

화학물질 관리의 국제동향과 우리나라 정책방향

환경부 환경보건정책과장 정희석

화학물질은 인류에게 풍요로운 소비문화를 누릴 수 있게 하는 물질적인 기반을 만들어 주었으나, 독성 등 유해성이 있는 화학물질은 제조, 유통, 사용 및 폐기 과정에서 사람이나 환경에 노출되어 치명적인 위해를 일으키는 잠재적인 위험요인이 되고 있다. 특히 과학기술의 발전은 새로운 화학물질의 개발을 가능하게 함과 동시에 화학물질의 유해성에 대한 지식을 발전시키고 있다. 화학산업도 많은 변화를 겪고 있다. OECD는 현재 80% 수준을 차지하는 OECD국가의 전세계 화학물질 생산규모가 2020년에는 70% 수준으로 떨어질 것으로 전망하고 있다. 이는 환경 차원의 규제가 약한 개도국의 화학물질 생산·소비가 증가한다는 것을 의미한다. 이와같은 상황에서 선진 각국 및 국제기구 등에서는 화학물질의 안전한 관리를 확보하기 위한 각종 정책을 강화하고 있다.

여기에서는 UN, OECD, EU 등 국제기구 및 선진국에서 지속적으로 강화하고 있는 화학물질 관리정책의 동향과 함께 우리나라의 화학물질 관리정책을 소개한다. 선진국 및 국제기구에서는 화학물질을 비롯한 미량오염물질의 관리가 환경정책의 가장 중요한 과제가 되었다는 인식하에 화학물질 관리를 위한 정책을 지속적으로 강화하고 있다.

우리 정부도 1996년 OECD 가입을 계기로 화학물질관리의 선진화를 위하여 추진한 각종 사업을 설명한다. 이와함께 최근 유해화학물질 관리를 전담하는 조직의 증설, 유해화학물질관리법 개정 추진 등 국내 화학물질 관리 체계의 발전과 함께, 지난해 8월의 로테르담협약 가입 및 스톡홀름협약 비준 준비 등 국제협력 사업도 설명한다. 이와함께 유해화학물질로부터 국민 건강 및 환경을 보호하기 위한 각 경제주체의 역할을 제시함으로써 결론에 갈음하고자 한다.

1. 서 언

산업혁명 이후 인류는 엄청난 과학기술의 발전을 이룩하였으며, 이를 바탕으로 현대사회는 의식주 모든 측면에서 풍요로운 소비문화를 누릴 수 있게 되었다. 그중 한 축을 담당했던 산업분야는 화학산업이다. 화학산업은 농업혁명을 가능하게 하였던 농약과 비료기술의 발전, 인류의 수명연장을 가능하게 하였던 의약품의 발전은 물론 제품을 만드는 소재기술의 혁명을 통하여 인간이 살아가는 모습을 크게 변모시켰다. 현재 유럽연합(EU)의 조사에 의하면 전세계적으로 10만여종의 화학물질이 사용되고 있으며, 매년 2,000여종의 신규물질이 개발되어 시장에 진입하고 있다고 한다. 우리나라도 3만7천여종의 화학물질이 유통되고 있으며, 매년 300여종의 물질이 신규로 도입되고 있다. 화학산업의 규모도 1970년대에 비하여 전세계적으로는 10배, 우리나라는 120배 수준 증가하였다.

그러나, 화학산업은 환경측면에서 가장 많은 규제를 받는 산업이다. 석탄, 석유 등 고갈성 자원을 원료로 사용할 뿐 아니라 산업용수 사용이 농업부문 다음으로 많다. 생산 과정에서 다양한 오염물질을 배출하여 작업장 근로자의 건강에 영향을 줄 수 있을 뿐 아니라, 제조·운송과정에서 발생하는 사고는 근로자는 물론 주변 주민의 건강을 위협하고, 환경 파괴도 초래할 수 있다. 화학물질을 이용하여 생산된 일부 제품은 소비과정에서 유해물질이 누출되는 안전성 문제도 야기할 수 있으며, 사용된 화학제품을 폐기하는 과정에서도 다양한 환경오염문제가 야기되기도 한다.

이와 같은 화학물질의 양면성을 나타내 주는 대표적인 사례로 DDT를 들 수 있다. DDT는 1873년에 합성된 물질로 1939년에 Muller라는 스위스 화학자에 의하여 농약으로 개발되었다. DDT는 광범위하고도 즉각적인 살충효과를 가지고 있어 기적의 농약으로 불려졌으며 개발자인 Muller는 노벨상까지 받았다. 그러나, 1962년 R. Carson은 “침묵의 봄”이라는 저서에서 DDT가 환경에서 잘 분해되지 않고 생물체에 축적되어 생태계 파괴를 초래함으로써 ‘봄날이 와도 새들이 울지 않은 침묵의 봄’을 맞이하게 될 것이라고 경고하였다. DDT의 영향이 과학적으로 규명되면서 1970년대에는 전세계적으로 사용이 금지되었다.

앞으로도 우리 인류는 끊임없이 새로운 화학물질을 개발하여 이용할 것이다. 그러나, 이들 물질이 미칠 영향에 대하여 인류가 알고 있는 지식은 극히 제한되어 있다. 특히 유해화학물질은 미량으로 치명적인 영향을 주기 때문에 오염여부를 확인하기 어렵고, 어떤 화학물질은 환경 내에 오랫동안 잔류하거나 장거리를 이동하는 성질이 있어 오염상황을 인식하거나 관리정책을 만드는데 많은 시간과 비용 및 전문성이 요구된다. 이러한 환경 및 인간건강에 대한 문제는 최소화하면서 화학물질의 효용성은 최대화하기 위하여, 1970년대 이후 국제사회는 화학물질의 안전관리 체계의 구축을 위하여 적극적으로 노력하고 있다. 우리나라에서도 화학물질의 관리 정책을 강화하기 위하여 다양한 노력을 경주하고 있다.

2. 화학물질관리정책의 국제동향

국제적으로 화학물질 관리정책은 크게 세 개의 축으로 발전된다고 볼 수 있다. 첫째, 지구환경을 위협하는 요인으로 범지구적 차원의 협력이 필요한 분야에 대해서는 국제연합 (UN) 및 국제연합환경계획 (UNEP)을 중심으로 공동대응 체계를 구축하고 있다. 둘째, 화학물질의 생산, 소비 및 수출·입을 주도하는 선진국은 경제개발협력기구 (OECD)를 중심으로 화학물질 관리정보의 체계적인 생산을 위한 시험분석 방법 등의 표준화, 생산된 정보를 모든 나라가 같이 이용할 수 있는 체계구축 및 이를 통한 안전관리 강화 등을 추진하면서, 화학물질 관련 각국의 규제가 무역장벽으로 작용하지 않도록 정책의 조화와 통일을 이루기 위한 사업도 병행하여 추진하고 있다. 이와 함께 미국 및 유럽연합 (EU) 등은 자국 내 화학물질의 안전한 사용을 촉진하기 위하여 위해성 심사 및 관리 정책을 지속적으로 강화하고 있다.

