

- 유해화학물질 관리 분야 - 「국가지속가능발전전략」 수립

2002. 8

박 정 규



한국환경정책·평가연구원
Korea Environment Institute

- 유해화학물질 관리 분야 -
「국가지속가능발전전략」 수립

2002. 8

환 경 부

제 출 문

환경부 장관 귀하

본 보고서를 “유해화학물질분야 국가지속가능발전전략 수립”의 최종보고서로 제출합니다

2002년 8월

한국환경정책·평가연구원

원장 윤서성

☐ 연구책임자

박정규(한국환경정책·평가연구원 연구위원)

<목 차>

요 약 문	1
제1장 지속가능한 유해화학물질 개요	5
제1절 지속가능발전전략 수립배경	6
제2절 지속가능발전전략의 개념과 의의	12
제2장 유해화학물질분야 지속가능발전전략 수립의 국내외 동향	16
제1절 국제동향	17
1.1 OECD	17
1.2 EU	17
1.3 미국	21
1.4 노르웨이	22
1.5 스웨덴	23
1.6 일본	24
1.7 그 외 국가	25
제2절 국내동향	27
제3장 지속가능발전 유해화학물질관리에 대한 국내외 예측과 전망	30
제1절 국제동향의 시사점 및 전망	31
제2절 국내동향의 시사점 및 전망	37
제4장 유해화학물질분야 지속가능발전전략	41
제1절 기본방향 및 원칙	42
제2절 정책목표 및 추진전략	45
제3절 유해화학물질분야 주요정책과제	51
3.1 위해성평가체계 구축	51
3.1.1 위해성 평가체계 개선	51

3.2 화학물질 위해성의 사회경제적 수용성 확보	58
3.2.1 사회경제성 평가체계 도입	61
3.2.2 위해정보공유체계 확립	61
3.3 지속발전형 유해화학물질 관리체계 구축	63
3.3.1 종합적 화학물질관리체계 구축	63
3.3.2 특정화학물질의 위해성저감	66
3.3.3 화학물질 사고로 인한 위해성 최소화	74
3.4 유해화학물질 관리를 위한 인프라 구축	77
3.4.1 화학물질 자료생산 및 관리	77
3.4.2 국내외 협력체계 구축	80
제5장 지속가능한 유해화학물질 관리를 위한 평가	83
제1절 유해화학물질관리분야 지속가능발전지표 개발	84
제2절 지속가능발전에 따른 이행평가	89
<참고자료>	90
<부록 I> 위해성평가자료 요구현황	92
<부록 II> OECD의 화학물질 통일화 분류체계	94

<표차례>

<표 1> 미국 EPA의 PBTs 분류 기준	71
<표 2> 미국 EPA의 PFOS 규제계획	72
<표 3> 미국의 PFOS 사용범주별 연간 예상 생산량	72
<표 4> 정책목표별 이행평가지표	87
<표 5> 이행평가 자료생산 및 관련부처	89

〈그림 차례〉

〈그림 1〉 전세계 화학물질 생산량의 증가추세	8
〈그림 2〉 지역별 화학물질 생산량	8
〈그림 3〉 지속가능발전전략의 필요성	11
〈그림 4〉 지속가능발전전략의 정의	12
〈그림 5〉 리우선언의 의제21 제19장	15
〈그림 6〉 EU의 REACH 시스템절차	19
〈그림 7〉 EU의 REACH시스템 개요도	20
〈그림 8〉 유해화학물질 관리기본계획(2001~2005) 추진도	29
〈그림 9〉 의제21과 지속가능발전전략의 비교	31
〈그림 10〉 위해성관리의 주요 요소	32
〈그림 11〉 기존화학물질관리와 지속가능화학물질관리의 비교	36
〈그림 12〉 국내 화학물질 관리의 문제점	37
〈그림 13〉 국내 화학물질관리 시사점과 지속가능발전전략과의 관계도	40
〈그림 14〉 전략의 구성체계도	44
〈그림 15〉 정책목표, 추진방향 및 주요 정책과제와의 관계	47
〈그림 16〉 유해화학물질분야 지속가능발전전략 개념도	48
〈그림 17〉 지속가능발전전략에 의한 화학물질관리체계도	68
〈그림 18〉 지속가능발전전략 평가지표	85

요 약 문

급속한 개발과 산업화에 따라 전세계적으로 화학물질의 사용량이 증가하고 있어, 이미 생태계의 자연정화능력을 상회하는 오염물질이 배출되고 있다. 이로 인한 자연환경의 파괴와 사람의 건강에 대한 피해가 가시화되고 있으며 유해화학물질 피해에 따른 환경분쟁이 심화되고 있다. 이에 국제적으로 환경오염의 원인물질로써의 유해화학물질 관리의 중요성이 인식되어, 1992년 채택된 『리우선언』의 세부실천계획인 『의제21』에는 지속가능한 발전을 위해 “환경적으로 건전한 유해화학물질 관리”를 권고하고 있다.

『리우선언』 이후 OECD와 EU 등 국제기구 및 미국, 스웨덴, 노르웨이 등 선진국들은 유해화학물질 분야의 지속가능한 발전전략을 수립하거나 자국의 관리정책에 지속가능발전 개념을 도입하고 있다. 이들 국가들의 유해화학물질 관리전략은 위해성평가, 위해도수용성 및 위해성관리라는 『의제21 제19장』에 제시된 기본 원칙을 충실히 따르고 있으며, 신뢰성 있는 위해성 자료 확보를 위해 많은 노력을 기울이고 있다. 또한 화학물질로 인한 인체건강 및 생태계 영향을 모두 고려한 수용체 중심의 관리정책을 채택하고 있으며, 환경보호뿐 아니라 사회·경제적인 측면까지 모두 고려하고 있다. 이는 기술적 측면만을 강조한 기존의 물질중심의 관리에서 사전예방적 접근을 위한 통합환경관리체계로 전환함을 의미한다.

이에 비해 우리나라 유해화학물질 관리정책에는 다음과 같은 몇 가지 문제점이 지적되고 있다. 첫째, 화학물질 관리의 기초기반 자료가 매우 취약하다. 우선 국가 전체의 환경의 질(인체 및 생태)에 대한 노출 및 오염 현황 등이 제대로 파악되지 않고 있어 관리정책 수립시 필수적인 신뢰성 있는 기초 현장자료가 매우 부족한 실정이며, 환경질 평가기법 또한 선진국에 비해 뒤떨어

져 있다. 또한 국가 우선순위 오염물질의 선정과 이에 따른 제반 정책 수행 등 장단기적 환경정책 수립시 단편적이거나 국내에서 생산된 환경오염 현황자료를 활용하지 않아, 외국에 비해 현실성이 떨어지고 국지적·단편적인 정책이 수립될 가능성이 매우 크다. 둘째, 화학물질 관리의 사회 경제적 영향을 고려하지 않고 있다. 즉, 관련정책 및 관리수단 결정시에 화학물질 위해 및 규제의 다양한 사회경제적 영향을 전혀 고려하지 않아, 규제에 대한 국민을 위시한 이해당사자들의 불신과 불만이 유발되기도 한다. 한편 화학물질의 정보부족 및 정보전달체계 미비로 인해, 정보의 적정관리가 불가능하고 정보를 필요로 하는 이해당사자들에게 제대로 전달되지 않고 있다. 셋째, 새로운 환경문제에 대한 대비가 부족하다. 최근 국제적인 환경문제로 떠오르고 있는 내분비계 장애물질과 잔류성 유기오염물질 등에 대한 공동 대처가 미흡하다. 또한 아직 국내에서 관리되고 있지 않은 미규제물질(환경 중 미량 잔존 유해물질)을 사전에 확인 예방할 수 있는 관리장치가 부족하고, 이들 물질의 오염과 영향 분석 등 정확한 원인규명을 위한 연구체계 마련이 전무한 실정이다. 넷째, 위해성 중심의 국가오염 관리체계가 구축되지 않고 있다. 이미 1990년대 들어 대부분의 선진국은 유해화학물질 관리를 위해성 중심의 통합환경관리체계로 전환하였는데, 우리는 아직도 매체 중심의 관리정책을 고수하고 있다. 따라서 경제적·효율적 관리 방안으로 제기되고 있는 사전오염 예방체계로의 전환을 위해 위해성 중심의 화학물질 통합관리 도입이 절실히 요구된다.

이와 같은 국내 유해화학물질 관리를 『의제21 제19장』의 기본정신에 입각한 지속가능발전형 관리정책으로 전환하기 위해 다음과 같은 전략을 수립하였다. 유해화학물질분야 지속가능발전전략은 “사회경제적, 환경적 조화에 의한 삶의 질 향상 및 생태건강성 유지”를 구현하는 데 중점을 두어, ① 수용체 중심의 화학물질 관리구현, ② 경제적인 화학물질 관리구현, ③ 화학물질의 전생애 관리구현을 실천목표로 한다. 이는 ① 위해성 평가체계 확립 ② 화학물질 위해성의 사회경제적 수용성 확보, ③ 지속발

전형 유해화학물질 관리체계 구축을 통해 실천하고자 한다.

또한 국내 지속가능발전전략에는 다음의 8가지 중점과제별 세부추진전략이 수립되었다.

첫째, 위해성 평가체계의 개선이다. 환경질의 종합평가기술을 확보하고 위해성에 기초한 관리우선순위 선정 및 관리우선물질의 위해성 평가결과를 제시하고자 위해성 평가기반 확립, 화학물질 평가체계 개선, 관리우선물질의 위해성 정량화를 추진한다.

둘째, 사회경제성 평가체계를 도입한다. 규제수준의 사회경제적 수용성을 확보하고 화학물질 관리비용의 저감을 위해 평가조직 및 인원 확보, 사회경제적 영향의 계량화, 평가지침 개발, 평가결과의 제도화를 추진한다.

셋째, 위해정보공유체계를 확립한다. 화학물질 관리정책에 대한 국민의 신뢰성을 제고하고 이해당사자간 갈등·분쟁의 최소화하기 위해 위해정보를 공유할 수 있는 국내 기반을 구축하고 관리대상물질군 정보공유체계를 구성한다.

넷째, 통합적 화학물질관리체계를 구축한다. 새로운 환경기준 및 관리방안을 제시하고 사전예방적 환경정책의 구체적인 실현을 위해 화학물질의 통합적 관리를 위한 조직 및 인원 확보, 위해성에 기초한 규제기준 마련, 법제화 절차 마련을 추진한다.

다섯째, 특정화학물질의 위해성을 저감한다. 특정화학물질의 적정 관리를 통한 위해성을 최소화하고 새로운 환경문제의 확인 및 대비를 위해 내분비계 장애물질, 잔류성 유기오염물질뿐 아니라 발암물질/변이원성물질/생식독성물질(CMRs 또는 PBTs), 살생물제(biocides), PFOS 등 특정화학물질의 기초조사사업 확대, 물질특성별 관리방안 제시, 법적제도 기반 마련을 추진한다.

여섯째, 화학물질 사고로 인한 위해성을 최소화한다. 화학물질의 사고발생 가능성을 사전에 예방하고 사고 후 피해규모를 최소화하고자 사고전문기

관 신설, 사고예방 및 대응기반 구축, 사고대응체계 구축을 추진한다.

일곱째, 화학물질 관련자료를 생산·관리한다. 화학물질에 대한 다양한 자료를 생산·수집·제공함으로써 국내 환경관련 정책수립시 과학적 근거를 제공하고 정책의 불확실성을 저감시키기 위해 ①기존자료의 보완 및 신규자료의 확보, ②신뢰성 확보를 위한 노력, ③국가 차원의 자료공유체계 구축, ④기업비밀의 범위조율을 위한 사전협의체 신설, ⑤산업체의 교육 및 홍보강화, ⑥국가화학물질 홈페이지를 신설 운영을 추진한다.

여덟째, 다양한 협력체계를 구축한다. 화학물질 관리주체를 다양화하고 국내환경관리의 국제적 위상을 증대하기 위해 다양한 국내외 협력체계를 추진한다. 우선 국내 협력체계는 부처간, 부처-산업체간, 부처-민간, 산업체-민간 등에서 여러 협조·협의체를 운영하며, 국제협력 강화를 위해 국제기구 활동에 적극 참여하는 것은 물론 크게 향상된 국내 화학물질 관리 기술 및 제도를 후진국에 이전하기 위한 기반을 구축한다.

한편 이와 같은 지속가능발전전략의 이행평가는 환경성평가, 경제성평가 및 종합적 이행평가로 구분하여 실시한다.

第 1 章

持續 가능한 有害化學物質管理 概要

第1節 持續可能發展戰略 樹立背景

가. 人間偏意 욕구에 따른 化學物質 사용증가

- 급속한 개발과 산업화에 따라 전세계적으로 化學물질의 사용량이 증가하고 있음
 - OECD는 1995년도를 기준으로 전세계의 인구증가 및 GDP 증가에 따른 化學물질 생산량을 예측한 결과 2020년에는 80%이상 증가할 것으로 예상(그림 1)
 - 한국과 일본, 두 나라의 化學물질 생산량은 북중미 3개국(미국, 캐나다, 멕시코)의 化學물질 총생산량에 근접할 정도로 높음
 - 또한 후진국 및 개발도상국의 化學물질 생산량은 1995년도 전세계 化學물질 사용량의 약 21 - 23% 정도를 차지(그림 2)
- 편리함을 추구하는 인간의 욕구는 갈수록 증가하고 있어 이를 충족시키기 위한 새로운 용도와 개념의 化學제품이 등장
 - 위생에 대한 국민의 관심이 증가하여 새로운 용도(예, 의류용 항균제 등의 소비자용 살생물제)의 化學제품이 시장에 등장하게 됨
 - 이들을 포함한 소비자용 化學물질의 전체 化學물질 시장내 비중이 꾸준히 증가하고 있어, 이에 대한 선진국의 규제가 강화되고 있음

나. 自然淨化能力을 상회하는 汚染物質 排出

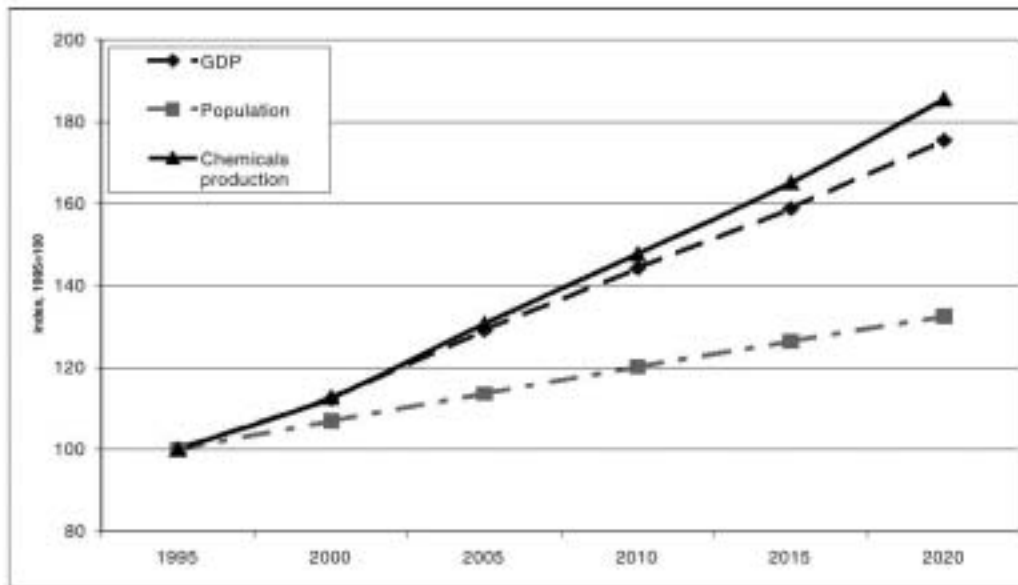
- 자연생태계는 化學물질과 같은 환경오염물질을 자체적으로 처리할 수 있는 자정능력이 있음
 - 토양 및 수서생태계에 서식하는 다양한 생물에 의한 생분해나 빛에 의한 광분해가 일어남

- 그러나 환경에 유입되는 화학물질의 양은 이미 생태계의 자정능력을 훨씬 초과한 상태임
- 오염부하량 자체를 줄이기 위한 생산에서 폐기에 이르는 과정에 대한 정확한 진단과 근본적인 정책전환이 필요
- ※ 최근 EU 국가를 중심으로 기존의 전생애정책(배출원, 물질 및 매체별 정책)을 확대한 새로운 개념의 IPP(Integrated Product Policy)개념이 도입됨

다. 環境被害의 可視化 및 規模擴大

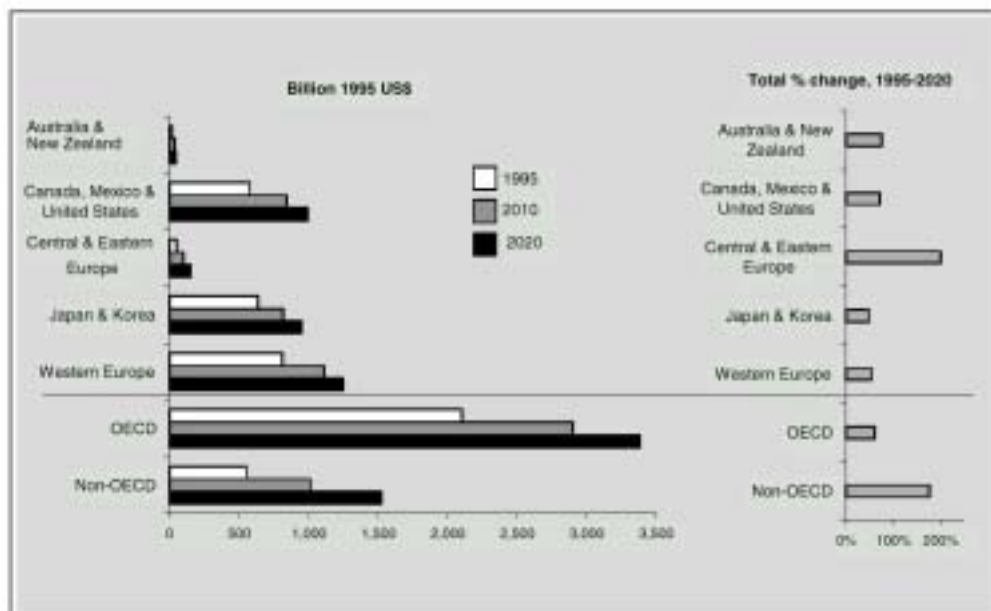
- 이제까지 환경에 유입되어 자연정화 또는 인위적 처리되지 못한 채 생태계에 축적된 화학물질로 인한 자연환경의 파괴와 사람의 건강에 대한 피해가 가시화되고 있으며, 그 규모가 지속적으로 증가하고 있음
- 인체건강에 대한 피해 : 미국국립보건연구소에 의하면 1970년 중반 이후 암발생율¹⁾은 지속적으로 증가하고 있으며, 지난 20년간 15세 이하의 어린이 백혈병 발병율은 매년 0.9%씩 증가하고 있음. 또한 5세 이하의 어린이 천식발병율이 지난 15년간 160% 증가한 것으로 나타남
- 유해화학물질로 인해 생물의 기형발생율의 증가(예, 미국 오대호 서식 어류), 생식의 교란현상(예, 내분비계 장애물질로 인한 임포섹스현상) 등 다양한 피해사례가 확인되었으며, 이러한 생태영향은 지구적인 차원에서는 종다양성의 감소로 이어져 2000년 현재 포유류의 24%, 조류의 12%가 멸종위기에 직면해 있음

1) 지난 30년간 남성의 고환암 발생율이 미국과 영국의 경우 3배, 덴마크의 경우 4배가 각각 증가하였음. 또한 1960년대 전세계 유방암 발병율은 전체 여성의 약 5% 정도였으나 현재는 11%로 약 2배 이상 증가하였고 환경호르몬의 일종인 DDT 농약에 노출된 여성은 그렇지 않은 여성에 비해 유방암에 걸릴 확률이 4배나 높게 나타남



Source: OECD Reference Scenario (See Annex 6).

<그림 1> 전세계 화학물질 생산량의 증가추세(1995년 - 2020년)



Source: OECD Reference Scenario (See Annex 6).

Note: These figures include manufacturing of plastics and rubber.

