



발암유발 화학물질의 관리현황



산업안전보건연구원 산업화학연구실
흡입시험연구부 전문위원
서동석

1. 서론

우리는 자연스럽게 다양하고 많은 화학물질에 노출될 위험성이 높다. 현재 환경부 국내 화학물질 유통량조사 결과에 따르면 취급업체 수 22,661개소, 화학물질 수 16,150종, 유통량 496.9백만 톤으로 보고되고 있으며, 이 중 제조량 323.6백만 톤, 수입량 295.5백만 톤, 수출량 122.2백만 톤이다.

지역별로는 대규모 석유화학 및 철강 산업단지가 입지한 전남, 울산, 충남지역이 전체 유통량의 70%를 차지하고 있으며, 물질별로는 석유계·천연물질, 기초유분이 전체 유통량의 71%를 차지하고 있다.

국제암연구소(IARC)가 1970년대부터 역학조사를 통해 암을 유발하는 물질로 확인한 1군 발암 물질만 현재 119종에 이른다. 이러한 화학물질은 인체 독성 등의 다양한 유해성을 유발시킬 수 있다. 다양한 유해성 중에서 암은 인체에 생명까지 영향을 줄 수 있는 심각한 독성이라 할 수 있다. 통계청이 발표한 2016년 한국사회지표를 보면 우리나라 사망 원인 1위는 암이다. 사망률은 10만 명당 105.8명에 이른다. 암의 유발은 다양한 원인에 의해서 발생될 수 있으나 주요한 원인은 유전과 관습 등이지만 화학물질도 중요한 원인 중의 하나이다. 대부분 화학물질에 의해 유발된 종양은 DNA와 반응하는 것으로 알려져 있다. 현재는 여러 나라의 발암물질 관리 기구에서 과학적인 근거를 통하여 나름의 분류기준을 가지고 관리되고 있다.

2. 발암물질 관리현황

발암물질 관리 기구는 세계보건기구 산하 국제암연구소(International Agency for Research on Cancer, IARC), 유럽연합의 ECHA(European Chemicals Agency), 미국의 독성프로그램(National Toxicology Program, NTP) 등에서 <표 1>과 같이 발암물질 등급으로 분류하여 관리되고 있다.

<표 1> 국외 발암성물질 분류 기준 및 특징

국제적 기구	특징	분류 기준 및 기타
국제암연구소 (IARC)	<ul style="list-style-type: none"> WHO 산하기구, 가장 널리 통용 되는 발암성물질 분류시스템 역학연구 / 동물실험 기초, 전문가 의견 반영 5개 그룹으로 분류 CAS번호 부여 / 미부여물질 동시수록 	<ul style="list-style-type: none"> Group 1 : 인체발암성물질 Group 2A : 인체발암추정물질 Group 2B : 인체발암가능물질 Group 3 : 인체발암성 비분류 물질 Group 4 : 인체 비발암성 추정물질
화학물질의 분류 및 표지에 관한 국제조화 시스템 (GHS)	<ul style="list-style-type: none"> 1992년 UN에서 채택 화학물질의 체계적 분류와 유해위험 정보전달의 세계적 통일을 도모 발암성물질을 1급, 2급으로 구분 	<ul style="list-style-type: none"> 1급 : 인체발암성 또는 발암성 추정물질 <ul style="list-style-type: none"> - 1A급 : 인체발암성이 있다고 알려져 있음 - 1B급 : 인체발암성이 있다고 추정됨 2급 : 인체발암성 의심물질
유럽연합(EU)	<ul style="list-style-type: none"> 유럽공동체 시장 내에서 유통되는 유해물질의 분류, 포장, 라벨링 기준 동일을 위해서 시작 발암성물질을 3개 그룹으로 분류, 분류된 물질은 모두 발암성 물질(총 1,178종) 	<ul style="list-style-type: none"> acCac1 : 인체 발암성이 알려진 물질 acCac2 : 인체 발암성이 있다고 간주되는 물질 acCac3 : 인체발암 관련 정보가 충분하지 않지만 발암성이 있다고 추정되는 물질
미국국립 독성프로그램 (NTP)	<ul style="list-style-type: none"> 미국보건복지부산하, 2년마다 보고서 발간 분류된 물질은 모두 발암성물질(총 245종) 	<ul style="list-style-type: none"> K : 인간발암성이 알려진 물질 R : 합리적으로 인체발암성이 예상 되는 물질

