⑤ 자료 관리	개인별 문서·엑셀 파일로 분산 관리	인체·생태 유해성 분류 데이터베이스 저장 및 주기적 자동 갱신

☐ **위해성평가(Risk Assessment)**

- 화학물질이 사람의 건강이나 환경에 미치는 영향을 유해성확인-용량 반응평가-노출평가-위해도결정의 단계를 거쳐 판단하는 절차

☐ **유해성확인(Hazard Identification)**

- 화학물질이 어떤 독성을 나타내는지를 국내외 시험자료와 문헌을 근거로 확인하는 위해성평가의 첫 단계

☐ **유해성정보 자동 수집·추출모델**

- 위해성평가 보고서 원문에서 유해성 관련 항목을 자동으로 찾아 뽑아 내도록 학습된 인공지능 모델

☐ **위해성평가 가속화 국제협의회(APCRA)**

- Accelerating the Pace of Chemical Risk Assessment
- 구성: 미국·한국·일본·캐나다·영국 등 11개국 규제기관과 유엔(UN)·경제협력개발기구(OECD)·유럽연합(EU) 등이 참여하는 국제협의회
- 활동: 인공지능 등 첨단기술을 활용한 공동 연구사업 및 국제 워크숍 운영

☐ **설명 가능한 인공지능(XAI, eXplainable AI)**

- 인공지능이 도출한 결과의 근거와 판단 과정을 사람이 이해할 수 있는 형태로 제시하는 기술