<그림 2> 지역별 화학물질 생산량(1995년 - 2020년)

라. 國民의 環境認識 中대로 다양한 利害當事者가 발생

- 과거에 환경관리는 정부 주도의 환경규제로 산업체, 시민단체, 지역 주민 등 다양한 이해당사자의 의견이 제대로 반영되지 않았음
 - 그러나 환경관리의 효율성을 확대하기 위하여 이해당사자들의 의견을 수렴하고 환경관리 주체로서의 책임의식을 부여하는 추세로 전환
- 특히 화학물질 관리는 다른 환경문제에 비해 산업체와 직·간접적으로 관련되어 있으며 그 위해성에 대한 국민의 관심이 급격히 증가하는 추세라 투명한 정책수립 및 강력한 시행력 확보를 위해 의사결정자와 이해당사자와의 대화가 무엇보다도 중요시되고 있음

마. 化學物質로 인한 환경분쟁의 심화

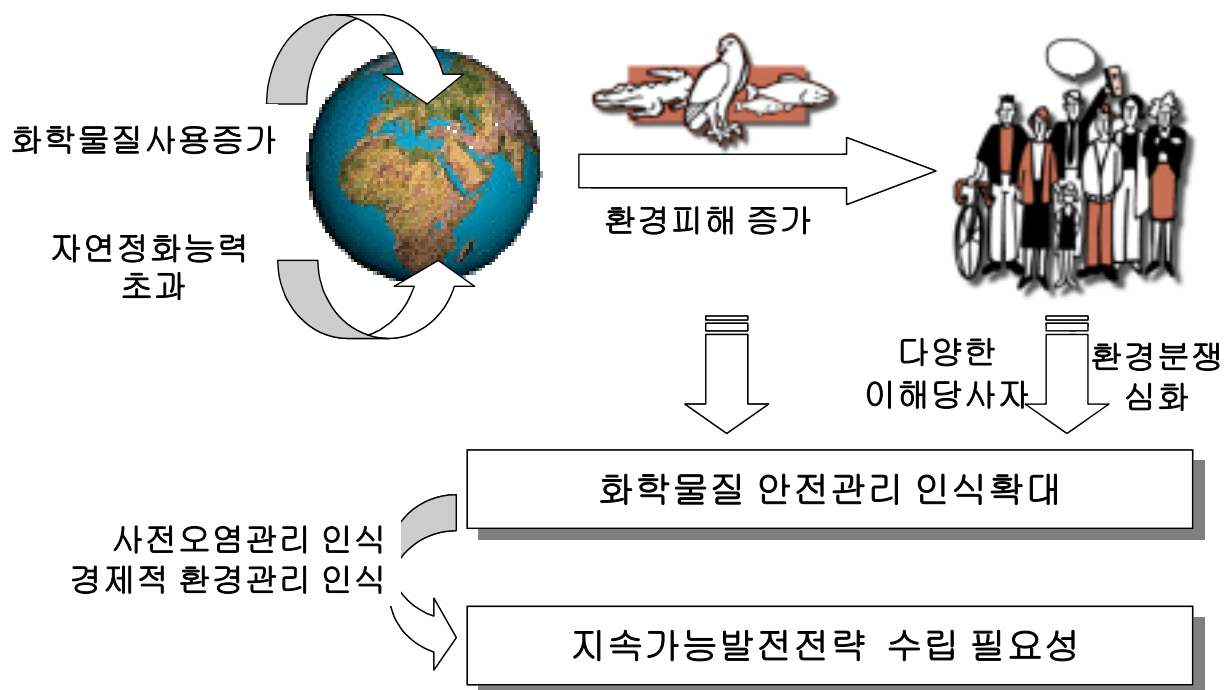
- 산업화에 따른 개발위주의 정책으로 인해 발생된 환경피해보상에 대한 분쟁이 증가하고, 님비현상 등 환경문제가 사회적 갈등으로 부각됨
- 이들 환경분쟁의 중심에는 화학물질이 원인물질로 위치해 있어, 국지적 및 국제적인 환경분쟁의 원활한 해결을 위해 화학물질 관리가 더욱 중요시됨
 - 환경부는 유해물질인 유류 및 중금속으로 인한 국내 토양오염의 복원비용을 약 2조원(폐기물매립지, 군사시설, 공장지역 등은 제외) 이상으로 추정한 바 있음
 - 복원비용은 오염자 부담원칙에 따라 오염물질 취급자에게 물릴 예정이지만, 복원비용 및 책임소재에 대한 환경분쟁은 앞으로 더욱 심화될 것으로 예상

바. 化學物質 사용/오염에 따른 經濟性評價 중요성 증대

- 화학물질의 원인이 되는 환경분쟁의 원만한 해결과 날로 강화되고 있는 규제에 따른 사회경제적 영향을 최소화하기 위하여 화학물질 사용 및 오염에 대한 비용과 편익(이익)분석이 필수적임
- 특히 1990년대 후반 들어 OECD 등 환경관련 국제기구를 중심으로 화학물질 뿐 아니라 모든 환경관리정책 수립시에 경제성 평가를 수반하도록 권고
 - 즉, 사회경제적 비용을 최소화하면서 규제효율을 극대화하기 위한 다양한 수단 개발이 요구됨

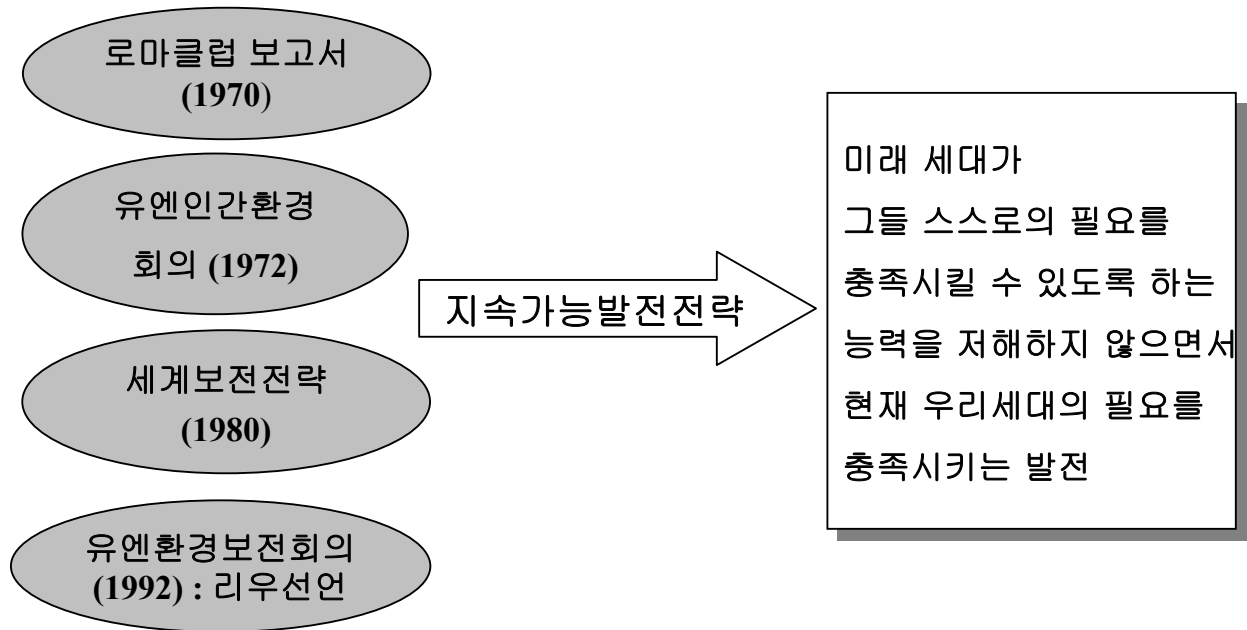
사. 環境保全을 통한 國家競爭力 제고

- 최근 국가경쟁력과 국가 및 기업의 투자적합성을 평가하는데 환경적인 요소를 고려하려는 경향이 나타나고 있어, 안으로는 자연생태계의 보전과 생활환경 개선으로 인한 국민의 삶의 질이 개선되고 대외적으로는 국제사회의 국가이미지를 향상시킬 수 있음
- 특히 화학물질 분야는 국제적인 규제강화가 가장 활발히 진행되고 있는 환경문제로, 화학물질 오염 및 피해에는 고전적 국경의 개념이 적용되지 않는 전지구적 문제로 부각
 - ※ 잔류성 유기오염물질(POPs)은 환경에서 분해되지 않고 오래 잔류하다 대기 기류를 통해 먼거리를 이동하여, 이들 물질을 사용하지 않은 지역(예, 북극)의 오염원으로 피해를 유발함
- 따라서 국지적인 관리정책 개발과 함께 국제적인 규제동향에 적극적으로 동참하기 위해 지속가능한 발전전략은 매우 필수적임



<그림 3> 지속가능발전전략의 필요성

第2節 持續可能發展戰略의 概念과 意義



<그림 4> 지속가능발전전략의 정의

- 1970년 출간된 로마클럽의 보고서²⁾는 『가까운 장래에 사용가능한 자원의 양이 인구성장을 지탱할 수 없게 될 것』이라는 예측 결과를 제시한 바 있음
- 이 보고서는 환경보호와 세계경제의 지속적인 발전가능성과 관련하여 국제사회에 큰 반향을 불러일으키게 됨

2) 로마클럽은 1968년 이탈리아 실업가 Aurelio peccei를 중심으로 결성된 국제적인 연구단체로서, 지구의 관점에서 유한한 지구와 인류가 직면하는 자원, 환경, 문화 등 모든 문제에 관한 연구·보고 및 계몽활동을 수행

- 그 후 1972년 개최된 유엔인간환경회의³⁾에서 지속가능발전의 개념이 처음 언급되었으며, 1980년 채택된 세계보전전략⁴⁾에서 지속가능한 발전이라는 개념이 처음으로 문서화됨

□ **지속가능한 발전(Sustainable Development)**이란 『미래 세대가 그들 스스로의 필요를 충족시킬 수 있도록 하는 능력을 저해하지 않으면서 현재 우리 세대의 필요를 충족시키는 발전⁵⁾』을 의미

- 즉, 환경을 보호하고 증진시키면서도 일부 선택된 소수가 아니라 현재 및 다가올 세대 모두에게 보다 향상된 생활수준의 형태로 경제적 발전을 보증하는 것을 의미
- 그러나 그동안 우리나라를 포함한 대부분의 국가는 경제성장을 국가정책의 최우선으로 내세워, 경제활동을 위해 자연자원이나 자연생태계를 이용할 때 인간은 자연의 법칙을 따를 필요가 없으며 자연자원이 무한히 제공될 뿐만 아니라 자원의 개발에서 발생하는 폐기물의 처리도 지속적으로 유지될 것으로 잘못 생각함
- 아울러 이와 같은 사회 패러다임을 통한 개발정책이 인간의 삶의 질 향상에 기여한 바는 크지만, 한편으로는 자원과 환경적 측면에서 소모적이고 파괴적인 결과를 야기

3) 유엔인간환경회의(United Nations conference on the human environment)는 1972년 6월 5~16일까지 스톡홀름에서 개최되었으며, 인간환경의 보존 및 증진에 관한 필요성을 강조하여 전세계의 공감을 불러 일으킴

4) 1980년 발표된 세계보전전략(World Conservation Strategy)은 자연 및 천연자원이 보존되지 않으면 자연의 일부인 인류는 더 이상 생존할 수 없음을 강조함. 또한 보존과 개발의 상호의존성을 역설하면서 다음의 세 가지 주요 목표를 제시: 첫째, 필수적인 생태학적 과정과 생명 시스템은 반드시 유지되어야 함, 둘째, 유전적 다양성이 보존되어야 함, 셋째, 모든 종(種) 또는 생태계의 이용은 지속가능해야 함

5) Sustainable development is about “how we meet the needs of people today, without compromising the ability of future generations to meet their needs”.

o 또한 지금까지의 경제성장은 주로 소득의 증가를 의미하였으나, 이는 한정된 자원의 소모나 환경파괴에 대한 대책비용은 포함하지 않았으며 특히 자연환경이 주는 아름다움이나 쾌적성 등의 경제적 가치 역시 배제되어 있어 경제성장의 범주에 대한 회의가 제기

o 따라서 우리가 풍요로운 삶을 영위하기 위해 경제성장을 위한 개발이나 환경보전을 어떻게 조화시키는가가 인류의 당면과제로 부각되었으며, 환경을 보전하는 것이 개발의 전제조건이 되도록 하는 지속가능한 발전이라는 새로운 개념이 생성됨

☐ 국제적으로 지속가능발전을 확산시키기 위해 1992년 브라질 리우데자네이로에서 개최된 유엔환경개발회의(UNCED)에서는 세계 178개국 정부 및 NGO 대표가 참석한 가운데 “리우선언”과 세부실천계획인 “의제21”을 채택하여 지구환경 문제 해결을 위해 각 회원국이 지속가능한 발전개념을 도입하도록 권고

☐ 지속가능한 화학물질관리는 “의제21 제19장”에 언급되어 있으며, 다음 6가지 계획분야의 정책방향, 목표, 정책수단 및 실행방안 제시를 권고

① 화학물질의 위해성에 대한 국제적 평가확대 및 강화

② 화학물질의 분류 및 표시의 국제적 조화

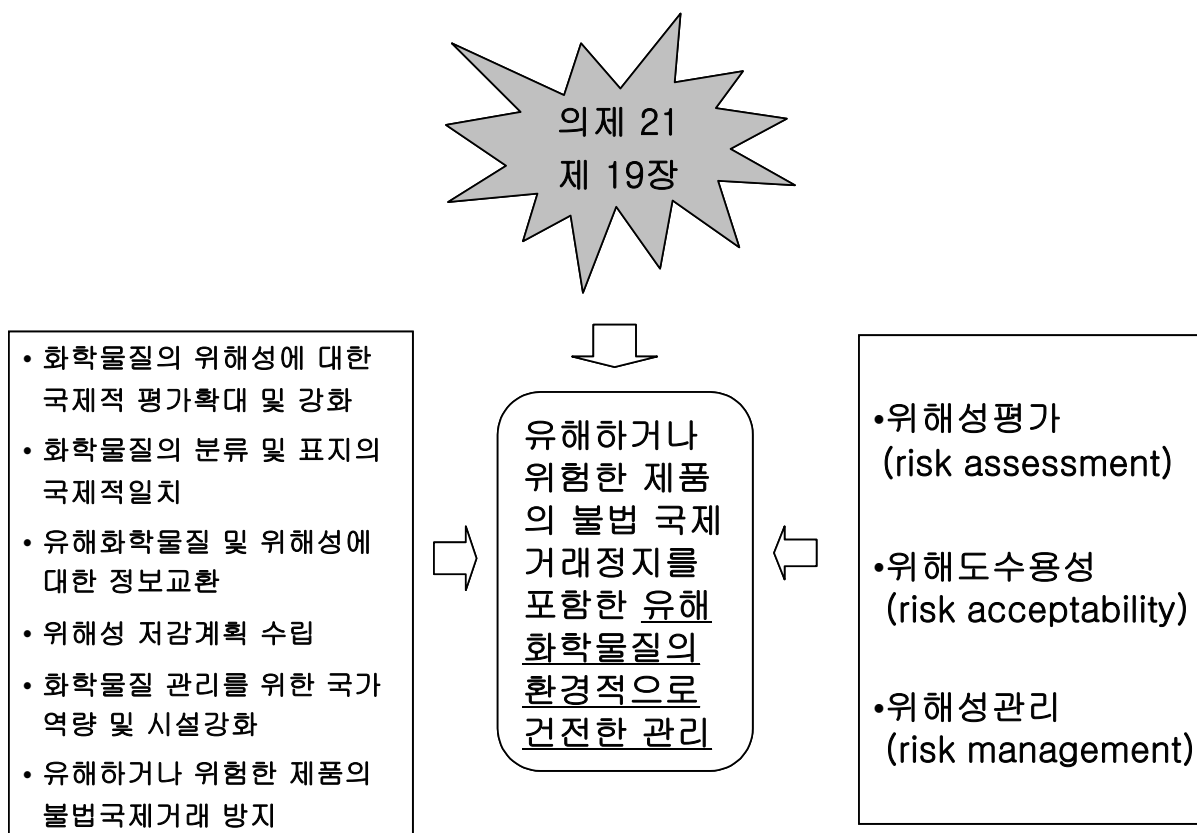
③ 유해화학물질 및 위해성에 대한 정보교환

④ 위해성 저감계획 수립

⑤ 화학물질 관리를 위한 국가역량 및 시설강화

⑥ 유해하거나 위험한 제품의 불법국제거래 방지

- 또한 의제 21 제19장에서는 위의 계획분야가 모두 성공하기 위해서는 **위해성평가(risk assessment)**, **위해도수용성(risk acceptability)** 및 **위해성관리(risk management)**가 반드시 수반되어야 함을 강조하고 있음



<그림 5> 리우선언의 의제21 제19장

第 2 章

有害化學物質分野 持續可能發展戰略樹立의 國內外 動向

第1節 國際 動向

1.1 OECD⁶⁾

- ☐ 화학물질분야의 지속가능한 개발 목표를 제시할 뿐 구체적인 실천 계획은 아직 수립되지 않고 있음
- ☐ “삶의 질 향상을 위한 보건 및 위해성 관련활동 증진”을 목적으로 하는 OECD의 화학물질 관련 세부목표는 다음과 같음
 - o 인위적 화학물질이 환경에 미치는 위해성 저감
 - o 유해화학물질 및 대기오염의 효과적 규제수단 강구
 - o 환경 및 생태계 변화로 인한 인체 보건의 잠재적 영향 저감
 - o 잔류성, 생물농축성 독성물질을 함유한 제품의 사용저감 유도
 - o 유해화학물질의 사고피해 저감 및 해양으로의 배출 저감

1.2 EU⁷⁾

- ☐ EU의 “화학물질 관리백서”에서 제시한 EU 회원국내 화학물질 관리의 가장 큰 문제점으로 기존화학물질의 위해성 정보 부족을 들고 있음

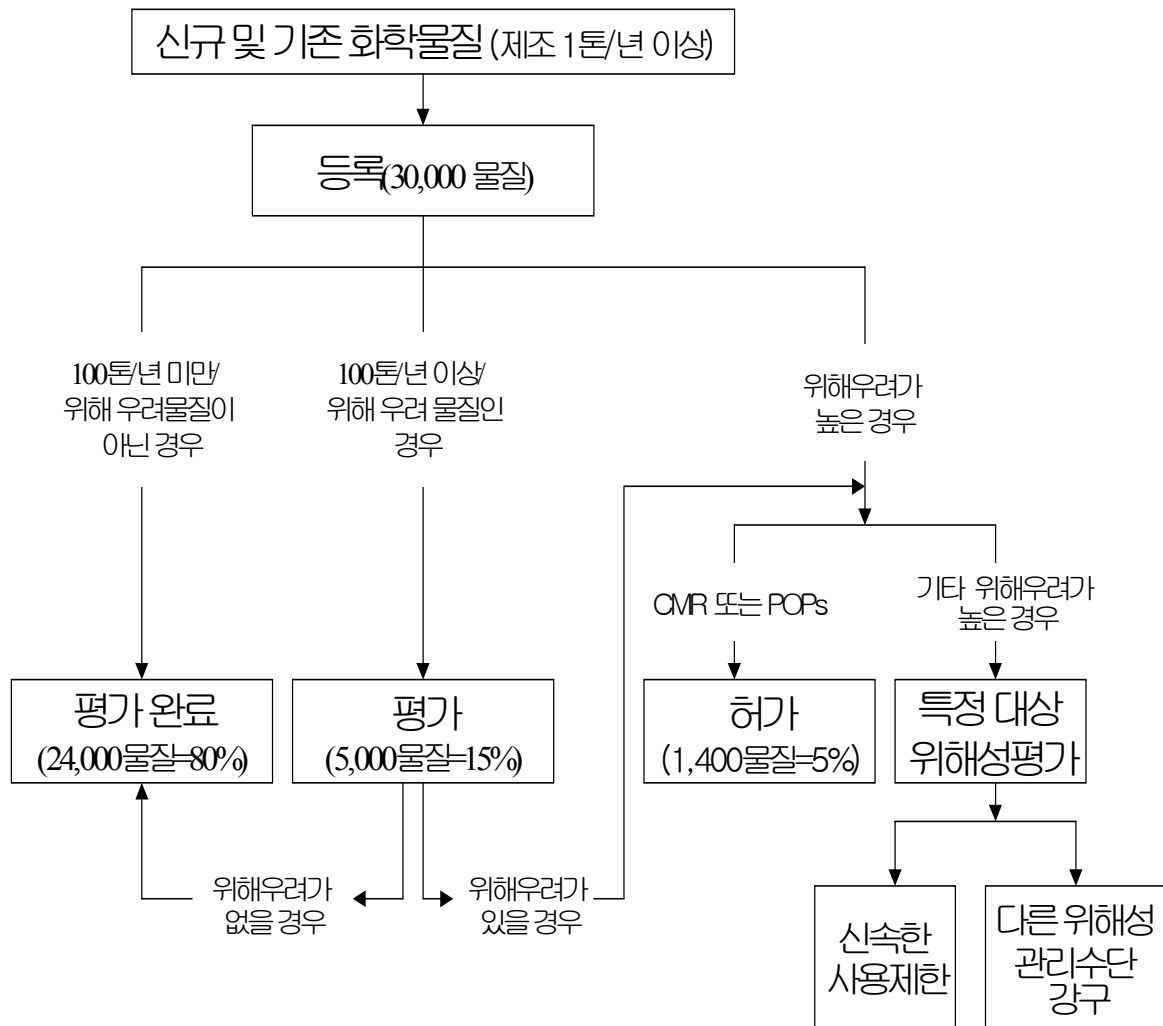
6) OECD Environmental strategy for the first decade of the 21st century」(2001) 참조

7) 「White paper : Strategy for a future chemicals policy」(2000)

- EU의 산업용 화학물질은 “**기존화학물질**(1981년 9월 현재 시장에 유통되고 있던 화학물질)과 “**신규화학물질**(1981년 9월 이후 시장에 유통되는 화학물질)”로 나뉨
- 신규화학물질은 약 2,700개로 Directive 67/548에 따라 10kg 이상일 경우 시장 유입 전 인체 및 환경에 대한 위해성 평가가 이루어지고 있음
- 반면 기존화학물질의 경우 시장에서 유통되는 전체 화학물질 부피의 99% 이상을 차지함에도 불구하고 동일한 시험 요구사항이 적용되지 않음. 또한 총 100,106개 중 1톤 이상 유통되는 물질이 30,000종에 달하며, 이 중 40개 물질만이 위해성과 관련하여 우선순위 물질로 지정되어 있는 실정임

□ EU는 21세기 화학물질 관리전략으로 **REACH 시스템**을 도입·실행함으로써 기존의 화학물질 관리정책의 문제점을 보완하고 회원국의 지속가능한 발전을 도모하고자 함

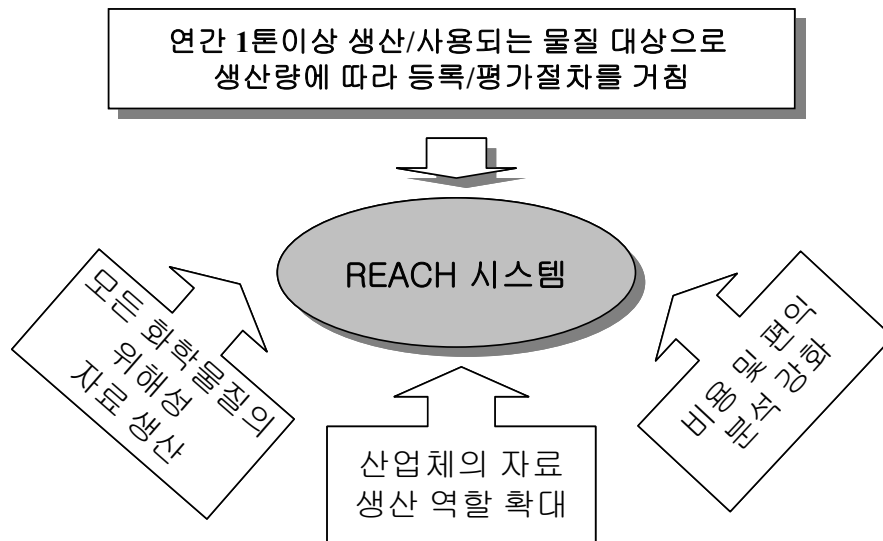
- **REACH**(Registration, Evaluation, Authorization of Chemicals) 시스템이란 현재 EU에서 연간 1톤 이상 생산 또는 사용되는 모든 화학물질(신규 및 기존화학물질 포함)에 대하여 생산량 및 단계별 제출자료에 근거하여 반드시 평가를 받고, 물질의 유해성에 따라 등록 또는 허가를 받도록 하는 제도임



<그림 6> EU의 REACH 시스템절차

o 이 시스템의 주요 목적은 다음과 같음

- ① 모든 화학물질의 위해성 자료생산 : 향후 10년간(~2012년) 1톤 이상의 화학물질의 위해성 자료를 생산량/수입량에 따라 (1~10t, 10~100t, 100~1,000t, 1000t이상) 등록(기초자료만 요구), 평가(노출자료 강화된 1단계 자료요구) 및 허가(2단계 자료요구⁸⁾) 등 3단계로 물질을 심사완료 예정
- ② 산업체의 자료생산 역할 확대 : 화학물질의 평가자료 생산주체로서의 산업체(생산·수입업자 및 소매업자)의 역할을 강화
- ③ 비용 및 편익분석 강화 : 화학물질 관리수단 선택시 반드시 비용/편익분석을 실시하도록 권고하고 있으며, 이는 저비용 고효율의 관리수단을 선정하는 동시에 화학산업의 경쟁력을 강화하려는 목적이 있음