가. 국제연합 (UN)

① 유엔환경계획(UNEP)의 설립

UN은 1972년 인간과 환경에 관한 UN회의(UNCHE)를 개최하고, 향후 환경에 관한 프로그램을 전담할 조직으로 UN환경계획 (UNEP)를 설립하였다. UNEP은 산하에 UNEP Chemicals라는 산하기구 조직을 두고 화학물질의 안전한 관리를 위한 국제협력 업무를 수행하고 있다. 특히 지구차원의 화학물질로 인한 실태조사, 개도국의 역량제고 및 지원 사업에 대하여 주도적인 역할을 하고 있으며, 화학물질관련 다자간 환경협약의 추진을 위한 사무국의 역할도 수행하고 있다. 최근 UNEP는 IFCS 등 화학물질관련 국제기구들과 함께 세계화학물질관리전략(SAICM) 수립을 위한 국제협상에 착수하여 전세계적인 관리능력 배양에도 노력하고 있다.

② 유엔 환경개발회의(UNCED)

1992년 6월 브라질에서 개최된 유엔환경개발회의(UNCED)¹⁾에서 지구환경보전 기본원칙인 리우선언과 대기보전, 해양생물자원 보호, 유해화학물질의 안전관리 등 각 분야별 실천계획을 담은 의제 21(Agenda 21)이 채택되었다. 의제 21중 유해화학물질의 안전관리 부문을 다룬 제19장은 화학물질 위해성에 대한 평가 확대, 분류·표시의 조화, 정보교환, 위해저감 프로그램 수립, 화학물질 안전관리를 위한 국가능력 및 시설 강화, 불법교역 방지 등 6개 세부 실천사항을 제시하였다. 이와 함께 목표달성을 위한 국제협력 증진 방안으로 화학물질의 평가와 관리에 관한 정부간 협의체를 구성토록 권고하였으며, 이 권고사항을 실천하기 위하여 1994년 4월 화학물질안전에관한정부간협의체(IFCS)²⁾가 구성되었다.

③ 화학물질안전에관한정부간협의체(IFCS)

IFCS는 화학물질관련 업무를 추진하는 국제기구, 각국 정부의 화학물질관리 당국, 관련 민간단체 등이 의제 21의 제19장의 논의를 촉진하고 국제환경논의에서 화학물질분야의 입장을 정하는 협의기구(Forum)로 설립되었다. IFCS에 참여하는 국제기구는 화학물질 프로그램이 설치되어 있는 7개 기구(OECD, UNEP, ILO, WHO, FAO, 유엔산업개발기구(UNIDO), 유엔훈련연구소(UNITAR))가 참여하고 있다.

IFCS에서 제시된 화학물질의 안전관리와 관련된 정책방향과 권고사항은 관련 국제기구 등에서 해당되는 분야에 대하여 실행하는 형태로 운영되고 있다. 이와 함께 IFCS는 참여국가에 대하여 국가별 화학물질관리현황보고서(National Profile)를 작성하도록 권고하

1) United Nations Conference on Environment and Development

2) Intergovernmental Forum on Chemical Safety: 각국 정부, 화학물질관련 7개 국제기구/정부간기구(FAO, ILO, OECD, UNEP, UNIDO, UNITAR, WHO), 국제민간단체 등이 참여하는 협의체

고 있으며, 이를 통해 각국의 현재 화학물질관련 법적·행정적인 정보를 검토하고 자국내 화학물질의 안전관리정책을 보완·발전시키고, 국가의 능력과 시설을 강화하도록 권고하고 있다.

④ 환경정상회의(WSSD)

유엔환경개발회의(UNCED) 10주년을 맞이하여 2002년 개최된 환경정상회의(WSSD)에서도 화학물질은 중요한 의제로 검토되었다. 특히, 2020년까지 사전예방의 원칙(Precautionary Principle)에 입각한 위해성평가(Risk Assessment) 및 위해성관리(Risk Management)를 실현하고, 개도국의 화학물질 관리역량 제고를 통하여 화학물질의 생산·사용에 따른 건강·환경 위해성을 최소화한다는 목표 및 행동계획을 채택하고 동 목표달성에 필요한 구체적인 단위사업(Actions)을 제시하는 이행계획(Plan of Implementation)을 채택하였다. 동 이행계획의 3장22절에는 아래와 같은 화학물질관리 정책을 추진하기로 결의하였다.

WSSD에서 결의한 화학물질 관련 사업

- ① PIC(Prior Informed Consent, 로테르담협약)협약이 2003년까지, POP(Persistent Organic Pollutants, 스톡홀름협약)협약이 2004년까지 발효되도록 노력
- ② 2005년까지 국제화학물질안전관리포럼(IFCS), 유엔환경계획(UNEP) 등 화학물질관련 국제기구가 협력하여 국제화학물질관리전략(Strategic Plan) 개발
- ③ 2008년까지 국제표준화학물질분류표시제도(GHS)의 도입·시행
- ④ 화학물질관련 협약이행, 인식제고, 정보교환, 유해성자료 생산 등을 위한 국가간 파트너십 형성
- ⑤ 유해화학물질 및 유해폐기물의 불법교역 예방 노력 강화
- ⑥ 배출량보고제도(PRTR)과 같은 화학물질에 대한 체계적인 정보생산
- ⑦ UNEP의 수은 사업(GMA)과 같은 중금속의 위해성평가 사업 추진

나. 경제개발협력기구(OECD)

OECD는 1980년대 이후 화학물질의 안전관리를 가장 중요한 환경프로그램의 하나로 설정하여 화학물질의 안전성 관련 자료 생산과 안전관리 정책의 개발에 중점을 두어 OECD 회원국의 협력사업을 적극 추진하고 있다. OECD는 환경위원회(EPOC)와 동일한 수준의 화학물질위원회를 구성하고 있다. OECD 화학물질 사업의 목적은 회원국의 화학물질 관리정책을 보다 투명하고 효율적으로 조화시킴으로써 인간 보건과 환경을 보호하고 국제무역상 왜곡을 방지하는데 두고 있다. 이를 달성하기 위한 OECD 화학물질 프로그램은 크게 첫째, 화학물질에 대한 접근 방법의 조화, 둘째, 역할 분담을 통한 화학물질의 위해성 평가 확대와 생산된 정보의 공유, 셋째, 화학물질 관리정책의 개발 등으로 구분할 수 있다.