국제적 기구	특징	분류 기준 및 기타
미국환경청 (EPA)	<ul style="list-style-type: none"> • 자체 기준에 의한 발암성물질 분류 실시 • IARC, EU, GHS 등과 분류 체계가 유사 • 발암성물질 4개 군, 비발암성물질 2개 군 	<ul style="list-style-type: none"> • Group A : 인체발암물질 • Group B : 인체발암가능성이 높은 물질 • Group C : 인체발암가능성이 있는 물질 • Group D : 인체발암성 물질로 분류할 수 없는 물질 • Group E : 사람에 대한 비발암성물질
미국산업 위생사협회 (ACGIH)	<ul style="list-style-type: none"> • 근로자들에게 발암성 위험을 갖는 물질 / 공정에 관심을 갖고 5단계로 분류 • 발암성물질 3그룹과 비발암성물질 2그룹 	<ul style="list-style-type: none"> • A1 : 인체발암성 확인 물질 • A2 : 인체발암성 의심 물질 • A3 : 동물발암성 물질 • A4 : 발암성물질로 분류되지 않는 물질 • A5 : 인체발암성으로 의심되지 않는 물질

3. 국내 발암물질의 관리 및 평가현황

국내에서의 발암물질 기준은 IARC 등 국제적 기준을 준용하여 사용하고 있으나 그 발암등급은 각 부처 나름의 기준으로 IARC 등급과 일부 일치하지 않는 것도 있으며 발암물질에 대한 별도의 평가 및 관리 체계가 존재하지 않다. 동일한 물질에 대해서도 부처별 관리 기준이 다양한 상황이고 국내 상황을 고려한 발암위해성 평가의 핵심이 될 수 있는 국내 노출 수준에 대한 정보가 매우 부족하다.

화학물질의 경우 유통량조사 자료가 있기는 하나 화학물질 유통량조사 자료의 경우도 취급량이 연간 100 kg 이상의 단일물질 또는 연간 1톤 이상인 혼합물질에 국한되어 있어 한계가 있다. 국내에서는 사람 대상 발암위해성 평가 자료가 부족하여 대부분 국외 연구결과의 근거에 의존하고 있으며, 포괄적인 발암위해성에 대한 평가서가 작성되어 있지 않아 특정 발암물질에 대한 근거기반의 정책 도출과 근로자에게 정보를 제공하기에도 어려움이 있다. 결론적으로 발암위해성 평가를 위한 체계적인 과정과 그 결과에 근거한 관리 및 규제방안이 없으며, 국외에서 설정된 기준과 근거자료를 바탕으로 관리가 이루어지고 있다.



4. 발암물질 평가 방안

현재 IARC 1등급(113개)과 2A등급(66개) 발암물질과 함께 국내 유통 및 배출이 확인되고 있는 화학물질(41개)을 포함한 우리나라의 발암물질 목록이 있다. 이 중 국내 노출 수준 및 발암 위해성 정보가 부족하며 관련 자료의 확보가 시급한 항목을 발암성 평가의 1차 대상으로 삼고, 추가적 정보 수집과 사람을 대상으로 한 연구를 해 나가야 할 것으로 판단된다. 향후 발암성 평가가 필요한 후보 물질로는 IARC 1·2A등급 물질 중 국내 유통·배출이 확인되지 않은 물질(138개)과 IARC 2B 등급 물질(284개) 중 노출인구 수, 사용량, 독성, 법적·행정적 관리 여부, 위험 관리기 관 여부 등을 고려하여 선정해야 할 것으로 판단된다. ☺