<그림 7> EU의 REACH시스템 개요도

8) CMR(Carcinogen, Mutagen, Reproduction Toxicants), POPs(Persistent Organic Pollutants), PBTs(Persistent, Bioaccumulative and Toxic Chemicals)가 주요 대상물질임

1.3 미국⁹⁾

□ 미국의 지속가능발전전략에는 별도의 화학물질 분야에 대한 언급은 없으나, 지난 25년간의 미국 환경정책(화학물질관리 포함)에서 다음과 같은 시사점을 도출함

- 경제적, 사회적, 환경문제는 별개가 아님
- 인간 건강과 환경을 보호하기 위한 국가 환경규제기준은 반드시 과학적 근거에 따라 설정되어야 함
- 기술위주의 규제(Technology-based regulation)는 과거 환경 기술의 발달에 기여했지만, 사후오염관리기술보다는 사전에 오염을 방지하는 것이 더욱 중요함
- 사회적인 환경비용을 최소화하면서 환경규제의 효율은 최대화하여야 함
- 의사결정과정에는 반드시 과학적, 경제적, 사회적 가치를 고려하여야 하며, 이때 환경질에 대한 정보는 건전한 의사결정에 가장 중요한 요소임

□ 위 시사점을 실천하기 위해 다음의 지속가능발전전략을 제시

- 더욱 비용-효과적인 환경관리체계를 개발하기 위해 기존의 환경규제시스템의 비용-효율성 증대시키고, 새로운 규제제도의 도입
- 산업체의 제품에 대한 책임을 확대하여 유해물질에 대한 국민과 환경노출을 저감시키고 유해폐기물의 발생량을 최소화함
- 시장원리를 이용하여 환경규제에 따른 다양한 인센티브를 개발·적용
- 정부간 협력체계 구축

9) Sustainable America(1996), US EPA Strategic plan(2000)

- ☐ 한편 미국 EPA의 환경관리목적 중 화학물질과 관련된 사항은 ① 지역사회, 가정, 작업장 및 생태계에서의 오염예방 및 위해성 저감, ② 범지구적 및 월경성 환경위해성 저감, ③ 건전한 과학, 환경위해성 이해 증진 및 환경문제 해결을 위한 혁신강화 등임

1.4 노르웨이¹⁰⁾

- ☐ 노르웨이의 화학물질 관리상의 문제점으로 ① 비점오염원의 증가, ② 화학물질의 무역시장 확대에 따른 오염문제 발생, ③ 소수의 물질만이 위해성이 확인됨, ④ 화학물질 관리대상이 일부 독성물질에 국한, ⑤ 화학물질 정보의 부족 등을 제시

- ☐ 이에 대한 관리전략 및 세부계획을 다음과 같이 제시함

- 유해물질의 사용제한 : 인체 건강 및 환경에 위해한 물질을 엄격히 규제하고, 이들 물질이 포함된 폐기물을 엄격히 처리
- 위해성 저감노력 : 대체물질의 사용을 장려하며, 고민감군(노약자 등)에 대한 보호수단을 적극 강구. 또한 산업체에 위해성 관리에 대한 책임 부과
- 양질의 정보 생산 및 제공 : 화학물질 정보의 적극적 생산과 함께 환경현황에 대해 국민의 알 권리를 충족시키기 위한 수단 강구

10) Norway's action plan for hazardous substances」 (1999)

1.5 스웨덴¹¹⁾

□ 스웨덴은 지속가능한 화학물질 발전전략 및 세부계획으로 다음을 실천중임

○ 화학물질 정보생산 : 시장에서 유통되는 모든 화학물질(신규 및 기존화학물질)에 대해 동일한 자료를 요구하며, 이를 만족시키지 못하는 물질은 다음 일정에 따라 전면 사용금지시킬 예정

- 생산량 1,000톤/년 이상의 화학물질 : 2005년 이후 사용금지
- 생산량 10~1,000톤/년 : 2009년 이후 사용금지
- 그 외 : 2010년 이후 사용금지

○ 잔류성 및 생물농축성 물질(POPs 및 PBTs)의 엄격한 규제 : 특히 위해가 우려되는 물질에 대해서는 스웨덴 시장에서의 사용을 다음과 같이 전면 금지시킬 예정임

- 잔류성/생물농축성이 특히 높은 물질 : 2010년부터 사용금지
- 그 외의 잔류성/생물농축성 물질 : 2015년부터 사용금지

○ 발암성, 돌연변이성, 생식독성 물질(CMRs)의 위해성 저감노력 : 내분비계 장애물질과 일부 중금속(수은, 카드뮴, 납 등)의 위해성을 최소화하기 위한 노력을 강구하고 있으며, 2007년 이후 소비자가 사용하는 모든 제품에 이들 물질의 사용제한을 검토중임

11) 「Toward a sustainable chemicals policy」 (1997)

1.6 일본¹²⁾

☐ 일본의 지속가능발전전략 이행계획서는 다음과 같이 4장으로 구성

o Section I : 사회·경제적 차원

- 총 7장으로 구성(2장 ~ 8장) : 지속가능 개발에 대한 국제적인 협동 및 관련 국내 정책, 빈곤문제, 소비패턴 변화, 인구변화, 인체건강 보호 및 증진, 지속가능한 사회복지 발전 증진, 의사결정과정에서 환경과 개발의 통합 등

o Section II : 발전을 위한 자원의 보전 및 관리

- 총 14장으로 구성(9장 ~ 22장) : 대기보전, 토지자원의 계획 및 관리, 삼림 벌채, 생태계 관리(사막화 및 가뭄), 지속가능한 농업 및 교외 개발, 생물다양성 보전, 생명공학, 해양보호, 담수원 보호, **유해 화학물질 관리(19장)**, 유해폐기물 관리(20장), 고형폐기물 관리, 방사성 폐기물 관리 등

o Section III : 주요 집단의 역할 강화

- 총 9장으로 구성(24장 ~ 32장) : 여성, 청소년, 지역주민, NGO, 지방정부, 근로자, 산업체, 과학집단, 농업종사자 등

o Section IV : 수행방법

- 총 8장으로 구성(33장 ~ 40장) : 재정자원 및 메커니즘, 환경기술의 이전, 지속가능한 개발 관련 과학, 교육 및 일반대중에게 정보제공, 개발도상국가들의 능력함양을 위한 국제적 협력 메커니즘, 국제기구 협정, 국제 법적기구 및 메커니즘, 의사결정 정보 등

☐ **화학물질 관련 계획**은 제 19장에 의제21에서 제시한 6개 분야에 대해 세부계획이 수립되어 있음

12) 「The national action plan for agenda 21」 (1993)

1.7 그 외 국가

□ 덴마크¹³⁾ : 화학물질 분야의 지속가능발전전략은 수립되지 않았으나, 현재 화학물질 관리와 관련되어 실행하고 있는 주요 사항은 다음과 같음

- 화학물질을 함유하는 특정 제품의 전과정 평가 실시
- “관리우선물질목록(26개 물질)”을 선정하여 사용제한 또는 사용금지시킴
- 규제대상 화학물질들의 추가 선정을 위한 위해성 평가를 실시
- 인체 및 환경에 미치는 영향에 따라 화학물질 분류 전산화
- 화학물질과 관련된 정보를 제공하는 전화 서비스 개설

□ 뉴질랜드¹⁴⁾ : 『2010 환경전략』에서의 화학물질 관리목표 및 활동계획은 다음과 같음

- 폐기물 관리를 통해 환경과 인체에 대한 위해성 저감
 - 생활폐기물 발생의 최소화
 - 유류 및 포장산업에 대한 폐기물 저감안 동의
 - 하수 슬러지의 토지 매립에 대한 지침 발간
 - 산업체들에 의한 청정생산안 채택
- 오염지역 정화를 통해 환경, 인체 및 경제에 미치는 위해성 저감
 - 오염지역의 평가 및 관리에 대한 지침 개발

13) 「A strategy for intensified efforts in the field of chemicals in Denmark, in the EU and globally」 (1999)

14) 「Environment 2010 Strategy」

- 특정 목재 처리화학물질에 대한 보건 및 환경 지침 발간
- 다이옥신 오염물질에 대한 임시 지침 개발
- 유기염소 폐기물의 처분 및 유기염소에 오염된 지역의 처리를 위한 기술 연구
- 9개의 유기염소 물질 사용금지안 마련

o 환경보호 및 복지를 위해 유해화학물질의 악영향 관리 또는 방지

- Hazardous substances and new organisms act (HSNO) 제정
- 법집행을 위한 규제사항을 지역 및 국제적 전문가의 검토를 거쳐 개발



第2節 國內 動向

☐ 국내의 화학물질 관리전략으로는 환경부의 『유해화학물질관리 기본계획(2001년 - 2005년)』이 있음

☐ 유해화학물질관리 기본계획의 주요 정책목표는 다음과 같음

- 화학물질의 위해성으로부터 국민 건강 및 생태계 보호
- 수용체에 대한 위해성 중심의 화학물질 관리
- 과학적 관리원칙과 사전예방적 관리원칙의 조화
- 화학물질 전 생애에 이르는 종합 관리방식 도입

☐ 유해화학물질관리 기본계획의 주요 추진전략은 다음과 같음

- 위해성평가를 통한 사람과 환경중심의 화학물질 관리 추구
 - 사람과 환경에 대한 위해성평가를 제도화하여 사람과 환경중심으로 물질의 관리 필요여부 결정
- 제조(수입)자로부터 사용자에게 이르는 일관된 정보망 구축
 - 화학물질 정보없이 안전관리는 불가능한 바, 제조(수입)자로부터 유통, 사용, 폐기단계까지 화학물질 정보의 일관된 흐름체계 구축
- 물질관리/매체관리 및 규제적/자율적 관리 등 관리수단의 조화
 - 배출허용기준 등 매체관리 수단과 취급제한/금지 등 물질 관리수단의 조화

○ 화학산업계에 실질적 의무부여 및 민간참여 활성화

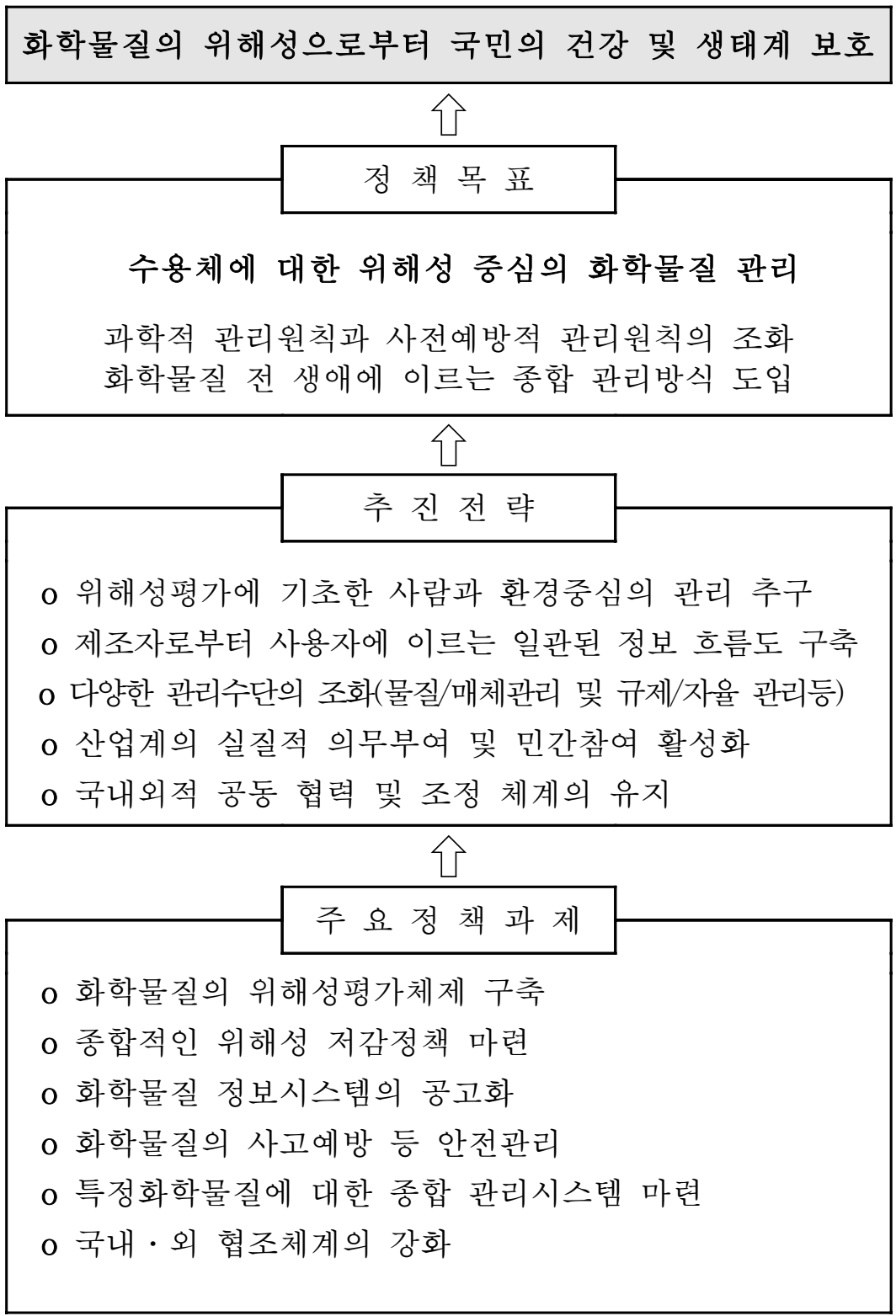
- 생산·유통 화학물질에 대한 화학산업계의 책임강화 및 정책결정에 있어 민간참여의 활성화를 통한 정책결정의 민주화

○ 국내·외적인 공동 협력

- 화학물질 관련부처간의 유기적 협조체계를 구축하고, 화학물질 관련 국제기구 및 외국과의 협력체계 지속

□ 유해화학물질관리 기본계획의 주요 정책과제는 다음과 같음

- 화학물질 위해성평가체계 구축
- 종합적인 위해성 저감체계 구축
- 화학물질 정보시스템의 공고화
- 화학물질 사고의 예방·대비 등 안전관리체계 마련
- 특정 화학물질에 대한 종합 관리시스템 구축
- 국내·외 협조체계 강화



<그림 8> 유해화학물질 관리기본계획(2001~2005) 추진도

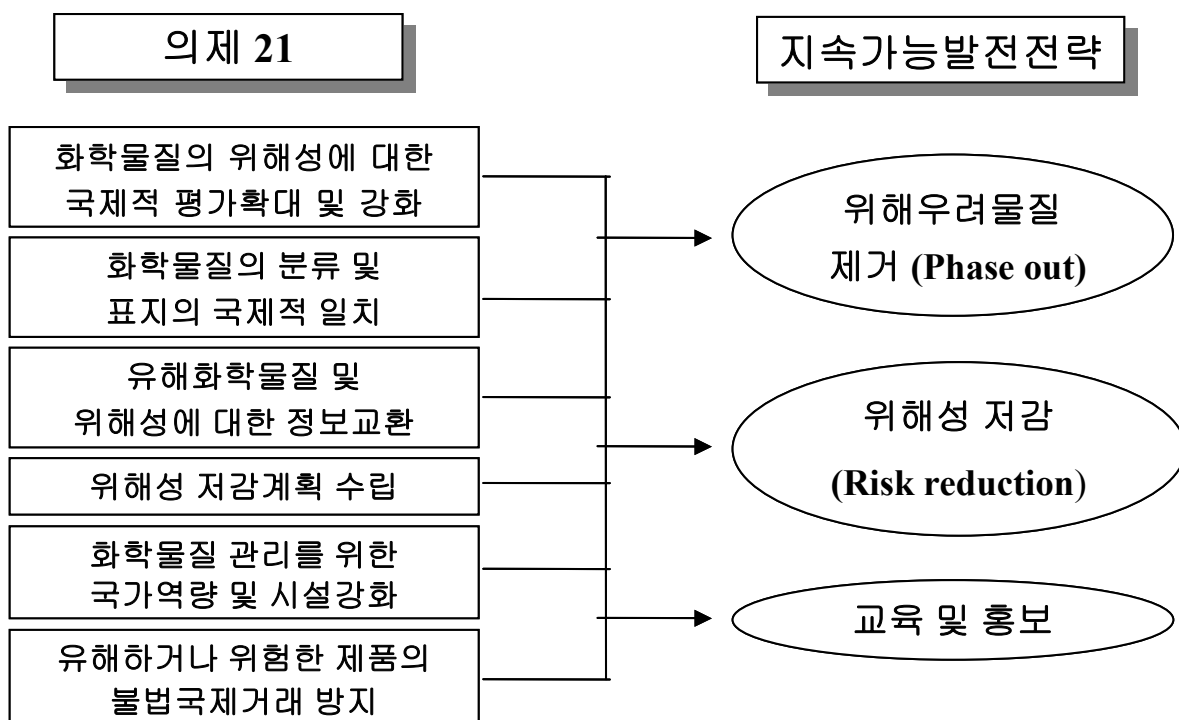
第 3 章

持續可能發展 有害化學物質 管理에
대한 國內・外 豫測과 展望

第1節 國際動向의 시사점 및 전망

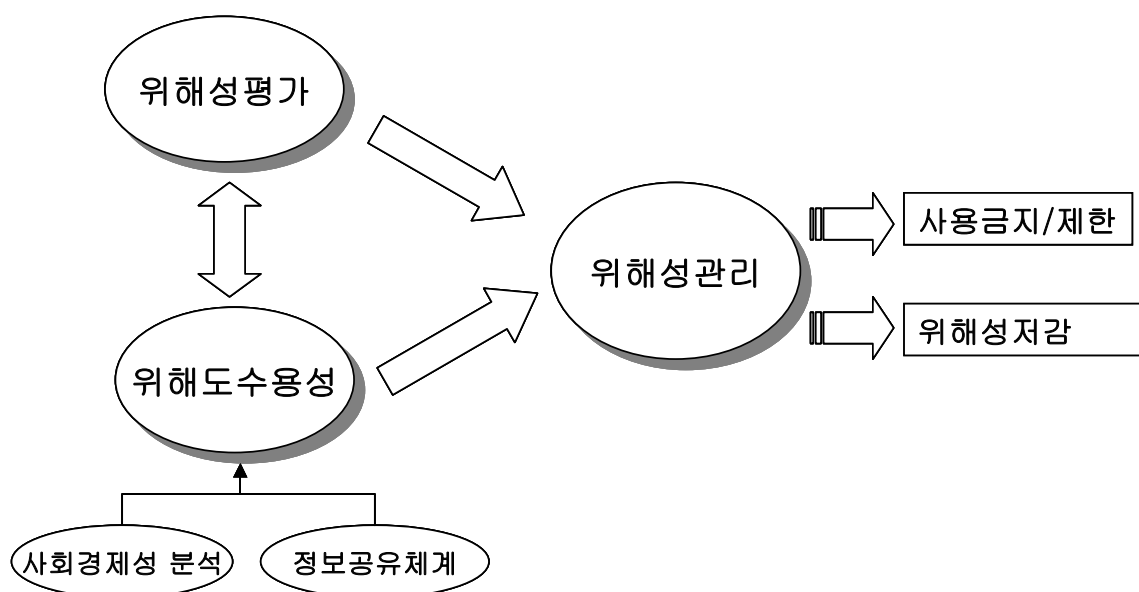
가. 의제21에서 제시된 화학물질 분야의 6가지 계획분야 및 원칙을 충실히 따름

- 미국, 덴마크 등 대부분의 선진국은 의제21에서 제시된 다음의 6가지 계획 분야를 자국의 실정에 맞게 2-3개의 핵심분야로 나누어 화학물질 관리전략을 수립하고 있음



<그림 9> 의제21과 지속가능발전전략의 비교

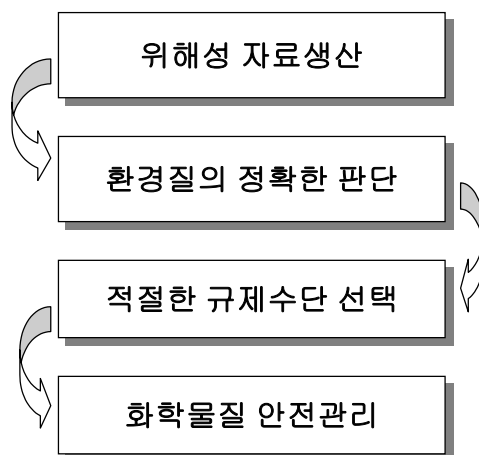
- o 또한 의제 21 제19장에서는 위의 계획분야가 모두 성공하기 위해서는 **위해성평가(risk assessment)**, **위해도수용성(risk acceptability)** 및 **위해성관리(risk management)**가 반드시 수반되어야 함을 강조하고 있어, 대부분의 국가에서 이들 3원칙의 연계를 통한 화학물질 관리를 최종목표로 선정



<그림 10> 위해성관리의 주요 요소

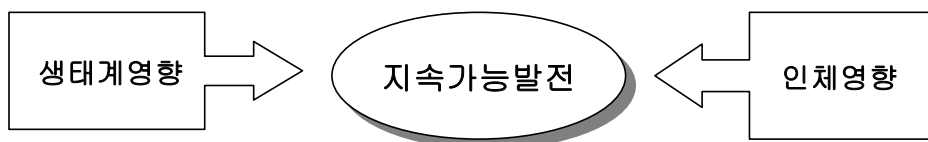
나. 위해성 자료 확보를 중요시함

- 모든 화학물질 관리의 시작은 불확실성이 적은 위해성자료를 생산하는데 있음을 인식하고, 모든 화학물질(신규 및 기존화학물질 포함)의 위해성자료를 생산하여 환경질의 정확한 판단 및 적절한 규제수단을 선택시 활용



다. 화학물질로 인한 인체건강 및 생태계 영향을 모두 고려

- 그동안 환경관련 의사결정은 주로 인체 건강에 대한 영향에 초점이 맞추어져 왔으나, 지속가능발전전략에서는 인체와 생태영향에 대한 고려가 모두 포함되어 있으며 두 영향간의 상관관계 규명에 많은 노력을 기울임
- 또한 그 동안 신규화학물질의 급성영향에만 치중되어 생산되어 왔던 위해성 자료가 기존화학물질까지 그 대상이 확대되었으며 만성적 영향을 구명하는 자료까지 포함됨