① 화학물질의 현황 파악과 접근방법의 조화

화학물질은 그 종류는 물론 용도가 다양하기 때문에 유해성에 대한 인식이 나라마다 다를 수 있다. 따라서 서로 다른 기준과 실험방법으로 물질의 유해성을 평가한다면 한 나라에서 생산한 자료는 다른 나라에서 이용할 수 없게 된다. 따라서 이를 조화시키는 것은 환경은 물론 경제적인 이유에서도 매우 중요하다. 이러한 실험기준의 국제적인 조화를 이루기 위하여 OECD는 표준화 사업을 적극 추진하고 있다.

첫째, 시험기준 설정(Test Guideline) 사업이다. 이는 산업용 화학물질, 농약, 의약품 등의 물리적, 화학적 특성, 인체 및 생태계 등에 대한 영향과 환경에서의 집적 및 degradation 등 유해성(hazard)을 평가하는 기법에 관한 지침을 제시하는 사업이다. OECD의 시험기준은 세계적으로 가장 표준화된 화학물질 시험방법으로 인정받고 있다. OECD는 최근 실험용 동물이용 및 동물의 고통을 최소화하면서 화학물질의 유해성을 평가하는 지침의 개발과 환경호르몬으로 알려진 내분비계장애물질에 대한 검사방법의 개발 및 검증에 중점을 두고 있다.

둘째, 우수실험실 (Good Laboratory Practice) 사업이다. 이는 실험실 관리의 기준, 실험실시 및 연구결과 보고 등의 사항을 표준화시켜 실험결과의 공유화를 통한 중복실험 최소화 등을 추구하는 사업이다.

셋째, 유해화학물질 배출량 조사(PRTR)제도이다. PRTR이란 환경매체로 배출되는 유해물질의 양과 배출원을 파악하여 사업자의 자발적 저감노력을 유도하는 제도이다. OECD는 국가별로 배출량을 조사하고 그 자료를 공개하도록 권고한 바 있으며, 배출량 산정지침, 정보공개 주체, 공개 방법 등 제도의 실효성 확보를 위한 정책권고를 함께 제시하고 있다.

② 화학물질의 위험성 평가 (Risk Assessment)

화학물질이 사람이나 환경에 위해(Risk)를 주는 정도는 물질자체의 유해성(Hazard)과 함께 사람이나 환경이 그 물질에 노출(Exposure)되는 정도에 따라 결정된다. 따라서 물질의 유해성 정보와 함께 그 물질이 특정 국가 또는 지역에서 유통·배출되는 현황은 안전관리를 위한 기초정보가 된다. 이러한 정보의 생산에는 엄청나게 많은 비용이 소요되므로 OECD는 회원국간 비용분담을 통하여 이러한 정보를 생산·이용하도록 협력사업을 추진하고 있다.

첫째, 기존화학물질에 대한 위험성 평가사업이다. 현재 세계적으로 10만여종의 화학물질이 사용되고 있으나, 많은 물질이 유해성 평가를 받지 않고 사용되고 있다. 이에 따라 OECD는 최소 1개의 OECD 국가에서 1천톤 이상 생산되는 화학물질 5,000여종을 대량생산화학물질로 규정하고 회원국 정부 및 산업계가 분담하여 동 화학물질의 위험성을 평가하는 사업을 추진하고 있다. 이 협력사업을 통하여 2002년까지 266종의 물질에 대한 평가

를 완료하였으며, 현재 591종에 대한 평가가 진행 중에 있다.

둘째는 신규화학물질 (New Chemicals) 승인을 위한 자료공유 사업이다. 1980년대 이후 모든 OECD국가들은 신규화학물질이 개발되어 판매되거나 수입될 때 유해성 자료를 제출토록 하고 이를 정부가 심사하여 승인하는 제도를 운영하고 있다. 그런데 이러한 승인 제도가 나라마다 달라 불필요한 동물시험의 증가는 물론 국제무역을 저해하는 요인으로 작용하고 있다. 이에 따라 OECD는 신규화학물질의 유해성 정보의 공유를 통하여 무역장벽을 해소하고 시장진입을 손쉽게 하기 위하여 신고절차, 요구자료 및 평가절차 표준화를 위한 협력사업을 추진하고 있다.

③ 유해성 관리 (risk management) 정책 개발

화학물질의 종류가 다양하듯이 화학물질을 안전하게 관리하기 위한 정책도 다양하다. OECD도 이를 위한 정책을 다양하게 개발하고 있다. 첫째는 납, 수은, 카드뮴 등 중금속과 BFRs, PFOS 등 특정 유해화학물질에 대한 실태조사를 통하여 취급금지, 재활용 촉진 등 관리정책 연구·권고하는 사업이다. 둘째는 정부 및 기업이 화학물질의 유해성 및 안전 관리에 대한 정보를 취급자 및 일반국민에게 효율적으로 제공할 수 있도록 지침을 개발하고 이를 회원국에 권고하는 유해정보전달 (Risk Communication) 사업이며, 셋째는 화학사고 및 테러 등에 의한 화학물질 유출을 예방하고 사고가 발생할 경우 효과적으로 대응함으로써 인명피해는 물론 환경파괴를 최소화하는 지침과 관리기법을 개발하는 사업이다.

이와함께, 화학물질 분류와 라벨링의 조화(Harmonization of Classification and Labelling Systems) 사업을 추진하고 있다. 화학물질을 안전하게 취급하기 위해서는 취급자가 용이하게 그 물질의 물리화학적 특성, 특히 급성독성, 인화성, 폭발성 등을 식별할 수 있어야 한다. 따라서 이러한 물질의 분류체계나 표시방법이 다를 경우 잘못된 취급에 따른 사고 위험성이 높아지는 것이다. 이에 따라 OECD, 유엔경제사회이사회(ECOSOC)산하의 위험물운반에관한전문가위원회(UNCETDG)³⁾, 국제노동기구(ILO)가 주축이 되어 국제적으로 통일된 분류·표시 시스템을 마련하는 작업을 추진하고 있다. 현재까지 OECD는 화학물질의 인체건강과 환경에 미치는 유해성에 따른 분류기준을, UNCETDG는 물리적 특성에 따른 분류기준 작업을 마무리하였다. 한편 국제적으로 통일된 분류·표시 시스템은 향후 UN(ECOSOC) 차원에서 2008년까지 도입할 예정이다.

화학물질의 안전관리는 궁극적으로 유해화학물질의 사용을 줄이거나 저독성 물질로 대체하기 위한 새로운 화학물질 개발과 공정개발을 통하여 이루어져야 한다. OECD는 이를 지원하기 위하여 모든 나라에 적용할 수 있는 매뉴얼 작성, 관련정보의 국제교류 촉진을 위한 Network 구성 및 R&D 지원방안 등을 지속 가능한 화학산업 (Sustainable Chemistry) 라는 사업으로 추진하고 있다. 이와 함께 전문인력 및 자원의 부족으로 화학물질 관리에 취약성을 보이고 있는 중소 화학업체를 지원하기 위하여 「중소기업 화학사고예방 및 대비 매

3) UN Committee of Experts on Transport of Dangerous Goods

뉴얼」 등을 개발하고 웹사이트에 게재하기도 하였다.