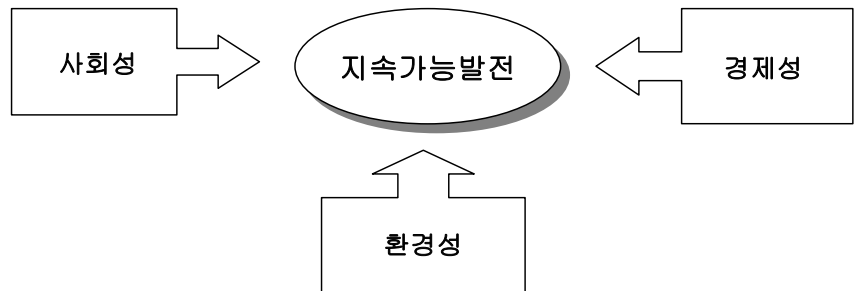


라. 환경보호뿐 아니라 사회·경제적인 측면을 고려

- 지속가능발전전략의 주요 목적은 화학물질의 위해로부터 환경(환경성)을 보

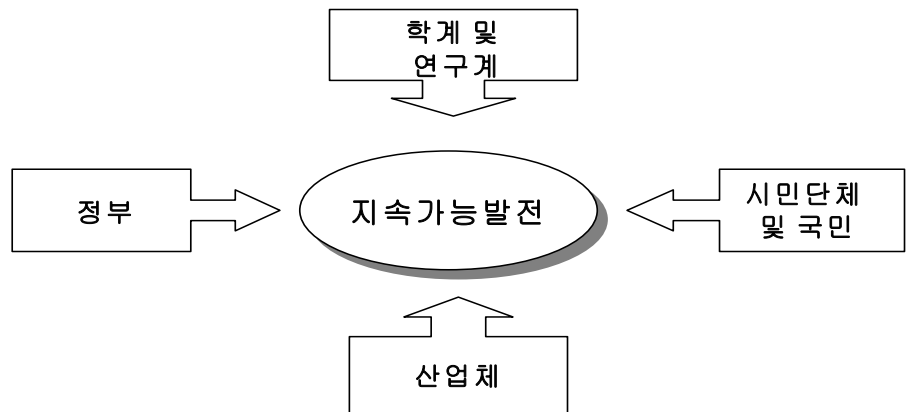
호하는 것 뿐 아니라, 전략이행에 따른 사회경제적인 영향을 최소화하고자 함

- 이는 규제에 따른 영향을 비용-편익분석을 통해 사회 및 경제적인 가치로 환산하는 것으로, 환경성만을 강조한 기존의 환경규제에서 **경제적인 규제로의 전환**을 의미



마. 다양한 이해당사자의 의견수렴

- 화학물질과 관련된 학계, 산업계, 연구진, 시민단체 등 여러 이해당사자의 의견을 수렴하기 위한 과정을 거치며, 각 이해당사자들간의 협력체계를 강조



바. 통합관리체계로의 전환

- 다양한 오염원, 영향 및 환경질을 평가하기 위해서 기존의 물질 위주의 관리체계에서 다음을 고려한 통합환경관리체계로 전환

- multiple-scale : 급성영향 위주에서 장기간 저농도로 노출되어 발생하는 영향을 관리
- multi-media : 개별매체(수질, 대기, 토양 등) 중심에서 모든 매체를 종합적으로 관리
- multiple-stressor : 화학적인 유해인자에서 화학적, 생물학적, 물질학적 유해인자를 포괄하여 위해성관리
- multiple-endpoint : 인체 중심에서 인체건강과 생태계를 연계하여 모든 수용체에 미치는 영향을 종합적으로 해석하고 관리

사. 사전예방적 접근 추구

- o 오염물질의 생산파이프만을 통제하는 사후관리체제는 이미 환경의 피해가 진행된 후이므로 종전의 상태로 회복이 더디거나 불가능함
- o 따라서 오염이 발생되기 전에 예방하는 사전오염예방 원칙이 철저히 준수되고 강조됨

마. 국제 협약체결 등 화학물질에 대한 국제적 규제수준 강화

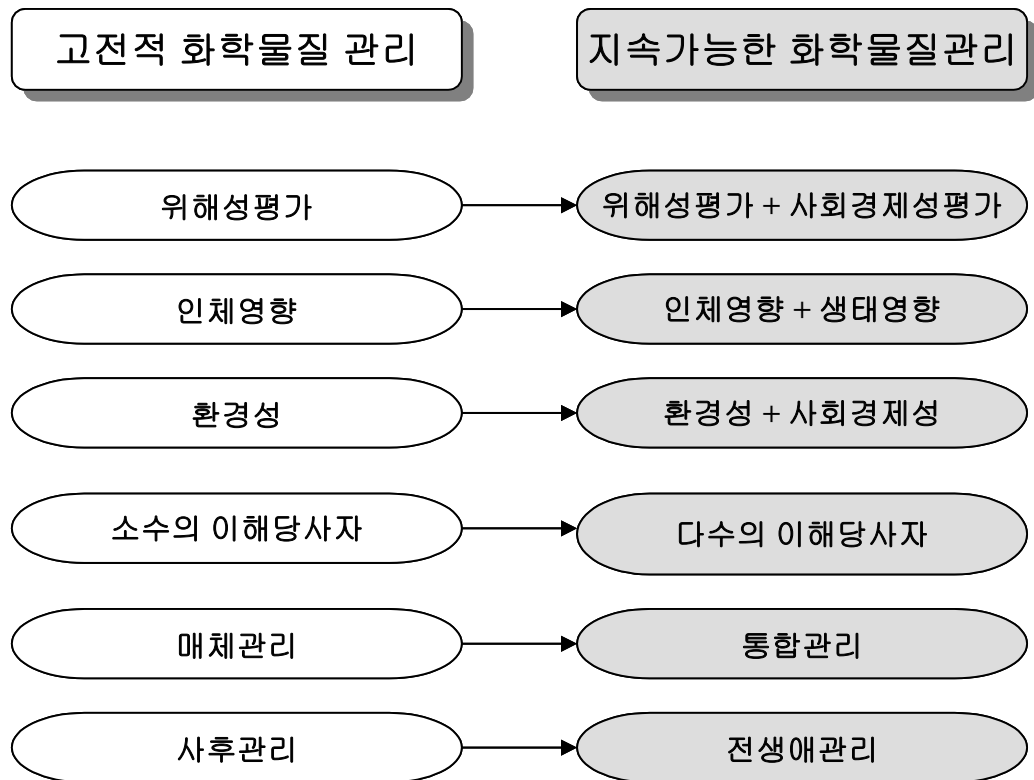
- o 화학물질과 관련된 주요 국제협약인 POPs협약¹⁵⁾과 PIC협약¹⁶⁾ 등 화학물질에 관한 국제적 관심이 증가하고 그 규제수준이 강화
 - 2001년 5월 채택된 POPs협약(잔류성 유기오염물질에 관한 스톡홀름협약)에는 DDT 등 8종의 유기염소계 농약은 협약이 허락하

15) DDT 등 8종의 농업용 화학물질, 다이옥신, 퓨란 등 4종의 산업용 화학물질(부산물 포함)이 대상 물질임

16) PBB, PCB 등 5종의 산업용 화학물질, 2,4,5-T 등 27종의 농업용 화학물질이 그 대상임

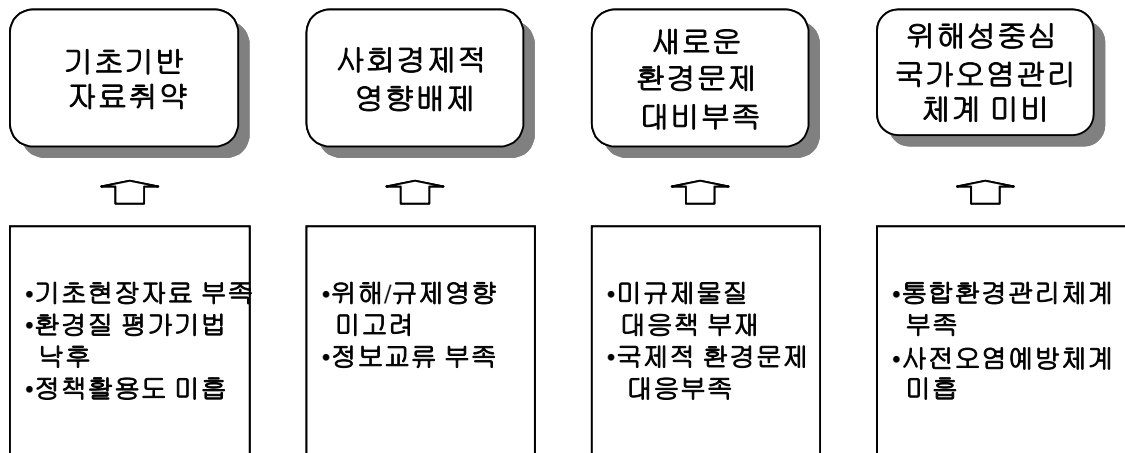
는 용도(주로 공중보건용) 이외에는 생산·사용이 금지되고 수출입이 통제됨. 또한 다이옥신 등 산업용 부산물은 발생원 제거 및 배출저감을 위한 노력을 강조하고 있으며, PCBs를 포함한 변압기·축전기의 사용을 2025년까지 금지하는 것을 내용으로 함 ⇒ 2002년 8월 현재 151개국이 서명, 15개국이 비준

- 1998년 10월 채택된 PIC협약(유해화학물질의 교역시 사전통보 승인절차에 관한 로테르담협약)은 유해물질을 수출하는 경우 수입국에 사전 정보제공 및 사전 수입승인하는 내용을 포함하고 있어, 자국에서 엄격히 규제하거나 금지하고 있는 유해물질을 수입국 의사에 반하여 수출하지 않는다는 원칙임 ⇒ 2002년 8월 현재 73개국이 서명, 24개국이 비준함



<그림 11> 기존화학물질관리와 지속가능화학물질관리의 비교

第2節 國內動向의 시사점 및 전망



<그림 12> 국내 화학물질 관리의 문제점

가. 화학물질 관리의 기초기본 자료 취약

- 기초 현장자료의 부족 : 현재 국내의 환경질 평가는 주로 화학물질로 인한 사고나 일부 현안문제에 대해 간헐적으로 진행되는 실정이라, 국가 전체의 환경의 질(인체 및 생태)에 대한 노출 및 오염 현황 등이 제대로 파악되지 않고 있는 등 관리정책 수립시 필수적인 신뢰성 있는 기초 현장자료가 매우 부족한 실정임
- 환경질 평가기법의 낙후 : 정부지원 연구사업조차 연구성과의 경제적인 활용도에 중점을 두어 과제선정 및 지원을 하고 있어, 환경질 및 화학물질 관리의 근간이 되는 평가기법 등 기초연구가 제대로 활성화되지 않음. 따라서 국내 환경질 평가기법은 선진국에 비해 매우 미흡한 실정임
- 환경오염 평가자료의 국가 정책활용도 미흡 : 국가 우선순위 오염물질의 선정과 이에 따른 제반 정책 수행 등 장단기적 환경정책 수립시 국내 환경현황을 고려하지 않아(자료 부족), 외국에 비해 현실성이 떨어지고 국

지적·단편적인 정책이 수립될 가능성이 매우 큼. 이에 국가 환경정책에 대한 국민의 신뢰감이 저하될 가능성이 있음



- **화학물질의 과학적 관리를 위한 위해성평가 필요성 증대**
- **산업체의 화학물질 자료생산 주체로서의 역할 증대**

나. 화학물질 관리의 사회 경제적 영향 배제

- **화학물질 위해 및 규제에 대한 다양한 영향을 고려하지 않음** : 지금까지의 모든 환경관리는 기술에 근거한 과학적 접근만 시도되어, 환경정책과 규제기준 설정에 따른 사회 경제적 영향은 관리정책 수립시 거의 배제되어 왔음. 이는 관리정책에 대한 사회의 수용성을 전혀 고려하지 않아, 규제에 대한 국민을 위시한 이해당사자들의 불신과 불만을 유발할 수도 있음
- **정보의 원활한 교류시스템 부족** : 화학물질의 정보부족 및 정보전달체계 미비로 인해, 정보의 적정관리가 불가능하고 정보를 필요로 하는 이해당사자들에게 제대로 전달되지 않고 있음. 또한 의사결정자들과 이해당사자들간의 정보에 대한 의견교환 장치가 부족함



- **화학물질의 사회경제성 평가 및 위해정보공유체계 필요성 증대**
- **다양한 이해당사자의 의견수렴 및 정책결정 과정 참여 확대**

다. 새로운 환경문제에 대한 대비 부족

- **내분비계 장애물질 등 국제적인 환경문제에 대한 공동 대처 미흡**
: 환경선진국을 지향하고 OECD 국가로서의 위상을 제고하기 위한 국제적 환경문제 해결을 위한 연구력 확보 미흡. 또한 내분비계 장애물질 등 종합적 환경이슈에 대한 연구 풍토 조성 미흡

- **환경 중 미량 잔존 유해물질(미규제물질)에 대한 정확한 규명 필요**
: 국가 환경측정망에 의한 규제관리 확대에도 불구하고 발암물질 등 미량잔존 물질의 축적에 따른 위해성이 증가하고 있음. 그러나 국내에는 이와 같은 미규제물질을 사전에 확인 예방할 수 있는 관리장치가 부족하고, 이들 물질의 오염과 영향 분석 등 정확한 원인규명을 위한 연구체계 마련이 전무한 실정



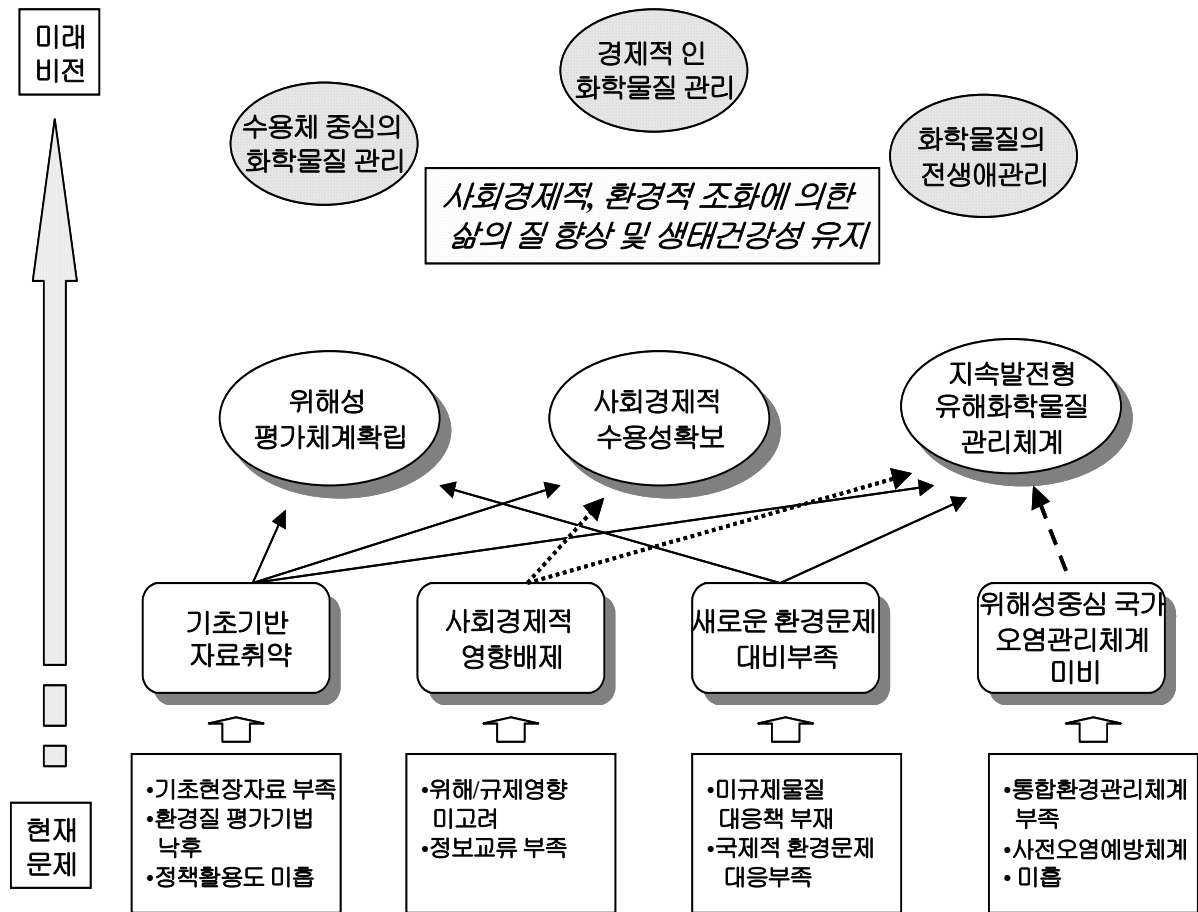
- **지속발전형 화학물질 관리정책 도입**
- **화학물질 관리를 위한 국제협력 확대**

라. 위해성중심의 국가오염관리체계 미비

- **통합환경관리체계의 부족**
: 우리나라 환경정책은 주로 매체별 관리에 치중하고 있어 매체간 정책간의 유기적인 관계가 부족하고, 특히 오염물질의 관리목표와의 연계도 부족함
- **배출통제(End of Pipe Control)에서 사전오염 예방 체계로의 전환 필요성 제기**
: 경제적, 효율적 관리 방안으로 제기되고 있는 사전오염 예방체계로의 전환을 위해 위해성 중심의 화학물질 통합관리 도입 필요성 절실



- **화학물질의 전생애관리로 관리방향 확대**



<그림 13> 국내 화학물질관리 시사점과 지속가능발전전략과의 관계도

第 4 障

有害化學物質分野

持續可能發展戰略

第1節 基本方向 및 原則

기본 방향 및 원칙

- ◆ 「議題21 第19章」의 기본정신이 입각하여 화학물질 관리의 기본방향을 제시할 수 있도록 추진
 - 持續發展可能委員會가 제시한 작업지침에 입각
 - 有害化學物質管理 基本計劃(2001~2005)」과 연계
 - 관련 國際機構와 주요선진국의 戰略과 조화
- ◆ 다양한 이해당사자의 參與와 合議를 통한 화학물질 관리의 새로운 Governance 구축
 - 環境正義 실현을 위해 다양한 이해당사자의 참여를 유도하고 여러 계층의 요구수용
 - 화학물질 관련정보를 공유하고 국민의 알권리를 보장
 - 파트너십 구축을 통한 투명한 관리정책 수립
- ◆ 지속가능한(Sustainable), 환경친화적(Environmentally Sound), 통합적(Integrated), 민주적(Democratic) 관리 원칙하의 이행가능한 방안 제시

□ 「의제21 제19장」의 기본정신 및 원칙 준수

- 화학물질의 안전관리를 위한 「의제21 제19장」의 6개 주요분야 및 3대 원칙에 입각하여 국내 현실에 적합한 관리전략 제시

⇒ 의제 21 및 WSSD의 원칙 반영

- 관련 국제기구와 주요선진국의 유해화학물질분야 지속가능발전전략과 국내 화학물질 관리정책과의 비교·분석을 통해 도출한 현재의 문제점을 최대한 해결하면서, 향후 발생가능한 미래의 문제점까지 사전에 확인·예방할 수 있는 미래지향적인 관리정책을 도출

⇒ 지속가능발전전략의 정책목표 및 전략도출

- 민주적 의사결정 방식에 따른 참여와 합의정신을 원칙으로 화학물질 관리와 관련된 정부, 산업체, 시민단체, 전문가(대학 및 연구소)를 포함한 새로운 관계형성 구축

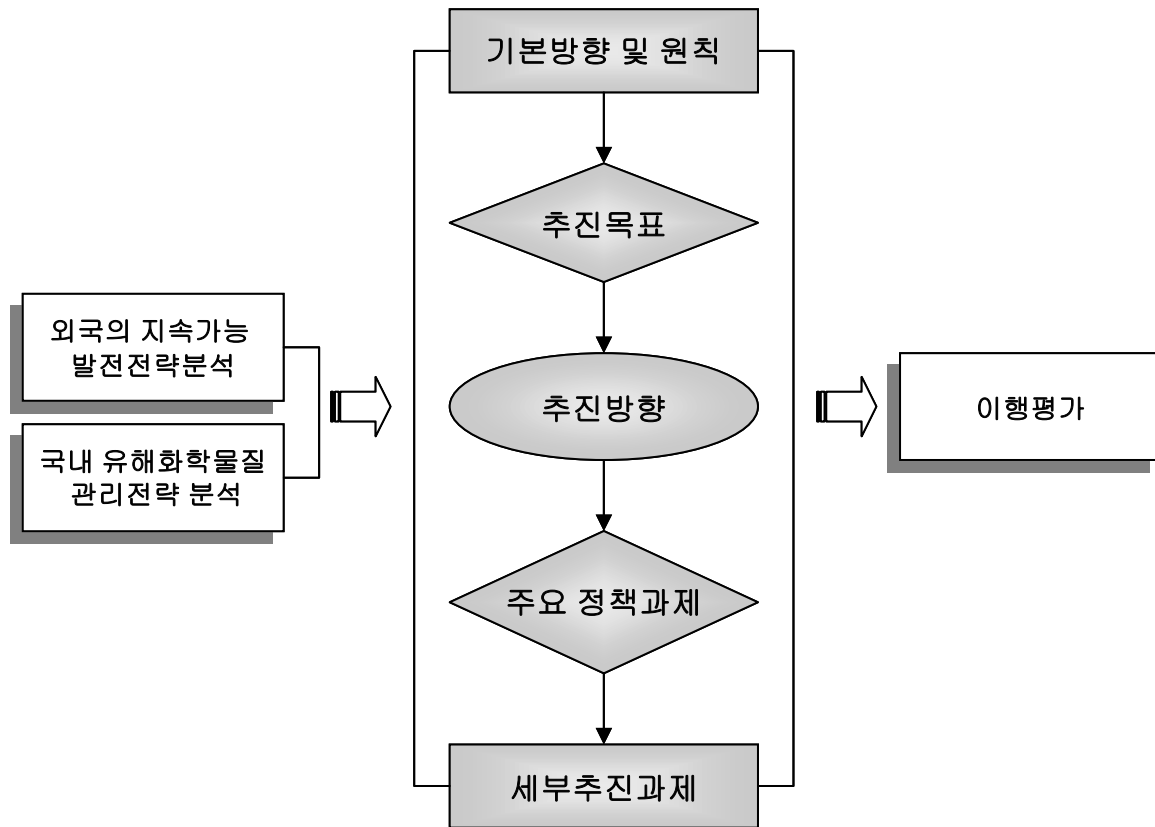
- 환경정의(Environmental Justice) 또는 환경적 공평성(Environmental Equity or Fairness) 실현을 위해 정책수립시 화학물질 생산주체인 산업계, 화학물질로 인한 피해대상이 되는 일반국민, 관리기반 구축자료를 제공할 전문가 등 다양한 이해당사자의 자발적 참여 및 적극적 토의 유도

⇒ 의사결정에 미치는 계층간 영향력 불균형 해결

- 유해화학물질의 위해성과 관련행정에 대한 정보를 국민들에게 알려 국민의 알권리를 보장하고, 위해성에 대한 현실을 정확히 파악하여 자발적으로 위해성 저감운동에 참여할 수 있도록 유도

⇒ 파트너쉽 구축을 통한 투명한 관리정책 수립

- 모든 전략은 지속가능한, 환경친화적, 통합적, 민주적 관리원칙이 이행가능하도록 수립



<그림 14> 전략의 구성체계도

第2節 政策目標 및 推進戰略

2.1 政策目標 및 推進方向

□ 향후 우리나라의 지속가능한 발전을 위한 화학물질 관리는 “社會經濟的, 環境的 조화에 의한 삶의 질 향상 및 生態健康性 유지”를 구현하는 데 중점을 두어야 함

- 지속가능발전의 기본개념인 건강한 환경, 경제적 번영 및 성숙한 사회구현을 통해 자연과 인간이 공생하는 복지사회를 지향함
- 화학물질 관리의 궁극적 목표인 화학물질로부터 국민의 건강과 생태 보호를 실천

□ 이러한 환경비전을 달성하기 위해서는 다음과 같은 정책목표를 설정하여 추진

○ 수용체 중심의 화학물질 관리구현

- 사람과 생태계를 포함한 모든 수용체에 미치는 위해성 중심의 유해화학물질 관리 구현
- 기존의 인체에 미치는 독성중심의 관리에서 생태노출을 고려한 위해성관리체계로 전환
- 인체에 대한 위해성 평가시 사회적 약자를 고려한 관리목표 수립
- 이에 모든 환경관리수단은 반드시 수용체의 위해성에 기초한 환경질의 과학적 평가에 따라 선정되어야 하며, 이를 통해 환경위해성의 최소화 와 환경건강성의 증진을 꾀함

○ 경제적인 화학물질 관리구현

- 비용-효과적인 환경규제 수단을 통한 경제적 환경관리의 구현으로 우리 자신과 미래세대에게 경제·사회·환경적으로 높은 삶의 질

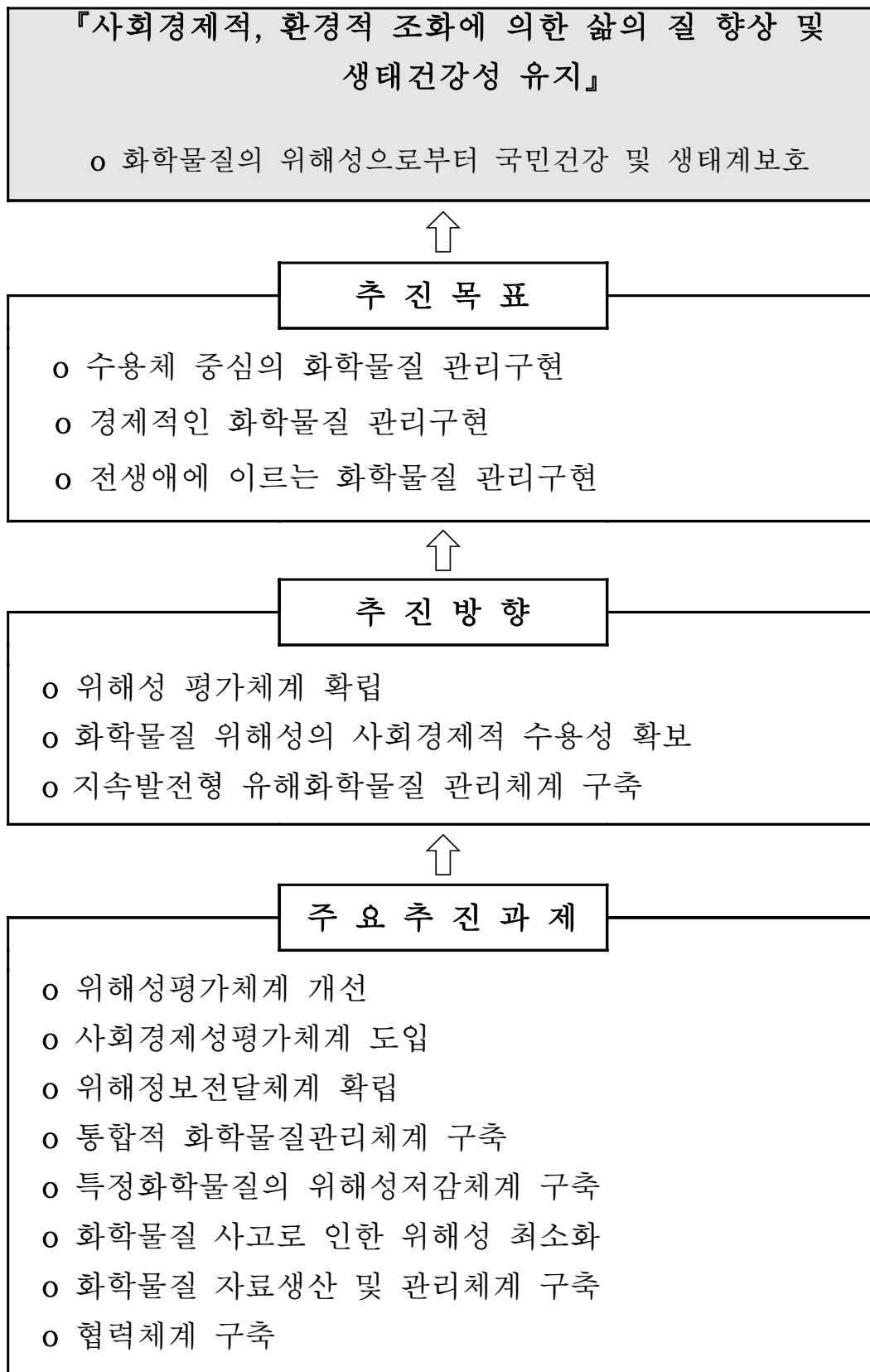
보장

○ 화학물질의 전생애 관리구현

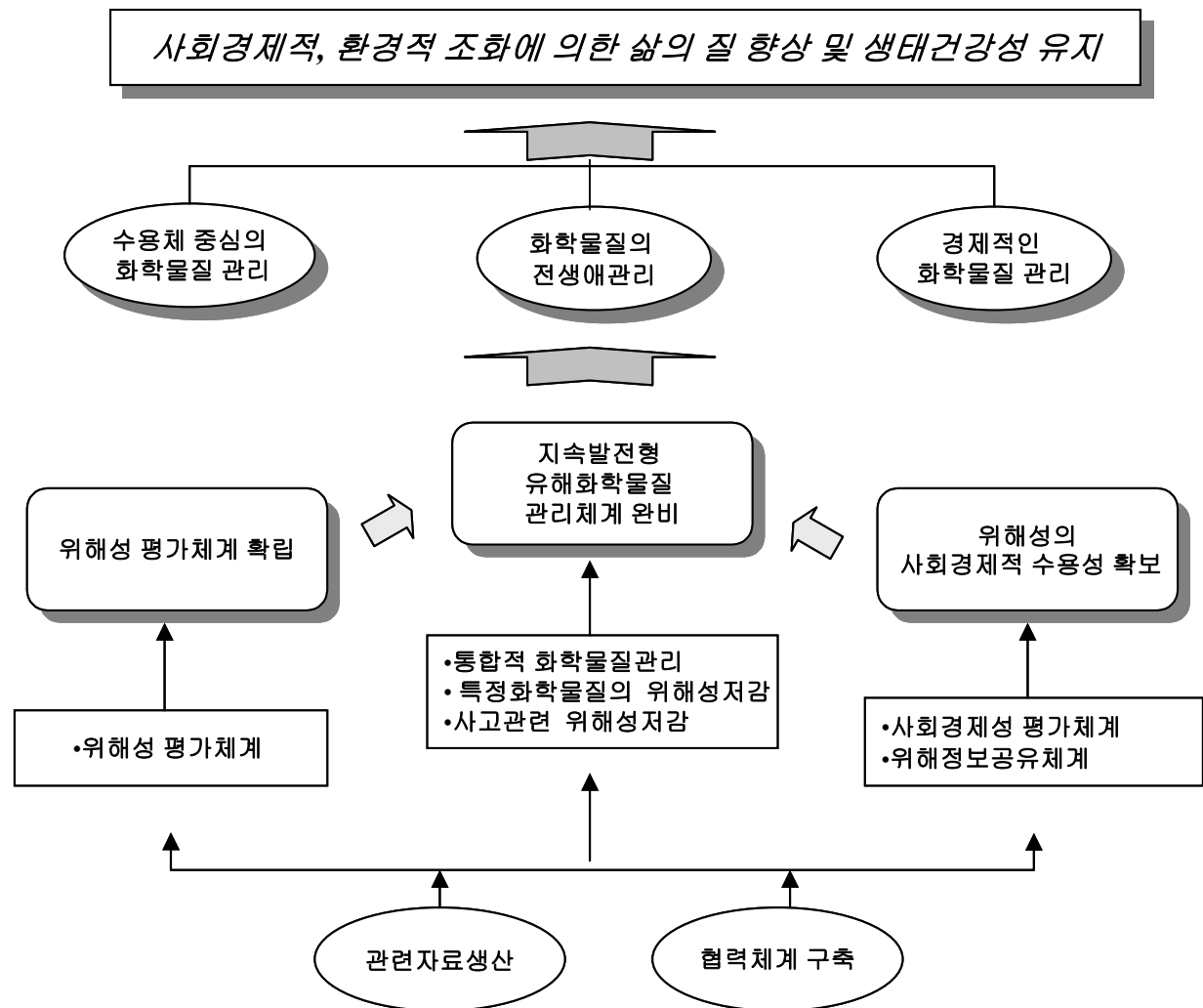
- 기존의 배출원별, 물질별, 매체별 관리를 모두 통합한 신개념의 전생애 관리구현
- 제조·유통·사용·폐기 등 전 단계에서의 화학물질 관리와 대기·수질·토양 등 환경매체내 화학물질관리를 통합한 **화학물질 전생애에 이르는 종합 관리방식** 도입
- 과학적, 사회경제적 영향을 고려한 화학물질의 통합적 관리정책으로 위해우려물질의 환경배출과 이에 따른 위해성을 사전에 예방가능토록 함



유해화학물질관리의 기본 목적인 “화학물질의 위해성으로부터 국민건강 및 생태계보호” 달성



<그림 15> 정책목표, 추진방향 및 주요 정책과제와의 관계



<그림 16> 유해화학물질분야 지속가능발전전략 개념도

2.2 推進方向

☐ 위해성 평가체계 확립

- 수용체 중심의 환경질의 과학적 진단에 근거한 효과적 관리를 위하여 노출평가를 강화한 선진국형 환경위해성 평가체계 확립
 - 현재 화학물질의 위해성평가에 머무르고 있는 국내 위해성 평가체계를 선진국 수준으로 향상
 - 기존화학물질에 대한 종합적 평가체계 수립, 생태계 영향을 고려한 위해성 수용체의 확대 등 기존의 위해성 평가체계를 개선
 - 위해성평가결과에 근거한 법적 관리대상물질의 선정기준 및 관리수단 도출 제도화

☐ 화학물질 위해성의 사회경제적 수용성 확보

- 점차 복잡해지는 21세기 사회에서 화학물질로 인한 위해성 및 규제정책이 미치는 사회경제적 영향을 충분히 고려한 경제적 환경관리 체계확립
 - 화학물질 관련 모든 의사결정시 비용-편익 또는 비용-효과분석을 통한 사회경제성 평가를 도입
 - 다양한 이익집단의 의견을 수렴하고 의사결정에 반영할 수 있는 위해정보공유체계를 확립

□ 지속발전형 유해화학물질 관리체계 구축

- 과학적 수치와 기술수준에만 국한시킨 기존의 화학물질 관리전략에 사회경제적 개념을 도입하여 지속발전형 유해화학물질 관리체계를 완비
- 매체별 관리에 머물던 환경오염관리를 오염의 주체인 화학물질을 중심으로 매체별, 수용체별, 영향정도 등을 통합한 종합적 환경관리체계로 향상



「의제21 제19장」의 3대 원칙 준수

- ◆ 위험성평가(Risk Assessment)
- ◆ 위험도수용성(Risk Acceptability)
- ◆ 위험성관리(Risk Management)

第3節 有害化學物質分野 主要政策課題

3.1 危害性 評價體系 確立

3.1.1 危害性 評價體系 改善

(1) 推進目標

추진목표

- ◆ 관리우선물질의 위해성 평가결과 제시
 - 관리가 요구되는 물질 중 우선순위가 높은 물질에 대한 위해성평가를 실시하여, 위해성 평가결과에 의한 유해화학물질 관리방안도출
- ◆ 위해성에 기초한 관리우선순위 선정
 - 선진국과 국제적인 관리동향에 맞추어 관리우선물질을 선정하던 과거의 형태에서 벗어나, 국내 환경오염 현황을 감안한 관리우선순위 및 대상물질을 선정
- ◆ 환경질의 종합평가기술 확보
 - 국내 환경에 적합한 화학물질의 위해성 평가체제 운용이 가능토록 요구되는 환경질의 종합적인 평가기술을 확보
- ◆ 유해화학물질을 함유한 제품관리의 기반조성
 - 물질관리에서 제품관리체제로 전환하기 위한 물질평가체제 구축을 완료하고, 제품평가체제 도입기반 구축

(2) 推進方向

□ 위해성 평가기반 확립

○ 관련 R & D 사업을 통한 요소기술 확보

- 기존의 부처별 R & D 사업(차세대핵심환경기술개발사업¹⁷⁾, 보건의료기술연구개발사업¹⁸⁾, 농특과제¹⁹⁾, 프론티어사업²⁰⁾ 등)을 활용
- 기존연구사업은 주로 관련 응용기술 개발에 치중하고 있어 부처별 관리대상물질의 위해성 평가와 같은 기초기술개발사업에 대한 투자는 상대적으로 미흡한 실정이므로, 화학물질 평가와 관련된 단계별 기초요소기술 개발을 정책적으로 배려하고 장려함
- 사업계획이 확립된 R & D 사업의 경우, 새로운 과제를 도출하여 자유공모 과제화 하고 신규 및 잉여 예산을 우선 반영

○ 요소기술의 제도화

- 확보된 요소기술을 화학물질 평가 및 관리체제로 제도화하여, 위해성평가를 위한 기초기반을 확립

-
- 17) 차세대핵심환경기술개발사업은 2001년에서 2010년까지 1조원의 예산을 투입할 계획으로 환경부가 추진하고 있는 사업임. 이 사업을 통해 앞으로 10년 후 우리 사회의 환경문제를 예측하고, 이에 따른 환경기술의 효율적 개발 및 경제발전 기여를 통해 국민들이 쾌적한 환경 속에서 살아갈 수 있도록 하는 것이 주요 목적임
- 18) 보건의료기술연구개발사업은 1995년 제정된 보건의료기술진흥법을 토대로 보건의료과학기술의 기반 강화, 보건의료기술의 실용화 촉진을 통한 보건산업 발전, 국민건강문제 해결을 통한 삶의 질 향상을 목표로 하는 보건복지부의 연구사업임. 이를 위해 보건의료과학기술의 창의적인 개별연구자를 발굴하고, 중점공동연구과제를 발굴·지원하며, 보건의료기술 핵심분야의 원천기술연구장려 및 우수연구자 지원을 수행. 또한 벤처 등의 하이테크 기술개발활동을 증진시키며 집중연구가 필요한 핵심 연구센터의 연구활동을 지원하고 있음
- 19) 농특과제는 1994년 농어촌특별세가 신설되면서 향후 10년간 15조원을 투입될 예정인 농림부의 연구사업임. 농어업경쟁력 강화(약 9조), 농어촌 생활환경개선(약 4조), 농어민복지 증진(약 2조) 등의 세 부문에 분배되며, 농어촌특별세의 효율적 관리를 위해 '농특세 관리특별회계'를 신설·운영하고 있음
- 20) 프론티어 연구개발사업은 중요 전략기술 분야에서 선진권에 진입하기 위해 2010년대 초반 BT(생명), ET(환경) 등 전략기술분야에서 우리만의 강점기술을 집중 개발하여 세계 정상급 기술력을 확보하고, 기술혁신의 성과를 사회기반 전 분야로 확산시키려는 목적을 가진 과학기술부의 연구사업임. 1999년 2개 사업단을 시작으로 총 20개 내외의 사업단이 운영되고 있으며, 각 사업별로 10년 이내의 기간이 주어지며 사업별로 연평균 80~130억원의 정부지원이 이루어질 예정임

□ 화학물질 평가체계 개선

○ 신규/기존화학물질 평가절차 강화

- 현행의 화학물질(신규 및 기존) 평가는 유해성평가단계에 머무르고 있고 평가인력도 제한적이므로, 선진국형의 위해성에 기초한 화학물질 관리방안 수립에 어려움이 큼
- 따라서 평가항목의 확대, 평가자료의 차별화, 평가체계의 일원화 및 평가전문가 확보 등을 통해 화학물질 평가를 선진국 수준으로 강화

○ 중점관리우선물질의 선정

- 모든 화학물질이나 법적 관리대상물질에 동일한 관리수준을 적용하는 것은 현실적으로 문제점이 많으므로, 중점관리를 위한 우선순위 선정지표를 개발·적용하여 국가의 관리우선물질을 선정

○ 물질관리체계에서 제품관리체계로의 전환

- 현행의 물질평가 및 관리체계에서 화학물질이 함유된 최종제품의 평가 및 관리체계 구축을 위한 기반 마련

□ 관리우선물질의 위해성평가

○ 위해성평가를 통한 화학물질관리체계를 수립하기 위해 시범적으로 특정 물질의 위해성평가를 실시하여 환경중 예상농도(PEC)²¹⁾, 환경무영향농도(PNEC)²²⁾, 한국인에 적합한 인체허용농도(TDI)²³⁾ 또

21) PEC(Predicted Environment Concentration)는 기존 환경중 잔류량, 분산, 환경분해/제거의 방법 및 속도 등을 고려한 환경 중 물질의 예상 농도를 뜻함

22) PNEC(Predicted No Effect Concentration)는 하나 또는 그 이상의 대상 생물종들이 부작용을 나타내지 않을 것이라 예상되는 정도 이하의 농도를 뜻함

23) TDI(Tolerable Daily Intake)는 일생동안 아무런 건강위해성이 발생되지 않을 화학물질의 1일 섭취량을 추정한 값임

는 ADI²⁴⁾) 등을 정함

- 이를 근거로 환경 중 규제기준 및 관리정책이 마련될 수 있도록 함

(3) 細部推進課題

☐ 위해성 평가기반 확립

- 단계별 위해성 평가방법 확립을 위한 다음의 요소기술 개발

- 노출량 산정 및 평가방법 개발, 환경거동의 한국적 모델 개발, 독성예측기법개발, 환경위해성 및 제품서비스를 고려한 전생애평가기법(Life Cycle Assessment, LCA)²⁵⁾ 등을 개발

- 요소기술의 제도화를 위해 유해화학물질관리법 및 각 환경매체별 관리법상에 위해성 개념 도입

- 위해성 평가지침 개발 및 위해성평가 의무화방안 마련



○ 2006년까지 위해성평가 도입기반 구축

○ 2010년까지 기초 요소기술 완료(기존 R & D 사업완료)

24) ADI(Acceptable Daily Intake)는 일생동안 위해성이 나타나지 않을 식품 내의 특정 화학물질의 일일 소비량을 측정된 값임

25) LCA(전생애평가)는 특정제품(서비스 포함)의 전과정, 즉 가공, 제조, 수송, 유통, 사용, 처분 과정에서 소모되고 배출되는 에너지 및 물질의 양을 정량화하여, 이들이 환경에 미치는 영향을 총체적으로 평가하고 이를 토대로 환경개선의 방안을 모색하고자 하는 환경영향 평가방법임

□ 화학물질 평가체계 개선

- **평가항목의 확대** : 노출영향 및 만성독성영향을 평가할 수 있는 시험항목의 추가(<표 1> 및 <표 2> 참조)
 - ※ 초기 5년간 OECD SIDS 사업 수준으로 평가항목 확대 ⇒ Full Data set 수준으로 평가항목 확대
- **평가자료의 차별화** : 사용량 및 용도에 따른 화학물질 평가자료의 차별화 및 구체화
 - ※ 앞의 <그림 6> EU의 REACH 시스템과 같이 사용량(EU는 생산량/수입량에 따라 1-10t, 10-100t, 100-1000t, 1000t이상 등)에 따라 자료를 차등하여 요구하고 있음
 - ※ 같은 사용량이라 할지라도 위해우려물질(CMR 또는 POPs물질)과 위해우려물질이 아닌 경우를 구분하여 자료요구
- 생산자, 수입자, downstream user 등 화학물질 관련 산업체에의 역할 강화 및 차등화
- **관리우선물질의 선정** : 발암물질·변이원성물질·생식독성물질(CMRs²⁶⁾), 잔류성유기오염물질(POP/PBTs²⁷⁾), 내분비계 장애물질(EDs²⁸⁾), 살생물제(Biocides²⁹⁾), 퍼불화옥탄술폰산염화합물(PFOS³⁰⁾) 등 선진국에서 강력히 규제하고 있는 위해성물

26) CMRs은 발암물질(Carcinogen), 변이원성물질(Mutagen), 생식독성물질(Reproduction toxicant)을 일컫는 용어. *발암물질; 암을 유발하는 물질, *변이원성물질; 하나 또는 그 이상의 염기배열의 변화에서부터 염색체 구조 또는 수의 변화까지 다양한 방식으로 DNA를 손상시키는 물질, *생식독성물질; 생물학적 체계에 있어서 생식기능에 유해한 반응을 일으킬 수 있는 물질

27) POPs(Persistent Organic Pollutants)와 PBTs(Persistent, Bioaccumulative and Toxics)는 환경중에 오래 잔류하고 섭취를 통해 생물체에 축적되어 인간과 환경에게 악영향을 줄 수 있는 위해성을 가진 물질군임. 이러한 물질들은 분해되지 않고 장거리 이동을 하기 때문에 전세계적으로 환경에 커다란 위협이 되고 있음

28) EDs(Endocrine Disruptors)는 인위적인 활동을 통해 생성·방출되어 생물체의 흡수를 통해 내분비계의 정상적인 기능을 방해하거나 혼란케 하는 화학물질

29) Biocide란 사람과 동물을 제외한 모든 유해한 생물체 제거에 사용되는 물질을 의미하며, 비농업용으로 사용되는 살충제, 살균제, 소독제, 보존제, 방부제, 향균제 등이 여기에 속함

30) 과불화옥탄술폰산 및 그 염은 PFOS(Perfluorooctane sulfonates)를 말하지만 과거에는 총칭적으로 "Fully fluorinated alkyl sulfonato-containing substances"을 대신하여 불렀음. 즉, PFOS에는 Perfluorooctane sulfonates 외에 다음의 구조를 갖

질을 중심으로 관리우선물질 선정

o 국제적으로 통일된 유해화학물질에 대한 분류와 표시제도 도입

- 「국제분류 및 표시기준」에 의한 화학물질 표시제도의 도입으로 저장·운반·국가간 이동시 이관된 기준을 적용
- 환경부, 노동부, 행자부 등과 연계하여 추진

※ OECD는 1994년 화학물질의 인체 및 환경에 대한 유해성 분류체계를 조화시키고 GHS(Globally Harmonized Classification System)의 근간을 마련하기 위해 “Task Force on harmonization of classification and labelling”을 구성한 바 있으며, 화학물질에 대한 분류표시제도 통일 화작업은 2002년 완료예정(부록 참조)