화학물질이 환경이나 인간 건강에 미치는 영향은 물질제조 뿐 아니라 그 물질이 제품이 되어 사용되고 최종적으로 폐기되는 제품 전생애과정에서 환경 및 인간 건강에 영향을 미친다. 이에 따라 최근 OECD는 화학물질의 전생애 주기(Lifecycle)을 통한 환경영향을 종합적으로 평가하고 저감대책을 마련하는 「화학물질제품정책(CPP)」 프로젝트에 착수하였다.

다. 유럽연합 (EU) 등

유럽연합(EU)은 유럽 행정부라고 할 수 있는 유럽위원회 (EC) 산하에 환경총국을 설치하고, 화학물질과와 생화학기술 및 농약과에서 화학물질의 안전관리를 위한 정책을 개발하고 있다. 이와 함께, 이태리에 유럽화학물질국(CEB; European Chemicals Bureau)을 설치하여 화학물질의 위해성 평가에 관련된 업무를 전담토록 하고 있다. 유럽연합은 화학물질관리를 환경정책의 최우선과제로 삼아 관련 정보의 생산과 유해물질에 대한 규제를 강화하고 있다. 또한 신규화학물질에 대한 위해성 평가와 병행하여 기존화학물질의 심사도 대폭 강화하고 있다.

유럽연합의 화학물질 관리정책은 주로 1970년대와 1980년대에 개발된 다음의 4가지 정책영역에 역점을 두고 있다. 첫째가 화학물질의 분류, 포장, 라벨링 등 지침(Directive 67/548)으로 인체 및 환경에 유해한 화학물질의 역내시장 유통에 관한 기본사항을 규정하고 있다. 둘째는 유해물질의 시장유통 및 사용제한 지침(Council Directive 76/769)으로 PCBs, PCT, 벤젠, 석면, 수은화합물, 비소화합물, 카드뮴 등 특정 유해화학물질 및 조제품의 시장유통 및 사용요건 등을 규정하고 있다. 셋째는 유해물질 공장 사고예방 및 사고관리 지침(Directive 96/82)으로 화학물질 취급 공장의 안전사고 예방 및 사고시 효율적 대처 방안을 규정하고 있다. 넷째로는 농약의 환경안전성 관리(Directive 79/117) 등을 들 수 있다

유럽연합은 2001년 1월 27일 화학물질의 안전관리를 위한 획기적인 정책을 발표하였다. 신규화학물질 및 기존화학물질의 구별 없이 1톤 이상 제조·수입되는 화학물질은 산업계의 부담으로 유해성에 관한 자료를 생산하여 EU당국에 제출토록 의무화하는 것으로 REACH 시스템이라고 불린다. 구체적으로 1개 국가에서 연간 1톤이상 제조·수입되는 화학물질은 아래 표와 같이 산업계 부담으로 등록·평가·승인을 받아야 한다. 규제대상물질은 산업용 화학물질로서 중간생성물, 중합체는 포함되나, 의약품, 농약, 식품, 사료첨가제 등은 제외될 전망이다.

구분	추진일정 (당초안)
등록	· 1,000톤 이상 생산물질: 2005년까지 · 100톤 이상 생산물질: 2008년까지 · 1톤 이상 생산물질: 2012년까지
평가	· 1,000톤 이상 생산물질: 2010년까지 · 100톤 이상 생산물질: 2012년까지 완료
승인	· PBT(잔류, 생체축적, 독성 물질), CMR(발암, 돌연변이, 생식독성) 화학물질

※ 등록: 물성(독성 등), 용도, 생산량 및 관리방안 등을 당국에 제출

※ 평가: 등록자료에 추가하여 잔류성, 고독성 등을 제출, 당국이 이를 평가

※ 승인: 발암성, 생식독성 등이 있는 물질은 당국의 허가를 받아 특정용도로만 사용

최근 EU 집행위는 전세계적인 인터넷 의견수렴 등을 통하여 집행위의 최종안을 확정하고 그 안을 유럽의회 및 회원국의 승인을 받기 위하여 제출하였다. 유럽연합은 REACH 시스템을 회원국의 법령 정비 없이도 자동으로 시행되는 EU법률형식(Regulation)으로 제정할 계획이며, 이러한 REACH 시스템을 운영하는 조직으로 화학물질관리청의 신설을 추진하고 있다.

[REACH법령 당초안과 집행위최종안 비교]

구분	당초안(`01.2.27)	집행위최종안(`03.10.29)
등록	- 1톤 이상 생산물질(3만여종)은 화학물질안전보고서를 첨부하여 화학물질관리청(중앙자료관리소)에 등록	- 1톤 이상 생산물질에 대하여 등록(동일) · 1~10톤 생산물질(2만여종)은 화학물질안전보고서 제출 의무 면제 · 중간생성물, 중합체 등 물질은 등록 제외
평가	- 100톤 이상 생산물질은 인간건강 및 환경에 대한 영향을 평가	- 유해성평가프로그램(QSAR)등을 활용한 문서평가는 의무화 - 동물실험 등이 필요한 물질평가는 회원국의 관계기관이 필요하다고 인정한 물질에 한해 실시
승인	- PBT(잔류, 축적, 독성), CMR(발암, 돌연변이, 생식독성) 물질에 대하여 사회경제적 중요성을 감안 승인	- 사회경제적 중요성에 추가하여 대체물질 및 기술 여부를 감안하도록 승인기준의 탄력성 도모

이와함께 EU는 화학물질이 제품에 포함되어 환경 및 인체에 위협을 주는 것을 방지하기 위한 프로그램도 지속적으로 강화하고 있다. 전기·전자제품에 대하여 납·수은·카드뮴·6가크롬 등 중금속류를 사용할 수 없도록 규제(전기전자제품 유해물질 사용제한지침, Directive 2002/95)하였고, 석유류, 선박 등에 사용되는 유해화학물질의 사용도 금지시켰다.

이와함께, 미국, 일본, 캐나다 등 유럽 이외의 선진국에서도 화학물질의 안전한 관리를 위하여 위해성 평가 및 관리 프로그램을 지속적으로 강화하고 있다. OECD의 분석에 의하면, 현재 OECD국가의 화학물질 생산이 세계 80% 수준이나 앞으로 2020년에는 70% 수준으로 떨어질 것으로 전망하고 있다. 이는 환경 차원의 규제가 약한 개도국의 화학물질 생산·소비가 증가하여 전세계적인 오염이 심화될 수 있다는 것으로 OECD를 비롯한 선진국에서는 개도국의 화학물질 생산 증가에 따라 발생할 수 있는 환경문제를 사전에 예방하는 차원에서 화학물질의 제조 및 수입에 대한 규제를 지속적으로 강화할 것으로 보인다.