※ IFCS 제 3차 총회에서 결정된 우선실천계획에 따라 2008년까지 국내 도입 완료

o IPP제도 도입방안 마련 : 현재의 물질중심의 관리정책에서 선진국형 제품관리로 전환하기 위해 제품의 용도와 운명을 종합적으로 고려하는 종합적 제품정책(Integrated Product Policy)의 국내 도입방안 마련

※ IPP(Integrated Product Policy)란 물질/제품의 전생애 관리를 주요 원리로 하는 모든 제품체계와 환경영향을 포함하는 제도임. 이를 통해 생산과정 중 각기 다른 매체에서 발생하는 환경오염을 방지하고, 제품의 전생애에서 각 단계별로 발생하는 환경문제를 예방함

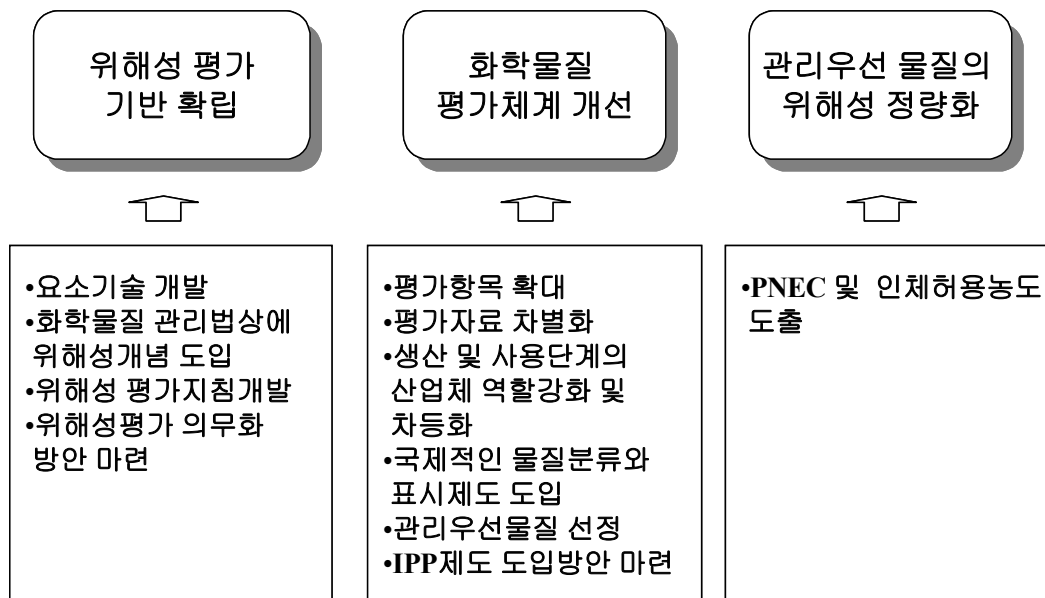


유해성심사단계(현재) ⇒ 초기위해성평가단계 ⇒ 위해성평가단계로 평가수준 향상

는 모든 물질을 모두 포함하는 것으로 해석되었으나 최근에는 PFOS는 Perfluorooctane sulfonates에 한정하여 사용하고, 구조에 해당되는 모든 물질을 총칭하는 경우는 PFAS(Perfluoroalkyl sulfonates)라고 칭함

□ 관리우선물질의 위해성 정량화

- 관리우선물질 중 인체 및 생태계에 가장 심각한 문제를 발생시키는 물질에 대한 위해성평가를 단계적으로 실시하여 PNEC 및 인체허용농도 등을 도출하여 위해성의 정량화 및 국산화



3.2 化學物質 危害性の 社會經濟的 受容性 確保

3.2.1 社會經濟性 評價逮繫 導入

(1) 推進目標

추진목표

◆ 규제수준의 사회경제적 수용성 확보

- 화학적인 환경질 농도에 의존하는 기존의 화학물질 규제수준 및 수단결정시 사전에 규제에 따른 비용-편익 또는 비용-효과분석을 실시하고 그 결과를 의사결정에 반영함으로써, 모든 사회 구성원(산업체, 국민, 정부 등)이 만족할 수 있는 수용성을 확보

◆ 경제적 관리수단 선택

- 화학물질로 인한 위해성의 경제적 비용(인체건강 저해에 따른 치료비용, 환경오염복원비용 등), 화학물질 처리비용, 개발사업과 환경보전 비용, 화학물질 규제비용 등 모든 환경적 비용을 사전에 예측·비교하여 가장 경제성이 큰 규제수단을 선택함으로써 궁극적으로 화학물질 관리에 소요되는 경제적 비용을 최소화하고 규제의 효율성을 극대화

(2) 추진방향

☐ 사회경제성평가 도입기반 구축

- 위해성에 대한 사회경제적 영향을 정량하기 위한 지표(위해 및 편익 지표), 검토목록(checklist), 평가지침 등을 개발하여 화학물질 관리체계에 적용될 수 있는 기반 구축

☐ 의사결정시 활용체계 구축

- 관련법규에 위해성의 사회경제적 영향에 대한 기본 개념을 도입하고 평가 관련 규정을 제도화함으로써 화학물질 관리 의사결정시 활용될 수 있는 체계를 구축

(3) 細部推進課題

- ☐ 조직 및 인원 확보 : 화학물질 평가 결과(위해성 및 사회경제성 분석)를 분석하여 적절한 관리수단을 검토 및 결정할 수 있는 전문기구 신설 ⇒ 화학물질(또는 위해성) 관리기구(가칭) 신설

- ☐ 사회경제적 영향의 계량화 : 위해성 등급화, 사회경제적 영향의 등급화, 위해-편익지표 개발, 위해-편익평가모델(CBA³¹), CE A³²), MCA³³) 개발 등

31) CBA(Cost-Benefit Analysis)은 오염의 정도와 영향에 관한 과학적 연구 및 대체오염 제어기술에 관한 공학적 연구를 기초로 비용과 이득을 분석하는 방법이며, 환경규제의 이행에 따른 재정적 이득을 밝히기 위해 이용되는 주요 수단임

32) CEA(Cost-Effectiveness Analysis)은 해당 수단의 비용/이득을 다른 규제수단의 비용/이득과 비교할 수 있도록 하는 분석방법

33) MCA(Multi-Criteria Analysis)는 의사결정과정이 제대로 구축되어 있지 않거나 이해당사자들

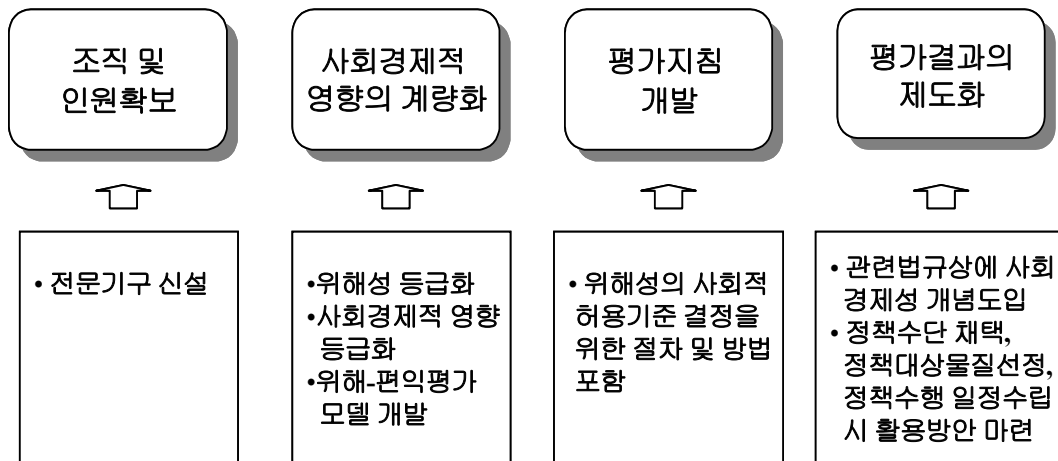
- **평가지침 개발** : 위해성의 사회적 허용기준을 결정하기 위한 절차 및 방법을 담은 평가지침을 마련

※OECD의 평가지침 참조

- **평가결과의 제도화** : 관련법규(화학물질 관련 및 매체별 환경관리 법)상에 사회경제성 개념을 도입하고, 정책수단 채택, 정책대상물질 선정 및 정책수행을 위한 일정 수립시 활용할 수 있는 방안 마련



2007년부터 유해화학물질의 사회경제성평가 실시



의 다양성, 정보의 방대함으로 인해 의사결정이 어려울 경우 이용되는 방법으로, 의사결정자들은 각 기준의 상대적인 중요성이나 대체방안의 등급에 따르지 않고 각자의 평가기준을 통해 의견을 제시

3.2.2 危害情報公有體系 確立

(1) 推進目標

추진목표

◆ 화학물질 관리정책에 대한 국민의 신뢰성 제고

- 참여와 토의정신을 원칙으로 다양한 의견수렴을 추진하여 화학물질 관리와 직접 관련된 이해당사자들의 정책 만족도를 높이고, 나아가 화학물질 위해성에 대한 국민의 불신을 최소화함 ⇒ 화학물질 위해성 및 관리정책에 대한 대국민 홍보와 교육프로그램 강화

◆ 이해당사자간 갈등·분쟁의 최소화

- 화학물질에 대한 적절한 정보생산(위해성 및 사회경제성 평가)은 이해당사자간 갈등 및 분쟁의 판단근거를 제시하며, 원활한 정보전달 및 열린 대화창구를 통해 화학물질로 인한 갈등·분쟁을 최소화하고자 함

(2) 推進方向

☐ 위해정보공유체계의 국내도입기반 구축

- OECD와 선진국 등에서 추진중인 위해정보공유체계를 비교·분석하여 국내 현실에 적합한 정보공유체계를 도출하고, 이를 국내 화학물질 관리체계에 도입할 수 기초기반을 확고히 함

☐ 관리대상물질군 정보공유체계 구성

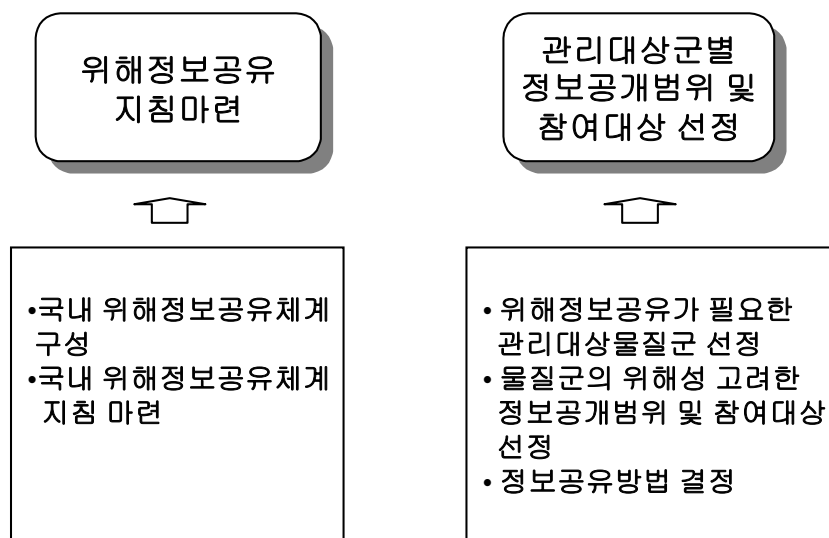
- 관리대상물질군 특성에 따라 위해정보공유의 참여대상, 위해정보의 공개수준 등을 차별화한 정보공유체계를 구축

(3) 細部推進課題

☐ 위해정보공유 지침 마련 : OECD와 미국 등 선진국의 정보공유체계 및 지침을 고려하여 국내 위해정보공유체계를 구성하고 이에 대한 지침 마련

- ※ 2001년 발간된 OECD의 「위해정보공유지침(Risk communication, RC)」에는 RC 프로그램(RC의 책임 및 참여대상, 수행내용, 수행시기, 효율적 보급방법 등), 위해성 논의단계 및 단계별 신뢰성 확보방안, RC 적용대상별 논의방법 등이 기술되어 있음

☐ 관리대상군별 정보공개범위 및 참여대상 선정 : 위해정보공유가 요구되는 사회적으로 민감한 관리대상물질군을 선정하고, 물질군의 위해성 등을 고려한 정보공개범위 및 참여대상(의사결정자 및 이해당사자), 정보전달방법(One-way or two-way communication) 등을 결정



3.3 持續發展形 有害化學物質 管理體系 構築

3.3.1 統合的 化學物質管理體系 構築

(1) 推進目標

추진목표

◆ 새로운 환경기준 및 관리방안 제시

- 위해성의 과학적 영향평가 및 사회경제적 영향평가 결과를 모두 고려한 한국적 환경기준과 관리방안을 도출하여 국내 환경정책의 구체적 목표제시

◆ 사전예방적 환경정책의 구체적인 실현

- 위해가 심각하게 우려되는 물질의 적극적인 사용억제를 통해 위해발생 가능성을 사전에 예방하고자 함
- 예방차원의 미규제 오염원에 대한 환경관리를 실현

(2) 推進方向

□ 자료 관리의 통합

- 위해성 평가 및 사회경제성평가에 필요한 정보의 획득 및 관리를 체계화하기 위해 관련 부서 및 부처간 화학물질 정보교환 체계구축
- 원활한 정보교환을 위해 화학물질관련 DB구축 전에 사전조율 의무화 및 DB간 호환성 확보

☐ 관리수준 및 수단의 결정과정 통합

- o 각 매체별 관리목표, 관리수단 도출을 위한 의사결정과정을 화학물질 관리와 통합·운영함으로써 양자간의 연계체계 구축
- o 인체건강 및 생태영향의 통합을 통한 수용체 중심의 화학물질 관리 정책 수립
- o 과학적 위해성평가와 사회경제적 영향의 평가결과를 의사결정 과정에서 고려함으로써 지속가능한 화학물질관리의 기본방향 준수

(3) 細部推進課題

☐ 화학물질의 통합적 관리를 위한 조직 및 인원 확보

- o 화학물질관리기구(또는 위해성관리기구)(가칭) 신설
 - 화학물질 평가 결과(위해성 및 사회경제성 분석)를 분석하여 적절한 관리수단을 검토 및 결정할 수 있는 전문기구의 신설
- o 국가화학물질 등록기구 신설
 - 호주의 NICNAS³⁴⁾나 영국 HSE³⁵⁾와 유사한 전담등록기구를 두고, 각 관련부처는 등록된 물질의 관리·감독 역할 수행

☐ 위해성에 기초한 규제기준 마련

- o 위해성평가 결과에 따라 매체별 금지, 취급제한여부 및 관리대상물질 결정, 유독물관리기준개발, 매체별 규제기준 등을 제시

34) NICNAS(National Industrial Chemicals Notification and Assessment Scheme)은 1990년에 설립된 산업용 화학물질을 위한 국가규제기구임. 호주로 유입되는 모든 산업용 화학물질은 사용 또는 배출전에 NICNAS에서 인체건강 및 환경영향평가 평가받도록 규정되어 있음

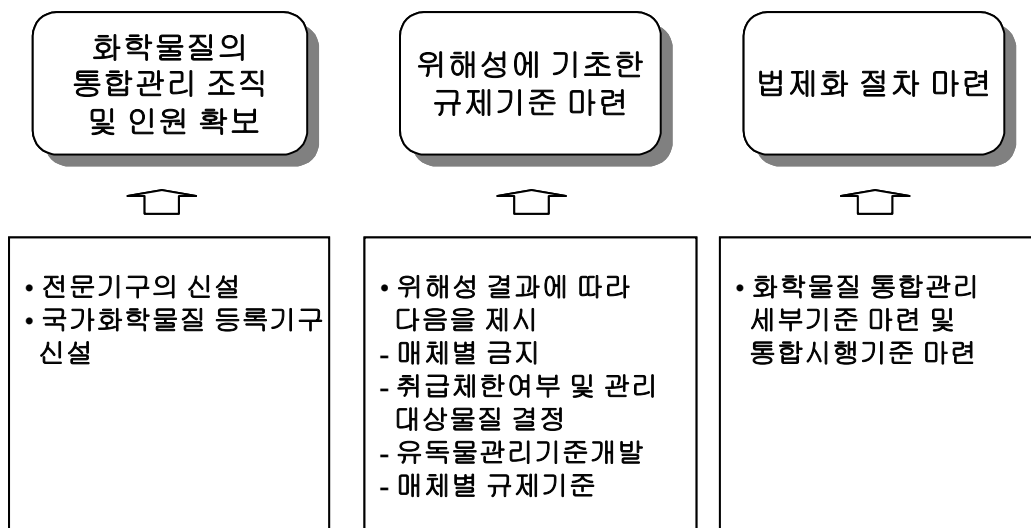
35) HSE: Health and Safety Executive, 건강 및 안전국

□ 법제화 절차 마련

- 화학물질의 통합관리를 위한 세부기준(노출평가, 사회경제성평가 강화) 마련 및 통합시행기준 마련



- 2006년부터 관리우선물질의 위해성에 기초한 규제기준 제시
- 2007년까지 화학물질 관련기구의 신설(관리기구 및 등록기구)



3.3.2 特定化學物質의 危害性低減

(1) 推進目標

추진목표

◆ 특정화학물질의 적정 관리를 통한 위해성 최소화

- 선진국에서 집중관리하고 있으나, 상대적으로 우리나라에서 관리가 소홀히 되고 있는 특정화학물질 또는 위해우려물질 (예, CMRs, Biocides, PFOS)에 대한 정확한 실태파악과 적정관리수단을 확보하여, 위해성 저감정책을 통한 환경개선 및 국민 후생 증진

◆ 새로운 환경문제의 확인 및 대비

- 유해화학물질의 사용 증가로 인해 규제대상에 포함되지 않은 미규제 물질의 종류와 사용량이 증가하여 이들 물질에 의한 피해가 우려됨
- 이들 미규제 물질의 확인 및 위해성 저감을 통해 새로운 환경문제를 대비할 수 있는 국가역량을 증대시키고자 함

(2) 推進方向

☐ 기초조사사업 확대

- 위해성 평가체계 구축을 위한 기초사업과 연계하여 물질특성 및 환경오염 현황을 파악할 수 있는 기초조사사업의 확대 실시
- 기초조사의 대상물질을 내분비계 장애물질, 잔류성 유기오염물질뿐 아니라 발암물질/변이원성물질/생식독성물질(CMRs 또는 PBTs), 살생물제(biocides), PFOS까지 포함하여 실시

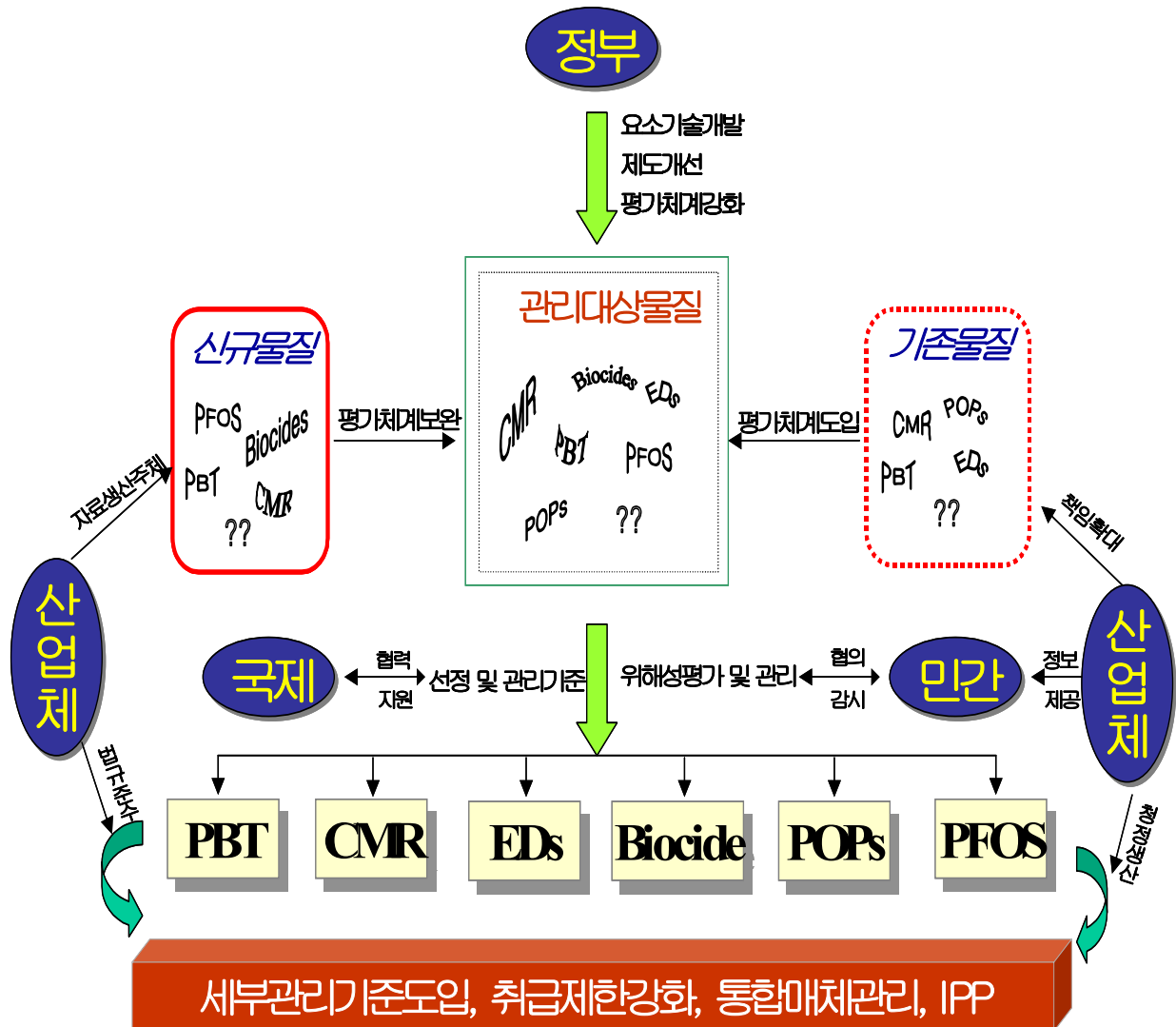
☐ 물질특성별 관리방안 제시

- 특정화학물질의 물리화학적 특성 및 위해특성별에 따른 차별화된 관리방안을 도출·적용하여 위해성의 최소화를 꾀함

☐ 법적 제도 기반 마련

- 위해성이 확인된 특정화학물질을 법적 관리대상물질에 포함시키고, 물질특성별 세부 관리수단을 확보

(3) 細部推進課題



<그림 17> 지속가능발전전략에 의한 화학물질관리체계도

□ 내분비계장애물질

- 「내분비계장애물질 중장기연구사업계획」에 의한 지속적인 연구 추진
 - 환경 모니터링 연구기간의 확대실시, 비동물사용시험법의 개발, 선진국(미국 등)의 내분비계장애물질 스크리닝 결과에 따른 추가확인물질을 연구대상물질에 포함
- 위해성이 확인되는 내분비계 장애물질에 대한 규제방안 마련
 - 취급제한/금지, 배출허용기준, 제품내 허용기준 등 다양한 관리수단의 검토 및 이에 대한 경제성 분석