3. 화학물질 관련 국제협약

가. 유해화학물질 교역시 사전통보승인(PIC)에 관한 로테르담 협약

유해화학물질의 교역시 사전통보승인(PIC; Prior Informed Consent)에 관한 로테르담 협약은 1998년 9월 네덜란드 로테르담에서 채택되었으며 2003년 중 발효될 것으로 예상된다. 우리나라는 1999년 9월 서명하였고, 금년 8월에 사무국에 비준서를 기탁함으로써 가입에 필요한 절차를 완료하였다. PIC협약에는 현재 49개국이 비준서를 기탁한 상태이며, 50개국이 가입한 후 3개월이 경과한 이후에 발효한다는 협약 규정에 따라 내년 상반기 중 발효될 것으로 예상된다.

PIC협약의 내용은 크게 사전통보승인절차의 이행과 정보교환으로 나누어 볼 수 있다. 이 협약에 따르면, 화학물질의 수출은 수입하는 국가의 사전통보승인(PIC)에 따라서만 이루어 질 수 있다. PIC절차란 수입하는 국가의 해당화학물질에 대한 결정(예를 들면, 수입 또는 수입불가 등)을 공식적으로 접수, 전파하여 수출국이 그러한 결정에 반하여 화학물질을 해당 수입국에 수출하지 못하도록 하는 절차를 의미한다. 이 절차의 목적은 수출하는 나라와 수입하는 나라가 책임을 공유함으로써 유해화학물질로 인한 환경상 국민건강상의 피해를 예방하고자 하는 것이다. 협약은 또한 당사국간의 수출·입 유해화학물질에 대한 「정보교환」에 관한 규정을 두고 있다. 이 규정은 한 국가가 자국내에서 취하고 있는 화학물질에 대한 금지 및 제한조치 내용을 다른 당사국에 통보해야하는 의무를 부여하고 있다.

나. 잔류성유기오염물질(POPs)에 대한 스톡홀름협약

잔류성유기오염물질(Persistent Organic Pollutants)이란, i) 생물학적·화학적으로 분해가 잘 되지 않고 긴 반감기를 가져 높은 잔류성을 보이고, ii) 먹이사슬을 통해 동식물

의 생체내, 특히 지방(脂肪)에 쉽게 축적되며, iii) 대기와 해류(海流) 등을 통하여 최초 발생지에서 멀리 떨어진 곳까지 장거리 이동하며, iv) 강한 독성 또는 생태독성을 가져 인체나 환경에 심각한 영향을 미치는 물질들을 말한다.

잔류성유기오염물질(POPs, Persistent Organic Pollutants)에 관한 스톡홀름 협약은 2001년 채택되었고, 우리 나라는 '01.10월 동 협약에 서명하였다. 동 협약은 2004년에는 발효될 것으로 예상된다. 협약대상물질은 총 12종으로 농약(9종) 산업용 화학물질 및 부산물이 포함된다.

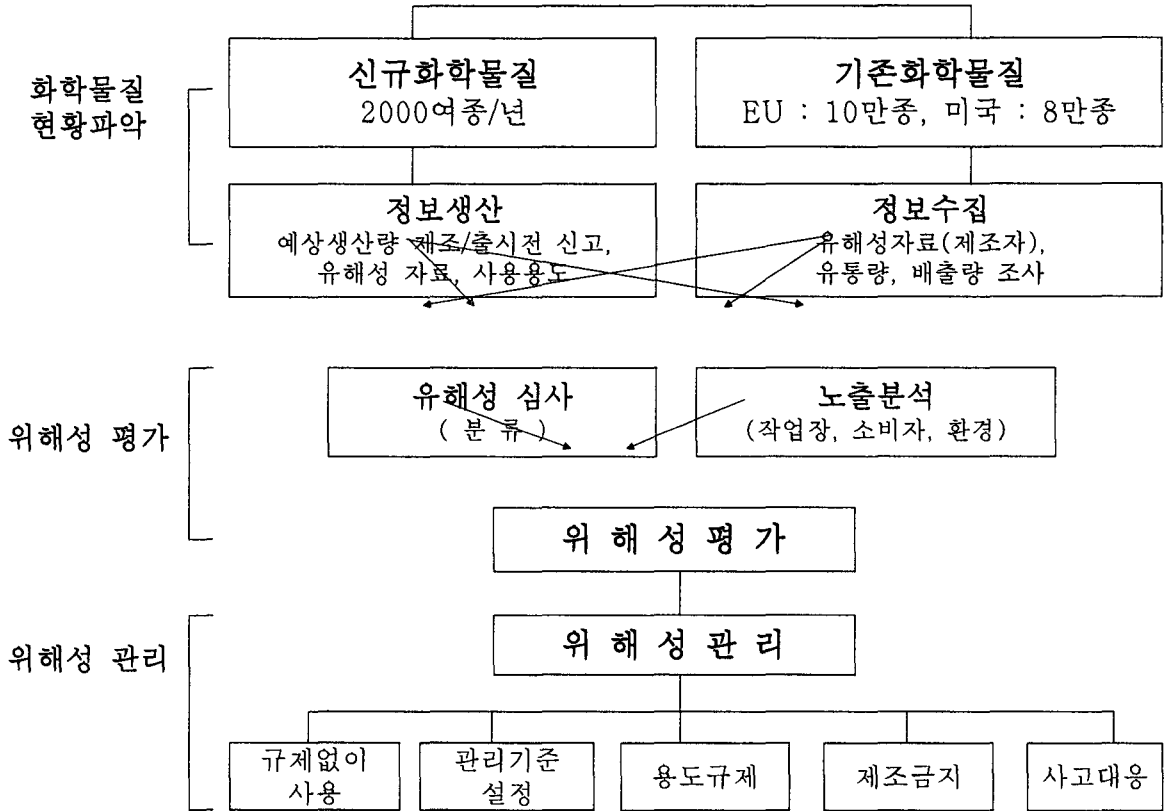
4. 우리나라 화학물질 관리정책

화학물질 관리정책은 크게 세가지의 단계로 구분할 수 있다. 첫째, 화학물질 관리를 위한 기초자료 및 정보의 생산과 수집이다. 화학물질이 얼마나 유통되고 있고, 그 물질이 환경중으로 배출되는 양이 얼마나 되는지를 파악하면서 이와 같이 유통, 배출되는 화학물질이 인간건강과 환경에 어떠한 영향을 미칠 수 있는지를 파악하는 유해성 자료(Hazard Assessment)를 확보하는 것은 화학물질의 체계적 관리를 위한 토대라고 할 수 있다.