□ 잔류성 유기오염물질

- 협약 이행을 위한 기초조사 실시
 - 다이옥신류의 배출원 확인 및 배출량 조사실시, POPs 물질을 포함한 제품 또는 폐기물의 현황조사 실시, POPs 물질의 토양오염 현황파악, 협약의 추가대상물질로 예상되는 화학물질에 대한 기초조사 계획 수립
- POPs 저감계획 수립 및 협약이행 실적보고 체계 마련
 - POPs 물질 중 부산물(다이옥신류)에 대한 배출저감계획 수립(BAT³⁶) 및 BEP³⁷) 개발 및 적용계획, 대체물질 개발, POPs 포함 제품 및 폐기물의 환경친화적인 처리계획 수립
- POPs 물질의 규제방안 마련
 - 협약이행을 위한 법적제도 기반마련, 취급제한/금지, 배출허용기준, 제품내 허용기준 등 다양한 관리수단의 검토 및 이에 대한 경제성 분석

36) Best Available Technology, 최적가용기술

37) Best Environmental Practice, 최적환경계획

☐ 발암물질/변이원성물질/생식독성물질

o CMRs의 분류기준 확보 및 관련 물질 파악

※ 미국 EPA의 유해물질관리법(TSCA³⁸⁾)상의 PBTs 물질분류기준(<표 1> 참조)

o 기초조사를 통한 위해성, 사회경제성 자료확보

- 외국자료의 국산화, 국내 현황자료가 요구되는 항목 도출 및 자료생산 실시

o CMRs 물질의 규제방안 제시

- 취급제한/금지, 배출허용기준, 제품내 허용기준 등 다양한 관리수단의 검토 및 이에 대한 경제성 분석

☐ 살생물제

o 사용 및 배출현황 조사

- EU의 살생물제의 유효성분 및 제품의 스크리닝 결과에 대한 국내 수용 계획 수립

o 살생물제 용도(OECD 기준)별 국내 규제발안 마련

- 살생물제 포함 제품의 신고, 등록 및 재평가절차 마련

38) Toxic Substance Control Act

<표 1> 미국 EPA의 PBTs 분류 기준

	신규물질 프로그램 PBT 범주기준 및 과정	
	TSCA Section 5 Action	
	5(e) Order/SNUR*** • 노출/배출제어에 대한 내 용이 포함; 필수 시험	금지보류시험 • 상업화 금지 • 시험결과를 통해 “위해성 우려가 높은 물질”에서 제외될 수 있음
잔류성	>2개월	>6개월
생물농축성* (어류 BCF 또는 BAF)**	≥1,000	≥5,000
독성	필요한 경우 잔류성, 생물농축성 및 기타 물리화학적 특성, 독성을 포함한 독성자료 생산	

* 화학물질은 반드시 분자량(<1000)과 단면 직경(<20Å 또는 <20×10⁻⁸cm)의 조건을 만족
할 것. 1,000~5,000 범위의 BCF는 log Kow가 4.2~5인 것과 상대적으로 동일하게 간주
됨

** BCF(Bio-Concentration Factor); BAF(Bio-Accumulation Factor)

*** Significant New Use Rule

□ **퍼불화옥탄술폰산염**

○ **유통 및 세부 사용실태 조사**

- OECD가 검토하고 있는 물질의 국내 유통 및 용도에 따른 인체와 환경
노출량 파악

○ **PFOS 물질별 규제방안 수립**

- OECD 및 미국 EPA등의 평가결과 및 국내 배출실태를 고려한 사용규
제 방안 마련(<표 2> 및 <표 3> 참조)

- ※ 미국 EPA는 최근 PFOS 화합물의 높은 잔류성과 생물농축성, 인체 및 생태 위해성을 인식하였으며, 특히 일반 국민들의 혈액에서도 검출되고 있어 노출이 널리 확산되고 있음을 확인함 ⇒ 따라서 미국 환경보호청에서 규제하고자 하는 화학물질은 PFOSH, PFOSS, PFOSF, PFOSH 및 PFOSF의 homologues와 기타 이러한 물질을 단량체로 갖는 고분자등으로 현재 75종이 관보를 통해 고시된 상태임
- ※ 미국 EPA는 이러한 75종의 물질을 2003년 이후로 제조, 수입하는 행위, 정하여진 용도 이외의 용도로 사용하는 행위를 중대신규이용으로 하여 제조 또는 수입자등에게 해당 행위 90일전에 SNUN(Significant New Use Notice)을 하도록 규정하고 있음(2002년 3. 11일 미국관보) ⇒ 또한 3M사를 포함한 미국내 PFOS 제조회사는 자발적으로 2002년 12월 31일까지 미국내 모든 PFOS의 제조를 중지하기로 결정함

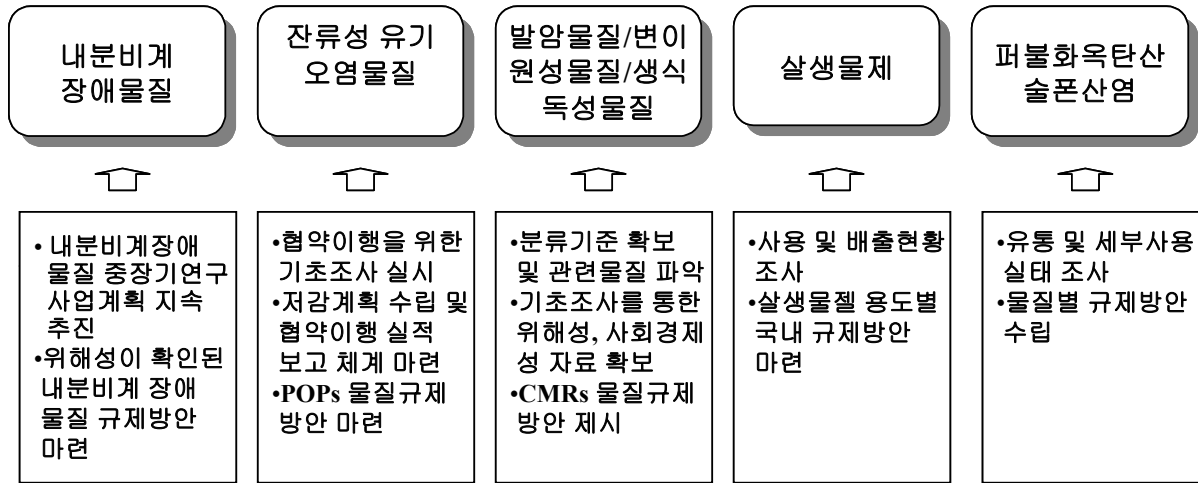
<표 2> 미국 EPA의 PFOS 규제계획

다음에 해당될 경우 주요 신규사용 통지서를 제출해야 함			
제조 또는 수입	시기	해당량	
PFOS 1그룹	2000년 12월 31일 이후	모든 양	
PFOS 2그룹	2001년 1월 1일에서 2002년 12월 31일까지	총량이 1,100,000	연간 1인당 lbs을 초과 할 경우
PFOS 2그룹	2002년 12월 31일 이후	모든 양	

<표 3> 미국의 PFOS 사용범주별 연간 예상 생산량

단위 : pound

사용 범주	2000년	2001년	2002년	2003년
표면처리	2,356,700	0	0	0
종이 보호	2,670,700	0	0	0
Performance 물질	1,462,500	1,011,900	443,700	0
합계	6,489,900	1,011,900	443,700	0



3.3.4 化學物質 事故로 인한 危害性 最小化

(1) 推進目標

추진목표

- ◆ 화학물질의 사고발생 가능성을 사전에 예방하고 사고 후 피해 규모를 최소화할 수 있는 사고예방 및 대응체계 구축을 통해 화학사고로 인한 위해성을 저감하고자 함

(2) 推進方向

☐ 사고관련 자료의 확보

- 사고발생 가능성이 큰 물질에 대한 물리화학적 특성, 위해성정보, 사업장별 취급량, 물질별 사고대응방법 등의 자료를 생산·수집하여 사고예방 및 대응체계에 기초자료로 활용

☐ 관련제도의 개선

- 사고시 대응주체 및 역할, 위해성에 기초한 사고대비물질의 선정기준, 사고예방대응체계, 사후관리체계 등을 관련법규에 명시하여 사고예방 확률을 증대시키고 신속 정확한 사고대응이 이루어질 수 있도록 함

(3) 細部推進課題

☐ 전문기관 신설

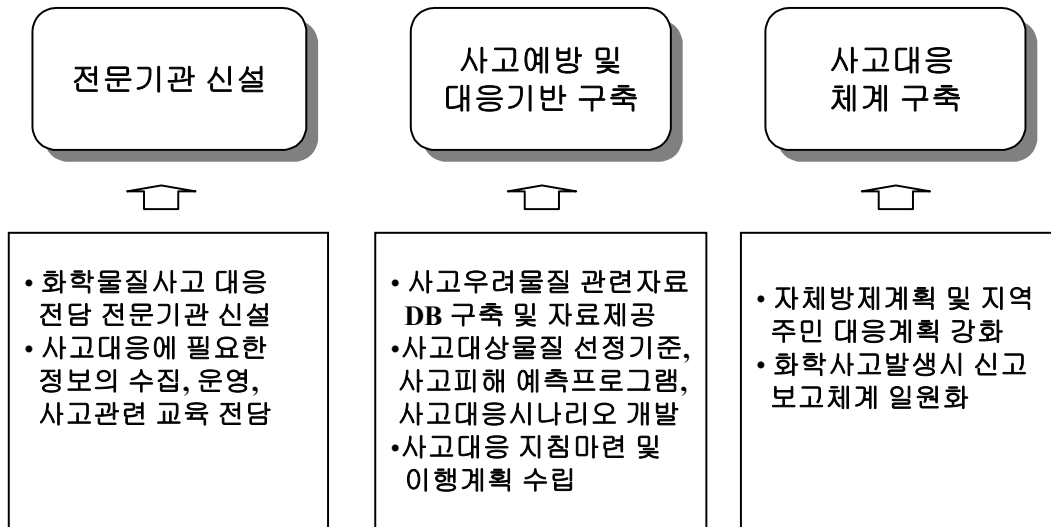
- 화학물질사고 대응을 전담할 수 있는 전문기관을 신설하여 사고대응 기반에 필요한 정보의 수집 및 운영, 사고관련 교육 등을 전담시킴

☐ 사고예방 및 대응기반 구축

- 사고우려물질의 관련자료 DB 구축 및 자료제공
 - 사고우려물질을 선정하여 물리화학적 특성, 위해성정보, 사고후 노출정보, 물질별 사고대응방법 등의 자료를 생산·수집하여 DB구축 및 자료제공
- 사고대상물질 선정기준, 사고피해 예측프로그램, 사고대응시나리오 등의 개발
- 사고와 관련되어 국민의 알권리를 충족시키기 위한 제도적 장치 마련
 - 국민(특히 지역주민)에게 지역사회의 유해화학물질 사고와 관련된 정보(TRI정보, 사고우려물질정보, 대응체계 및 방법 등)를 공개하여 사고예방 및 대응에 지역주민의 적극적 참여를 유도하고 국민의 알권리를 충족시킬 수 있는 장치를 법제화
- 사고대응 지침 마련 및 이행계획 수립
 - 주요 사고보고체계와 사고후 환경영향 모니터링을 강화한 사고대응지침 및 이행계획을 수립

☐ 사고대응체계 구축

- 자체방제계획 및 지역주민 대응계획 강화
- 관련부처와 협의하여 화학물질 발생시 신고보고체계 일원화



3.4 有害化學物質 管理를 위한 인프라 構築

3.4.1 化學物質 資料生産 및 管理

(1) 推進目標

추진목표

◆ 국내 환경정책의 과학적 근거 제시

- 화학물질에 대한 다양한 자료를 생산·수집·제공함으로써 국내 환경관련 정책수립시 과학적 근거를 제공하고 정책의 불확실성을 저감시킴

(2) 推進方向

☐ 환경관련 기초연구의 활성화

- 환경관련 연구사업에서 기초 연구분야를 확대하여 기초자료의 확보를 극대화

☐ 부처간 자료공유의 활성화

- 부처간 자료공유를 위한 장애물을 제거하여 화학물질 관련자료의 활용도 극대화를 꾀함

(3) 細部推進課題

☐ 기존자료의 보완 및 신규자료의 확보

○ 기존자료 보완

- 기존의 유통량자료, 배출량자료 및 화학물질정보 DB를 보완(예, 배출량 조사대상을 비점오염원으로 확대하고 사업장 규모 역시 소규모사업장을 포함하도록 확대 실시)

○ 신규자료 확보

- 유독물 분류표시 DB, 특정화학물질 위해성 DB(생산 및 국산화), 사고 우려물질 DB, 배출원목록DB 등을 확보하여 환경관리를 위한 자료운영 체계를 완성

☐ 신뢰성 확보를 위한 노력

○ 조사기법의 개선

- 조사과정과 자료에 대한 불확실성을 최소화하기 위해 기존 및 신규자료 조사기법을 개선

○ 외국자료를 활용한 자료DB(예, 인체독성자료 등) 구축시 불확실성을 제거할 수 있는 자료 국산화기법 개발

☐ 국가 차원의 자료공유체계 구축

○ 자료공유를 저해하는 부처간 DB 구조의 불일치와 자료의 중복생산 체계를 개선하여 국가 차원의 자료공유체계 완비

○ 부처별 정보 전문기구간 상설 협의체 구성

☐ 기업비밀의 범위조율을 위한 사전협의체 신설

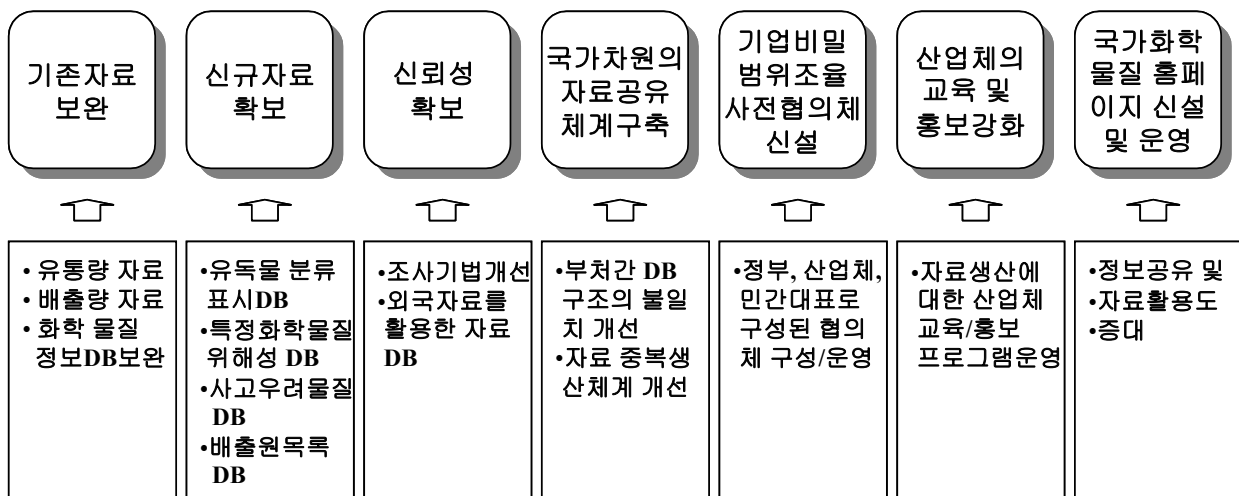
- 정부(화학물질 관련부처), 산업계 및 민간대표로 구성된 협의체를 구성·운영하여 정부의 자료요구범위, 기업비밀, 국민의 알 권리 등을 사전 조율

☐ 산업체의 교육 및 홍보강화 : 자료생산의 주체가 정부에서 산업체로 전환되고 있는 실정이라, 자료생산에 대한 산업체의 교육 및 홍보 프로그램 운영

☐ 국가화학물질 홈페이지를 신설 운영 : 정보의 공유 및 자료활용도를 증대시키기 위해 국가화학물질 홈페이지를 신설하여 운영



○ 2010년까지 유해화학물질에 관한 정보교환체계 수립·운영



3.4.2 協力體系 構築

(1) 推進目標

추진목표

◆ 화학물질 관리주체의 다양화

- 국내 유관부처간 협력수준에만 머물던 국내 화학물질관리 협력체계에 다양한 이해당사자들의 참여를 유도하여 화학물질 안전관리에 대한 주체의식과 함께 책임을 공유

◆ 국내환경관리의 국제적 위상 증대

- 날로 강화되고 있는 화학물질에 대한 국제적인 관심과 규제 동향을 적극적으로 참여하고, 국내 지속가능발전 원칙에 입각한 선진 정책 및 기술을 후진국에 전달하여 국내 환경관리의 국제적인 위상을 높임

(2) 推進方向

☐ 다양한 협조·협의체 운영

- 의사결정자간, 의사결정자와 이해당사자간의 협조 및 협의체를 운영하고 이를 제도화함으로써 각자의 역할과 책임에 대한 인식을 확고히 하고 상호간의 협력을 증진

(3) 細部推進課題

☐ 국내 협력체계 구축

○ 부처간 협력증진

- 분류표시, 보관/저장, 운반, 등록 및 신고 등에 대한 부처간 규정통일
- 국제협력에 대한 부처간 조율시스템 활성화
- 화학물질 관리의 사각지대를 제거하고 관리정책의 중복을 최소화하기 위해 부처간 전문가협의체 및 의사결정자 협의체 운영

※ 미국의 화학물질관련 정부간 협의체는 환경보호청, 식품의약청, 통상부, 내무부, 농림부, 국방부, 소비자제품안전성위원회³⁹⁾, 국립암연구원⁴⁰⁾, 국립과학협회⁴¹⁾, 국립직업안전보건연구원⁴²⁾, 직업안전성보건청⁴³⁾, 환경질위원회⁴⁴⁾, 국립환경보건과학연구원⁴⁵⁾, 독성물질·질병등록위원회⁴⁶⁾, 국립의료도서관⁴⁷⁾ 등 15개 정부기관이 참여하고 있으며, 주요 업무로는 ① 유해물질관리법상의 규제 화학물질 검토, ② 생태학적 영향, 환경거동, 건강영향 시험자료 등이 요구되는 화학물질 결정, ③ “우선순위 시험목록”에 화학물질 첨가 및 환경부 장관에게 제출하는 시험/정보를 결정

○ 부처-산업체간 협력증진

- 화학물질 관련 통합협회 신설 및 관련협회의 기능활성화

○ 부처-민간 협력증진

- 협의체에 민간참여를 의무화하고, 민간에 대한 온라인교육강화

○ 산업체-민간 협력증진

- 제조물책임법하의 제조물책임조정위원회 신설

39) Consumer Product Safety Commission

40) National Cancer Institute

41) National Science Foundation

42) National Institute for Occupational Safety and Health

43) Occupational Safety and Health Administration

44) Council on Environmental Quality

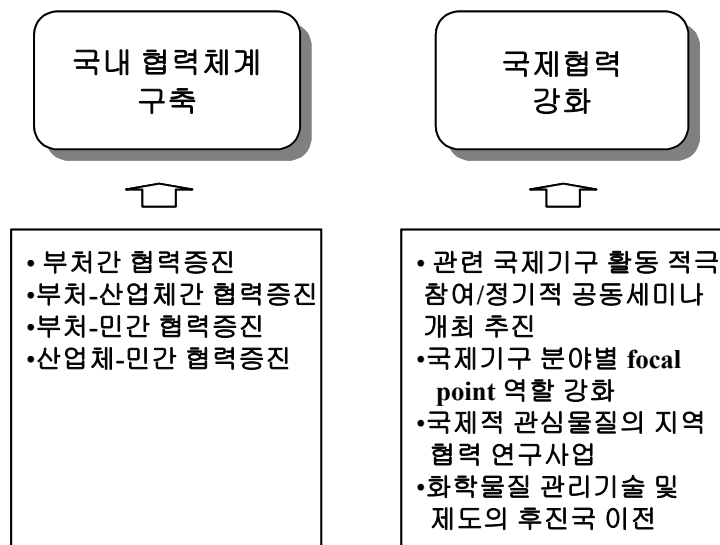
45) National Institute of Environmental Health Sciences

46) Agency for Toxic Substances and Disease Registry

47) National Library of Medicine

□ 국제협력 강화

- OECD, IFCS 등 화학물질 관련 국제기구의 활동에 적극적 참여하고, 참여자간 정기적 공동세미나 개최 추진
- 국제기구의 분야별 focal point의 역할을 강화하여 부처간 회의 결과 공유를 통해 결과의 국내정책 활용도를 증대
- 지역환경연구의 선도적 역할을 위해 POPs 등 국제적 관심물질의 지역협력 연구사업(예, 동북아시아 연구사업)을 추진
- 화학물질 관리기술 및 제도의 후진국 이전
 - 그동안 축적되어 온 화학물질의 선진 관리기술과 제도를 중국 등 인근 국가와 후진국에 이전할 수 있도록 관련 규정의 영문화, 상대방 국어로의 번역 추진 및 민관교류 확대



第 5 障

持續 가능한 有害化學物質管理를
위한 評價

第1節 有害化學物質管理分野 持續可能發展指標 開發

(1) 推進目標

추진목표

◆ 국내화학물질 관리여건에 적절한 지표개발

- 화학물질 관리정책 결정시 고려해야 할 환경성, 사회성, 경제성을 평가할 수 있는 지표를 개발하고, 이를 통해 화학물질 관리의 적절성 및 효율성 확인

(2) 推進方向

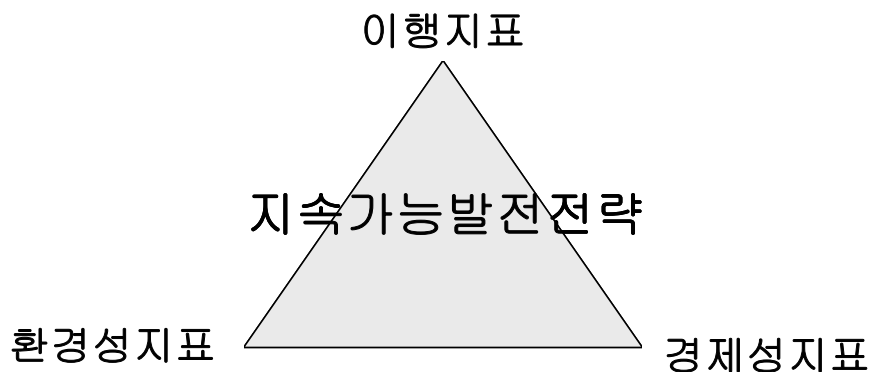
□ 지속가능발전전략의 목표에 적합한 환경지표 개발

- 수용체 중심의 화학물질 관리구현 : 사람과 생태계를 포함한 모든 수용체에 미치는 위해성저감을 평가할 수 있는 환경질 지표(State indicators) 개발
- 경제적인 화학물질 관리구현 : 비용-효과적인 환경규제 수단을 통한 경제적 환경관리의 구현을 평가할 수 있는 경제성 지표(Economic indicators) 개발