둘째 단계는 화학물질의 유해성 평가(Risk Assessment)이다. 유해성(Hazard)이 있다고 확인된 물질 또는 유통량이 많은 물질에 대해서는 그 물질이 얼마나 환경과 인체에 노출되고 이에 따라 어떠한 피해를 주는 지 평가하는 단계이다. 신규화학물질과 기존화학물질로 구분되어 유해성을 평가하고 있으며, 유해성 평가 결과 환경과 인체에 대한 유해성이 높다고 판단되는 물질에 대하여는 유해성 관리를 하여야 한다.

셋째, 사람의 건강과 환경에 큰 피해를 줄 수 있다고 판명된 물질에 대해서는 유해성 관리 (Risk Management)를 하게 된다. 유해성은 제품의 생산, 사용 및 폐기라는 원래 목적에 맞게 사용하는 과정에서 생태계와 환경에 화학물질이 배출되어 피해를 주는 환경위해 (Environmental Risk)와 사고나 테러 등 원래 목적과는 다른 형태로 피해를 주는 사고위해 (Accident Risk)로 구분할 수 있다. 환경위해가 큰 물질에 대하여는 물질자체의 사용금지 또는 취급 제한을 의무화하거나 별도의 관리기준을 설정하여 특정조건하에서만 취급할 수 있도록 규제하고 있다. 사고위해가 큰 물질에 대하여는 사고를 미연에 방지할 수 있는 조치를 마련하고, 사고발생시 즉각적인 대응을 통하여 피해를 최소화하기 위한 체계를 구축하고 있다.

《화학물질관리체계》



가. 화학물질의 유통 및 배출현황 파악

① 화학물질 배출량조사(TRI)

화학물질 환경배출량조사(TRI) 제도는 생산활동 과정에서 환경 중으로 누출되는 화학물질량을 사업장 스스로 파악·관리토록 함으로써 환경오염도 예방하고 기업의 원가도 절감할 수 있도록 하는 제도이다. 이는 "사전예방 시책"과 "업계 자율관리"를 강조하는 중요한 정책이다.⁴⁾ 배출량 조사결과를 토대로 정부는 관리대상 및 관리하여야 할 화학물질(오염물질)의 우선 순위를 정할 수 있으며, 주민들은 생활 주변에서 배출되는 화학물질의 양을 알고 이에 대응할 수 있게 된다.

4) 미국의 경우 '87년부터 TRI제도를 시행한 결과, 유해화학물질 배출량이 30~40% 감소했다는 보고가 있다.

배출량 조사대상 화학물질은 아래와 같다.

- 유해화학물질관리법 규정에 의한 유독물 및 관찰물질
- 발암성, 생식독성, 유전독성을 가진 화학물질로서 유독물 및 관찰물질 지정기준에 해당하는 화학물질
- 대기오염물질 또는 수질오염물질중 화학물질
- 대기환경보전법 규정에 의한 휘발성유기화합물질

② 화학물질 유통량조사

대기환경보전법 또는 수질환경보전법 규정에 의하여 배출시설설치허가를 받거나 신고를 한 사업장을 대상으로 제조, 사용 등 취급하는 모든 화학물질(유독물 포함)의 품목별, 종류별 유통량을 조사하는 것을 말한다. 유통량 조사를 통하여 국내에서 유통되고 있는 화학물질의 사업장별, 지역별, 물질별 취급실태를 알 수 있고 이들 결과는 화학물질 유해성평가 정비의 기초자료, 각종 국제협약 이행을 위한 기초자료 및 국내화학물질의 안전관리, 화학사고 대응자료 등으로 활용된다.

유통량 조사의 내용은 아래와 같다.

- 연간 화학물질별 제조, 사용, 판매, 보관등 총 유통량
- 연간 화학물질별 수출·입량
- 제조·사용하는 혼합물질의 구성성분
- 각 사업장의 방제장비 및 방제약품 보유량등

③ 화학물질 유해성 자료 생산

화학물질이 사람이나 환경에 미치는 영향을 평가하기 위해서는 물리화학적 성질, 독성(급성독성, 잔류독성, 유전독성 등), 잔류성 등 유해성(Hazard)을 알아야 한다. 그런데 특정 화학물질은 극히 소량(10억분의 일, 1조분의 1 등)으로도 엄청난 영향을 미칠 수 있기 때문에 시험분석을 하는 조건이나 분석방법이 달라지면 실험결과도 다르게 나타날 수 있다. 따라서 OECD 등 국제기구는 화학물질 실험실이 갖추어야 할 기준을 설정(GLP, Good Laboratory Practice)하고 화학물질의 시험방법을 표준화하는 실험기법(Test Guideline) 사업도 병행하여 추진하고 있다. 이러한 OECD 기준에 맞는 실험실에서 표준화된 기법에 따라 실험한 결과는 국제사회에서 공인이 되며 모든 회원국이 공유할 수 있도록 하고 있다. 우리나라는 이와같은 OECD 사업에 참여하여 4개의 우수실험실을 확보하고 있으며, OECD 기준에 맞는 실험분석을 할 수 있도록 노력하고 있다.

나. 화학물질의 위해성 평가 (Risk Assessment)

화학물질이 가지고 있는 물리화학적 성질, 독성 및 환경내 거동 등은 사람과 환경에 피해를 줄 수 있으며 이를 평가하는 것을 유해성평가(hazard assessment)라고 한다. 그런데, 아무리 유해성(hazard)이 강한 물질이라도 폐쇄된 환경에서 안전하게 관리된다면 인간이나 환경에 미치는 실질적인 영향이 크지 않을 수 있으며, 반면 독성이 약해도 환경과 사람에게 다량으로 반복적으로 노출된다면 큰 피해가 발생할 수 있다.

따라서 화학물질이 실제로 인체나 환경에 노출되어 유해한 영향을 발생시킬 확률을 파악할 필요가 있으며, 이를 "위해성(risk)"이라고 한다. 위해성은 일반적으로 유해성확인 → 용량-반응평가 → 노출평가 → 위해도 결정을 통해 결정되며, 이 과정을 위해성평가(risk assessment)라 한다.

우리나라는 지금까지 유해성평가(심사)에 근거하여 유해성이 높은 물질은 유독물, 관찰물질 또는 취급제한유독물 등으로 지정·관리하고 있다. 또한 유해성평가도 신규화학물질은 제조·수입자가 심사를 위한 기초자료를 제출토록 하여 국립환경연구원이 유해성을 평가하고(유해성심사), 기존화학물질에 대하여는 사용량 많은 물질 등 우선순위가 높은 물질에 대하여 정부에서 비용을 투입하여 화학물질의 유해성을 평가(안전성평가)하고 있다. 평가결과 급성독성 등이 일정 수준 이상 높은 물질은 유독물 등으로 지정하여 관리하고 있다.

그러나 대부분의 선진국에서는 유해성(hazard)보다는 실질적인 피해가능성인 위해성(risk)에 근거하여 화학물질을 관리하고 있다. 다만, 유·위해성평가에는 엄청나게 많은 시간과 비용이 소요되므로 우선순위를 설정하여 위해성평가를 하고 있다. 이와함께 위해성평가에 소요되는 비용을 절감하기 위하여 특정화학물질의 분자식을 통하여 화학물질의 유해성을 추정하는 구조활성프로그램(QSAR, Quantitative Structure Activity Relationship) 등을 이용하는 방안도 강구하고 있다.

우리나라에서도 최근에는 화학물질의 유해성에 추가하여 노출가능성을 함께 평가하는 위해성평가 제도의 도입을 추진하고 있다. '03년도에 연구사업을 통하여 우선관리대상 화학물질을 선정한 바 있으며, 동 물질에 대해서는 지속적인 모니터링과 함께 우선순위를 설정하여 초기위해성평가 및 상세위해성평가를 실시할 계획이다. '03년에는 납, 카드뮴, 수은 등 중금속류에 대한 초기위해성 평가를 실시하고 있다.

① 신규화학물질

우리 나라에서 사용·유통된 사례가 없는 물질로 국내에서 개발하거나 수입되어 시장에 진입하고자 하는 화학물질은 제조·수입자가 유해성 관련 자료를 당국에 제출하여 유해성심사를 받아야 한다. 신규화학물질에 대한 유해성 심사는 유해성평가를 위한 제도라고 할 수 있다. 그러나 심사시 "환경에 배출되는 주요 경로 및 예상배출량에 관한 자료"를 제출 받고 있으며, 사용시 환경에 직접 노출되는 물질에 대하여는 환경생태독성, 생물농축성 등의 추가자료를 제출받을 수 있도록 하고 있는 등 노출에 관한 개념을 포함시키고 있는 점을 고려할 때 위해성 평가로 발전하고 있는 과정이라고 할 수 있다.

신규화학물질의 유해성심사를 위해 제출해야하는 자료는 현재 급성독성, 유전독성,

분해성 3개항목이나 앞으로는 OECD가 권고하는 최소데이터 요구수준(13개 항목)으로 확대하기 위해 아급성독성, 어독성, 자극성 등 독성시험 제출자료를 추가하고 물리·화학적 특성 자료요건도 강화해 나갈 계획이다.

② 기존화학물질

이미 시장에서 유통되고 있는 3만7천여종의 화학물질에 대해서는 유통량 등을 고려하여 우선 순위를 설정하고 이에 따라 연차적으로 정부예산을 투입하여 안전성 여부를 평가하고 있다. 현재 매년 20~30여종에 대한 시험이 실시되고 있으며, 그 결과에 따라 유독물 또는 관찰물질 등으로 지정 관리하고 있다. 기존화학물질에 대한 안전성 평가사업은 위해성 평가단계라고 볼 수 없으나, 향후 위해성 평가 수준으로 발전시키기 위한 연구사업 등을 추진하고 있다.

③ 위해성평가 제도 도입

화학물질의 독성 뿐 아니라, 유통량, 노출량, 주요 용도, 사용유형 등을 고려하여 인체·환경에 위해를 미칠 가능성이 큰 화학물질에 대해서는 OECD 등 선진국 수준의 위해성평가를 실시하고, 이에 따라 적정 관리방안을 마련하는 제도를 도입할 계획이다. 이를 위해 2003년중 우선평가 대상물질의 선정 및 위해성평가기법 개발을 위한 연구사업을 추진하였으며, 그 결과 106개의 우선평가 대상 및 16개의 모니터링 대상물질을 선정하였다. 이와함께 납, 수은, 카드뮴 등 3개물질에 대하여는 초기위해성평가를 실시하였다. 앞으로는 동 물질의 모니터링 결과에 따라 당해 물질의 위해성을 종합적으로 평가하는 상세위해성평가를 실시하게 될 것이다.

다. 화학물질의 위해성 관리

인체나 환경에 위해하다고 밝혀진 물질에 대해서는 사용을 금지 또는 제한하거나 관리기준을 설정하여 안전한 취급이 되도록 도모하여야 한다.

① 유독물 관리

신규화학물질 및 기존화학물질에 대한 위해성심사를 통하여 독성이 규명된 화학물질은 유독물로 지정하여 안전하게 관리하도록 규제하고 있다. 이와함께 유독물로 지정할 정도의 독성이 규명되지는 않으나, 사람의 건강 또는 환경에 미칠 위해성이 우려되는 화학물질에 대해서는 관찰물질로 지정하여 제조·수입시 당국에 신고토록 의무를 부여하고 있다.

유독물 중에서 그 제조, 수입 또는 사용이 사람이나 환경에 특히 심각한 문제를 일으킬 수 있는 물질에 대해서는 특정 용도로 제조, 수입, 사용하는 것을 제한하거나(취급제한유독물) 금지할 수(금지물질) 있으며, 취급제한 유독물을 제조, 수입, 사용하는 자는 영업허가를 받도록 규정하고 있다. 2003년 현재 지정된 유독물은 542종, 관찰물질은 11종이며,

유독물 중 제조·수입·사용이 금지된 물질은 55종, 취급이 제한된 유독물은 4종이다.

② 화학물질의 분류 및 표시 의무화

유독물에 대하여 사용자 및 취급자의 건강보호와 취급상 부주의로 인한 사고 등을 미연에 방지하기 위하여 유독물 취급장소, 운반차량 및 용기 등에 적정표시를 하도록 하고 있다. 유독물 “보관·저장 또는 진열하는 장소” 및 “운반차량”에는 “유독물”이라는 문구를, 유독물 “용기 또는 포장”의 경우에는 국립환경연구원장이 고시하는 「유해그림」과 취급시 주의사항, 유해성을 명기하여야 한다.

그런데 이러한 분류·표시가 국가간 기관간 다를 경우 취급자의 혼동을 야기하고 취급시 사고의 원인이 될 수도 있기 때문에 현재 OECD와 UN 경제사회이사회(EOSOC) 등 국제기구에서 화학물질 분류·표시제도의 통일화 작업을 진행하고 있다. 우리나라는 그 결과에 따라 통일된 분류제도를 준용한 국내 화학물질 분류·표시제도를 개선하여 유통과정에서 유해물질 안전관리를 강화하고 국가간 이동시에도 안전한 취급이 가능토록 준비할 계획이다.

③ 화학물질사고 대비·대응체계 구축

화학물질안전관리센터를 설치하여 화학사고 발생가능성이 높은 “사고대비물질”에 대한 GIS 정보망을 구축, 지역별, 물질별 사고대응시나리오 및 방제방법을 개발하여 경찰청, 소방서 등 사고대응기관에 인터넷 등을 통한 정보를 제공하고 있다. 향후 이 정보시스템의 적용지역을 전국 단위로 확대해 나갈 계획이다. 또한, 연간 2천톤 이상의 유독물을 취급하는 영업자와 취급제한유독물 영업허가를 받은 자는 유독물 유출 등의 사고에 대비한 자체방제계획을 작성하여 관할기관에 제출하여야 하며, 특히 산업단지, 수출자유지역 등 사고시 인근 주민에 미치는 영향이 큰 지역 안의 사업장은 이를 미리 인근주민에게 알려야 한다. 이와 함께 사고 발생시 누출된 유해물질이 인근 토양 등에 잔류하여 주민과 환경에 영향을 미칠 수 있으므로 이를 조사하여 후속조치를 강구하는 대응기능의 강화도 병행 추진할 계획이다.

5. 맺는말

화학물질은 인류에게 풍요로운 소비문화를 누릴 수 있게 하는 물질적인 기반을 만들어 주었다. 그러나 이러한 편익 못지 않게 제조, 유통, 사용 및 폐기 과정에서 다양한 경로를 통하여 사람이나 환경에 치명적인 위해를 일으킬 수 있는 잠재적인 위험요인이 된다. 이에 따라 선진 각국 및 국제기구 등에서는 화학물질의 안전한 관리를 확보하기 위한 각종 정책을 강화하고 있다.

우리 정부도 1996년 OECD 가입을 전후하여 화학물질관리의 선진화를 위한 각종 사업을 추진하였다. 그 결과 화학물질 유통량 및 배출량 조사, 위해성 평가 등 선진제도가 도입되었으며, 자체방제계획 수립의 의무화 등 화학사고 예방·대비·대응을 위한 각종 프

로그램들이 개발되었다.

그러나, 우리나라의 화학물질관리는 아직 발전해야 할 여지가 크다. 아직까지 사고 예방 등을 감안한 유독물 관리 위주의 화학물질 관리체계가 유지되고 있어 제조, 유통, 사용되는 과정에서 누출 또는 배출되어 국민의 건강이나 환경에 미치는 실질적인 영향을 관리하는 데에는 미흡한 점이 많다. 또한 과학기술의 발전에 따라 화학물질의 유·위해성에 대한 정보가 계속 축적되고 있으며, 내분비계장애물질(환경호르몬), 잔류성유기오염물질(POPs) 등 미세한 오염으로도 환경 및 생태계에 심각한 영향을 줄 수 있는 화학물질의 관리가 국제사회의 주요 과제가 되고 있다. 이와함께 UNEP, IFCS 등 국제기구도 화학물질의 안전한 관리를 확보하기 위하여 전세계적으로 적용되는 중장기계획(SAICM)을 수립하기 위한 노력을 경주하고 있다. 미국, EU, 일본 등과 같은 선진국의 화학물질 관리제도의 강화는 우리나라가 이들 국가에 화학제품을 수출하는 데에도 많은 영향을 미치고 있으며, 앞으로 이는 더욱 커질 것으로 예상된다.

따라서 유해화학물질의 배출 및 오염으로부터 우리의 환경과 국민건강을 지키고 화학산업의 경쟁력도 동시에 강화하기 위해서는 정부는 물론 산업계와 국민 모두의 노력이 필요하다.

정부는 산업구조의 고도화에 따라 유해화학물질의 종류와 사용량이 계속 증가할 수 있으며, 특히 극소량으로도 환경에 미치는 영향이 큰 물질이 지속적으로 개발되고 있다는 인식 하에 화학물질의 안전관리를 강화하기 위한 노력을 강화하여야 한다. 화학물질의 안전성, 위해성 규명은 물론 안전관리를 강화하기 위한 국제협약 및 국제협력 사업에 적극적으로 참여하고, 우리나라의 국력에 맞게 능동적으로 기여하여야 한다. 화학물질의 안전한 관리를 확보하기 위하여 국제사회는 화학물질에 관한 자료의 생산 및 이용, 화학물질의 분류 및 표시, 신규화학물질의 유해성 심사 등 각종 제도를 국제적으로 조화·통일시키려는 노력을 경주하고 있다. 이러한 노력은 화학제품의 국제교역이 많은 우리 경제에도 많은 영향을 미칠 수 있으므로 우리나라의 화학물질 관리제도를 선진화시키는 것이 우리 정부가 당면한 시급한 과제라고 할 것이다.

산업계는 화학물질의 배출저감 및 유해화학물질의 제조·사용 저감이 환경보전은 물론 기업의 경쟁력 확보에 필수적인 요인이 되었다는 점을 깊이 인식하고, 유해물질의 배출저감을 위한 기술의 개발, 유해성이 낮은 대체물질 및 대체기술 개발에도 적극적인 노력을 경주하여야 할 것이다. 특히 화학물질의 유·위해성에 대한 정보 및 자료의 확보 여부가 화학산업의 경쟁력을 결정하는 중요한 변수가 되고 있으므로 주력산업 제품 등의 위해성 관련 자료를 생산하고, 위해성이 가장 적은 제품을 생산하는데 많은 투자를 하여야 할 것이다.

국민들은 화학물질이 국민생활에 필수적인 물질이라는 점을 감안, 적재적소에 사용은 하되, 사용은 물론 폐기하는 과정에서도 환경오염이 최소화되도록 주의를 기울이는 노력이 필요하다. 유해화학물질이 함유된 제품, 예를 들어 가정용 살충제, 표백제 등은 안전하게 보관하여 누출되는 것을 최소화하고, 사용과정에서 노출될 가능성이 가장 적은 방법으로 사

용하여야 한다. 또한 어린이 등이 취급할지 않도록 주의를 기울여야 할 것이다. 화학산업이 오염산업이라고 반대만 하는 것보다는 우리 생활에 필수 불가결한 화학물질의 적정 사용은 인정하되, 이러한 물질이 부적정하게 배출되어 환경 및 건강에 대한 피해를 야기하는 것을 최소화하기 위한 노력을 지속하여야 할 것이다.

최근들어 선진국의 RC(Responsible Care; 화학산업계의 자발적인 환경보호운동) 운동에 국내 화학기업도 동참하고 있으며, 국내외 민간단체도 화학물질에 의한 환경오염 및 국민건강 영향에 대한 관심도 크게 증가하고 있다. 이러한 산업계의 자발적인 노력과 국민들의 관심과 압력이 있어야 국제적으로 강화되고 있는 화학물질 규제 속에서 기업의 국제 경쟁력을 유지할 수 있으며, 국민의 건강과 우리 환경을 지킬 수 있을 것이다.