- 화학물질의 전생애 관리구현 : 지속가능형 유해화학물질(화학물질의 전생애 관리, 통합환경관리 및 위해성저감노력 등) 관리이행 정도를 평가하기 위한 종합적 이행지표(Response indicators) 개발

□ 선진국의 지속가능발전전략 이행지표 중 국내에서 적용가능한 지표를 선정하여 활용

- 1992년 리우선언 이후 지속가능발전전략을 수립·이행하고 있는 미국 등 선진국은 주요 분야별 지표개발에 많은 노력을 기울이고 있으며, 일부 분야에서는 이미 지표가 개발 활용되고 있음
- 이들 지표 중 국내 화학물질 관리의 효율성 및 이행성과를 평가할 수 있는 지표를 선정하여 활용



<그림 18> 지속가능발전전략 평가지표

(3) 細部推進課題

가. 선진국 지표의 국내 활용

☐ 환경질 지표

- 미국 환경청의 경우, 급성인체영향지표, 급성생태영향지표, 만성인체영향지표, 만성생태영향지표 개발을 추진중이며, 2002년 현재 만성인체영향지표가 개발됨

- 만성인체영향지표(미국) : 화학물질 배출량 자료와 위해성자료에 근거하여 산출하여, 산출모델과 지침이 개발

※ 국내에서 활용하기 위해 요구되는 위해성자료가 부족한 실정이라, 향후 국내 위해성평가체계가 확립된 이후에 활용가능함

- UN은 인체에 대한 급성영향지표를 개발

- 급성인체영향지표(UN) : 화학물질로 인한 급성중독 발생율로 『국민 100,000명당 화학물질로 인해 의도하지 않은 급성중독 발생빈도(발생건수/100,000명/년)』

☐ 경제성 지표

- OECD의 경우 앞의 <그림 1>에서와 같이 GDP 증가율과 국민 1인당 화학물질 생산량 비율을 경제지표로 활용하고 있음

- 경제성지표(OECD) :
$$\frac{\text{GDP 증가율}}{\text{화학물질 생산량}}$$

☐ 이행지표

- 현재 영국 등 지속가능발전전략을 수립·이행하고 있는 국가의 이행지표는 다음과 같음
 - 금지/사용제한 화학물질수 : 인체건강(근로자 건강 및 산업체 안전 사고 포함) 및 환경에 미치는 위해성으로 금지 또는 엄격히 사용 제한되고 있는 화학물질 수
 - 국내 화학물질 환경배출량(TRI 자료)

☐ 따라서 현재 유해화학물질분야 지속가능발전전략 이행에 대해 다음의 평가지표가 활용가능함

<표 4> 정책목표별 이행평가지표

정책목표	지표	이행평가
수용체 중심의 화학물질 관리구현	환경질지표	○ 화학물질로 인한 급성중독 발생율(급성인체영향)
경제적인 화학물질 관리구현	경제성지표	○ GDP 증가/화학물질생산량
화학물질의 전생애 관리구현	이행지표	○ 금지/사용제한 화학물질수 ○ 국내 화학물질 환경배출량

나. 이행지표 개발의 향후 추진과제

☐ 환경질 지표

- 화학물질의 위해성이 환경에 미치는 영향, 즉, 인체 및 생태에 대한 급성과 만성영향을 확인할 수 있는 지표 개발을 위한 연구계획 수립 및 이행
 - 인체영향지표(급성 및 만성)은 UN와 미국 EPA의 지표를 활용하되 국내 현실에 적합하게 수정 보완하는 작업이 요구됨
 - 생태영향의 경우 국내 환경질에 적합한 지표(급성 및 만성) 개발계획을 수립

☐ 경제성 지표

- 화학물질 위해성과 관련된 경제성지표는 아직 선진국에서도 개발되지 않았으며 국내에서도 지속가능발전전략이 이제 수립되는 실정이므로 전략 이행결과에 따라 향후 지표개발 계획을 수립·이행
 - 국내의 적절한 경제성 지표개발까지는 OECD의 경제성지표를 활용

☐ 이행지표

- 선진국의 이행평가지표(<표 4>)를 활용하되, 국내 지속가능발전전략의 이행결과에 따라 화학물질 관리의 효율성을 확인할 수 있는 지표로 발전

第2節 持續可能發展에 따른 이행평가

☐ 관련부처는 다음과 같이 이행평가를 위한 자료 준비

<표 5> 이행평가 자료생산 및 관련부처

자 료	관 련 부 처
화학물질로 인한 급성중독발생율	노동부, 농림부, 보건복지부
화학물질 생산량	농림부, 환경부, 보건복지부, 산업자원부
금지화학물질수	농림부, 환경부, 보건복지부, 산업자원부
화학물질 배출량	환경부

☐ 관련자료는 환경부가 취합하여 지표생산

○ 환경성지표, 경제성지표 및 이행지표 생산

☐ 지속가능발전위원회에서 지표평가

- 화학물질 분야의 이행평가지표는 다른 분야와는 달리 정량화된 기준이 마련되어 있지 않음
- 다른 지속가능발전전략 주요 분야와는 달리 선진국과 OECD 등 국제기구에서도 정량적인 기준을 제시하지 못하고 있음
- 따라서 현재까지 유해화학물질 분야에서는 지표 수치의 증가 및 감소추세로만 이행평가 가능

<참고자료>

- 뉴질랜드, 1997, 『Environment 2010 Strategy』
- 덴마크, 2001, 『Sustainable Development Strategy』
- 미국 EPA OPPT, 1996, 『Toxics strategic agenda : 1999-2005』
- 미국 EPA, 1998, 『Multimedia Strategy for Priority PBT Pollutants : Working draft』
- 미국 EPA Office of Air quality planning & standards, 1999, 『Integrated urban air toxics strategy』
- 미국 EPA, 2000, 『Endocrine Disruptor Screening Program : Report to congress』
- 미국 EPA ORD, 2001, 『Strategic Plan』
- 미국 EPA OPPT, 2001, 『2000 PBT Program accomplishments』
- 스웨덴, 1998, 『Chemical Strategy for a Non-toxic Environment』
- 영국, 2001, 『A strategy for Sustainable Development』
- 캐나다, 2001, 『Sustainable Development Strategy』
- EU, 2001, 『Strategy for a future Chemicals Policy』
- OECD, 2001, 『Environmental Strategy for the First Decade of the 21st Century』
- 국립환경평가센터(NCEA(National Center for Environmental Assessment)),
<http://cfpub.epa.gov/ncea/cfm/nceahome.cfm>
- 다매체 통합 모델링 체계,
<http://www.epa.gov/asmdnerl/mims/>

통합위해성정보체계(IRIS), <http://www.epa.gov/iris/>
화학물질사고방지 및 위해성관리 프로그램,
<http://www.epa.gov/swercepp/>
Biocide, <http://www.epa.gov/oppad001/>
OPPT Database,
<http://www.epa.gov/opptintr/opptdb.htm>
ORD Database,
<http://www.epa.gov/ord/htm/databases.htm>
Superfund 환경지표,
[http://www.epa.gov/superfund/accomp
/ei/index.htm](http://www.epa.gov/superfund/accomp/ei/index.htm)

<부록 I> 위해성평가자료 요구현황

<표 1> OECD의 시장출시전 최소자료와 우리나라 제출자료와의 비교

구 분	OECD의 PMD	우리나라 해당여부 (○, ×)
화학물질 확인자료	국제명명법(IUPAC) 기타명칭 구조식 CAS번호 스펙트럼(순수한 공업용 제품으로부터의 자료) 제품의 순도 인지된 불순물 및 그 중량비 필수첨가제(판매용), 안정제 및 그 중량비	○ × ○ ○ × ○ × ×
생산/사용/처리자료	예상생산량(톤/년) 소기의 용도 제안된 처리방법 예상된 운송형태	○ ○ × ×
주의사항/응급조치	주의권고사항 및 응급조치	○
분석방법	분석방법	×
물리화학적 성질에 관한 자료	녹는점 끓는점 증기압 수용해도 분배계수 밀도 가수분해 스펙트럼 흡착·탈착 해리상수 입자크기	○ ○ ○ ○ ○ × × × × × ×
급성독성자료	급성(경구, 피부, 흡입)독성 피부자극성 피부과민성 안자극성	○ × × ×
반복투여독성자료	14-18일, 반복투여독성	×
유전독성 자료	변이원성 시험	○
생태독성자료	어류(최소한 96시간 노출) 물벼룩(번식 14일) 조류(성장억제 4일)	× × ×
분해/축적 자료	생분해 : 스크리닝 생분해성자료(즉시 생분해가능성) 생물농축성 : 스크리닝 생물농축 자료	○ ×

인용자료 : 환경부 유해화학물질기본계획

<표 2> 기존화학물질 평가를 위한 기본자료의 비교

	EPA의 Minimal Data-Set	EU의 Annex VIIA Data-Set	OECD의 SIDS	Full Data-Set	우리나라 안전성시험
환경중 거동/생분해성	환경 위해				
광분해성				×	
수안전성				×	
토양안전성				×	
생분해성	×	×	×	×	×
생물농축성				×	
생태독성	환경 위해				
어류 급성/지연 독성	○	× ²	× ²		○
물벼룩 급성독성	○	× ²	× ²		
조류독성	○	×	×	×	
미생물 독성		×		×	
어류 만성독성				×	
물벼룩 만성독성				×	
급성독성	건강 위해				
급성 경구독성	○	× ¹	× ¹	×	× ³
급성 흡입독성	○	× ¹	× ¹	×	× ³
급성 경피독성	○	× ¹	× ¹	×	× ³
피부 자극성		×		×	
안구 자극성		×		×	
과민성		×		×	
만성독성	건강 위해				
반복투여독성	×	×	×	×	
변이원성	건강 위해				
유전독성(in vitro)	○	○	○	×	× ¹
유전독성(in vivo)	○	○	○	×	× ¹
발생/생식독성	건강 위해				
생식독성	○	○	○	×	
발생독성/최기형성	○	○	○	×	

× : 해당 항목의 모든 자료가 필요

○ : 해당 항목의 자료 중 1개만 필요

1 : 3개의 자료중 2개의 자료 필요

2 : 만성독성의 자료가 있는 경우 급성독성의 자료는 생략 가능

3 : 3개의 자료중 1개의 자료 필요

인용자료 : 환경부 유해화학물질기본계획

<부록 II> OECD의 화학물질 통일화 분류체계

1) 급성독성물질의 통일화분류체계

급성독성	제1류	제2류	제3류	제4류	제5류
경구(mg/kg)	5	50	300	2000	o 급성경구 및 경 피 독 성 이 2000-5000 또는 이에 상당한 정도에 해당된다는 증거가 있는 물질 [인체에 대한 증거, class 4수준에서 사망동물 출현 또는 상당한 임상적 독성등)
경피(mg/kg)	50	200	1000	2000	
기체(ppm) 참고 a)	100	500	2500	5000	
증기(mg/L) 참고 a) 참고 b) 참고 c)	0.5	2	10	20	
분진/미립자 (mg/L) 참고 d) 참고 a)	0.05	0.25	1.0*	5	

a) 4시간 노출이 아님 노출시험에 의하여 생산된 기존의 흡입독성자료의 전환은 다음에 의함;

- 미립자/분진 : $LC50(4hr) = LC50(x \text{ hours}) \times (x/4)$

- 증기 : $LC50(4hr) = LC50(1hr) \times (1/2)$

b) 일부 규제체계(UNCETGD등)의 경우 특정한 건강 및 환경보호를 위해 포화증기농도를 하나의 추가 요소로 사용할 수 있음이 인정됨.

c) 일부 물질의 경우 시험환경이 기체상에 가까운 증기일 수 있으며 이 경우 분류는 다음과 같음 : class 1(100ppm), class 2(500ppm), class 3(2,500ppm), class 4(5,000ppm). 흡입독성시험과 관련하여 미립자, 분진 및 증기의 정의를 더 잘 정의하기 위한 OECD시험프로그램 작업이 추진되어야 함.

d) 분진과 미립자의 값은 호흡가능한 형태로 분진과 미립자를 발생시키고, 유지하고, 농도를 측정하는데 있어서의 기술적 한계에 대하여 OECD시험지침에서의 추가적 변경이 있는 경우 재검토되어야 함.

2) 피부자극성/부식성을 야기하는 화학물질분류를 위한 통일화체계

■ 부식성 등급 및 부등급

부식성 등급(class 1)	가능한 부등급	3마리중 1마리 이상에서의 부식성	
(부등급을 사용하지 않는 모든 기관에 적용)	(일부 기관에만 적용)	노출시간	관찰기간
부식성	부식성 1부등급	≥3분	≤ 1시간
	부식성 2부등급	≤3 - ≥ 1시간	≤ 14일
	부식성 3부등급	≤1시간 - ≥ 4시간	≤ 14일

■ 자극성 등급 및 부등급

등 급	기 준
자극성 (모든 기관에 적용) (class 2)	- patch 제거 24, 48 및 72시간 후의 계수시 또는 피부반응이 지연되는 경우는 피부반응 후 3일 연속 계수시 시험동물 3마리중 적어도 2마리에서 홍반 또는 부종등 피부반응 평균점수가 2.3 이상 4.0이하이거나, - 특히 탈모(제한된 지역), 과각화증, 과형성 등을 고려할 때 적어도 2마리 동물에서 14일의 관찰기간 끝까지 염증이 지속되거나, - 동물간 피부반응이 현저하게 다른 경우 위의 기준에 들지는 않으나 한 마리 동물에서 매우 분명한 양성인 경우
보통 자극성 (일부 기관에 적용) (class 3)	- 동물시험(3마리)에서 patch 제거 24, 48 및 72시간 후의 계수시 또는 피부반응이 지연되는 경우는 피부반응 후 3일 연속에 계수시 시험동물 3마리중 적어도 2마리에서 홍반 또는 부종등 피부반응 평균점수가 1.5이상 2.3미만인 경우로 위의 “자극성”에 해당되지 않는 경우

3) 눈 자극성/부식성을 야기하는 화학물질분류를 위한 통일화체계

■ 비가역적 영향 등급

눈 자극성물질 Class 1(눈에 비가역적 영향)은 다음의 영향을 나타내는 시험물질을 말함 - 적어도 한 마리 동물에서 손상의 회복이 기대되지 않거나 21일 이내에 완전히 회복되지 않는 경우 그리고/또는 - 처리 후 24, 48 및 72시간 후의 평가에서 평균손상정도가 각막불투명의 경우 3을 초과 그리고 또는 홍채염의 경우 1.5를 초과하는 동물이 3마리중 2마리 이상인 경우.
--

■ 가역적인 영향 등급

눈 자극성물질 Class 2(눈에 자극성)은 다음의 영향을 나타내는 시험물질을 말함;

- 시험한 3마리중 적어도 2마리가 다음의 양성을 보이거나, 즉 24, 48, 72시간후의 계수시 평균자극지수가 각막의 경우 1 이상, 그리고/또는 홍채이상이 1이상 , 그리고/또는 결막홍반과 부종의 경우 2.0 이상인 경우로
- 이러한 영향이 21일 이내에 완전히 회복되는 경우

* Optional : 이러한 양성반응이 7일 이내에 완전히 회복되는 경우 보통정도의 눈 자극성 (midly irritating to eyes -- class 2A)물질 범주를 별도로 둘 수 있음.

4) 호흡기 또는 피부과민성을 야기하는 화학물질분류를 위한 통일화체계

■ 호흡기과민성물질의 분류기준

- 해당물질이 특정 호흡과민성을 일으킬 수 있다는 사람에 대한 증거가 있거나
- 적절한 동물시험에서 양성인 화학물질

■ 접촉성과민성물질의분류기준

- 상당한 정도의 사람에게 피부 접촉에 의해 과민성을 일으킬 수 있다는 사람에 대한 증거가 있거나
- 적절한 동물시험에서 양성인 물질

5) 생식세포변이원성을 야기하는 화학물질분류를 위한 통일화체계

Class 1		Class 2
인간의 생식세포에 유전성 변이를 유도하는 것으로 알려진 화학물질 또는 그러한 것으로 간주되는 물질		인간의 생식세포에 유전성 돌연변이를 유발할 수 있다는 가능성 때문에 인간에 우려를 줄 수 있는 물질로 다음과 같은 포유동물을 이용한 시험 그리고/또는 일부 <i>in vitro</i> 시험에서 양성임; - <i>in vivo</i> 포유류 체세포변이원성시험 - <i>in vitro</i> 변이원성 시험의 양성결과에 의해 지지되는 다른 <i>in vivo</i> 체세포 유전독성시험
Class 1a	Class 1b	
인간의 생식세포에 유전적 돌연변이를 일으키는 것으로 알려진 물질(인간을 대상으로 한 역학조사에서 양성인 증거가 있음)	인간의 생식세포에 유전적 돌연변이를 일으키는 것으로 간주되어야만 하는 물질로 ① <i>in vivo</i> 유전성 생식세포 변이원성시험에서 양성이거나 ② <i>in vivo</i> 체세포 변이원성시험에서 양성이라는 결과와 함께 생식세포에 돌연 변이를 유발할 잠재력을 갖는다는 증거가 있거나(후반의 증거는 <i>in vivo</i> 생식세포 변이원성/유전독성시험 결과로부터 유도되거나 해당 물질 또는 이것의 대사물이 생식세포의 유전물질과 반응한다는 능력을 입증하여 유도됨) ③ 후손으로의 전달을 입증하지 않은 채 인간의 정자세포에 변이적 영향을 보여주는 시험에서 양성임(예, 노출된 인간의 정자세포내 배수체빈도의 증가)	

6) 암을 야기하는 화학물질분류를 위한 통일화체계

Class 1		Class 2
역학조사 또는 동물시험 결과 인간에 발암물질이거나 그런 것으로 추정되는 화학물질		인간에 대한 발암물질로 의심되는 화학물질. 즉, 인간에 대한 증거나 동물시험 결과로 보아 동물이나 인간에 암을 일으킨다는 증거가 제한적이어 class 1 로 분류하기에 충분한 확신이 없는 물질
Class 1A	Class 1B	
인간에 대한 증거로 기초하건 대 인간에 발암을 일으키는 물질	동물시험 결과로 보아 동물에 암을 일으킨다는 충분한 증거가 있어 인간에 대한 발암물질로 추정되는 화학물질	

7) 생식독성을 야기하는 화학물질분류를 위한 통일화체계

Class 1		Class 2
인간에 대한 생식독성물질로 알려지거나 추정되는 물질		인간에 대한 생식독성물질로 의심되어지는 물질
Class 1A	Class 1B	
인간에게 번식독성을 일으키는 것으로 알려진 물질	동물에 악영향을 주는 물질으로 인간에게도 악영향을 줄 잠재력이 있는 물질	

□ 수유 또는 수유를 경유하는 영향(별도의 단일 class로 분류). 많은 화학물질의 경우 수유를 통한 2세에의 악영향에 관한 정보가 없으나, 부인에게 흡수되어 수유를 방해하거나, 모유를 먹는 어린이에 우려를 줄 정도로 모유에 존재(대사물 포함)할 수 있는 물질은 모유를 먹는 어린이에게 유해한 성질이 있음을 나타내도록 분류하기로 함.

8) 표적기관전신독성을 야기하는 화학물질분류를 위한 통일화체계

※ 1회 노출시 및 반복노출시로 구분

class 1	class 2
일회 노출시(반복노출시) 인간에게 상당한 독성을 유발하거나 실험동물 연구에서의 증거에 근거할 때 인간에게 상당한 정도의 독성을 일으킬 잠재력을 갖는 것으로 추정될 수 있는 물질	일회 노출시(반복노출시) 실험동물 연구에서의 증거에 근거할 때 인간에게 유해할 것이라는 잠재력을 갖는 것으로 추정될 수 있는 물질

9. 수생 환경에 위험한 화학물질분류를 위한 통일화체계

■ 급성독성 : 다음의 3 class

Class : Acute I

- $LC50(96hr, \text{fish}) \leq 1\text{mg}/\ell$ 그리고/또는
- $EC50(48hr, \text{crustacea}) \leq 1\text{mg}/\ell$ 그리고/또는
- $EC50(72 \text{ or } 96hr, \text{algae}) \leq 1\text{mg}/\ell$

class : Class 1은 $L(E)C50 \leq 0.1\text{mg}/\ell$ 를 포함시키기 위해서 일부 법체계에서 추가로 나누어질 수 있음.

Class : Acute II

- $LC50(96hr, \text{fish}) > 1 \sim \leq 10\text{mg}/\ell$ 그리고/또는
- $EC50(48hr, \text{crustacea}) > 1 \sim \leq 10\text{mg}/\ell$ 그리고/또는
- $EC50(72 \text{ or } 96hr, \text{algae}) > 1 \sim \leq 10\text{mg}/\ell$

Class : Acute III

- $LC50(96hr, \text{fish}) > 10 \sim \leq 100\text{mg}/\ell$ 그리고/또는
- $EC50(48hr, \text{crustacea}) > 10 \sim \leq 100\text{mg}/\ell$ 그리고/또는
- $EC50(72 \text{ or } 96hr, \text{algae}) > 10 \sim \leq 100\text{mg}/\ell$

* 일부 법령체계에서는 $L(E)C50$ 이 $100\text{mg}/\ell$ 이상인 것을 포함하도록 이 범주를 확대할 수 있음.

■ 만성독성 : 다음의 4개 class

Class : chronic I

- $LC50(96hr, \text{fish}) \leq 1\text{mg}/\ell$ 그리고/또는
- $EC50(48hr, \text{crustacea}) \leq 1\text{mg}/\ell$ 그리고/또는
- $EC50(72 \text{ or } 96hr, \text{algae}) \leq 1\text{mg}/\ell$

그리고

- 이분해성물질이 아님 그리고/또는 $\log \text{Pow} > 4$ (실험적으로 BCF가 500이하가 아닌 경우)

Class : chronic II

- $LC50(96hr, \text{fish}) > 1 \sim \leq 10\text{mg}/\ell$ 그리고/또는
- $EC50(48hr, \text{crustacea}) > 1 \sim \leq 10\text{mg}/\ell$ 그리고/또는
- $EC50(72 \text{ or } 96hr, \text{algae}) > 1 \sim \leq 10\text{mg}/\ell$

그리고

- 이분해성물질이 아님 그리고/또는 $\log \text{Pow} > 4$ (실험적으로 BCF가 500이하가 아닌 경우).

다만, 만성독성 NOECs가 $> 1\text{mg}/\ell$ 이 아닌 경우

Class : chronic III

급성독성 :

- LC50(96hr, fish) > 10 ~ ≤ 100mg/ℓ 그리고/또는
- EC50(48hr, crustacea) > 10 ~ ≤ 100mg/ℓ 그리고/또는
- EC50(72 or 96hr, algae) > 10 ~ ≤ 100mg/ℓ

그리고

- 이분해성물질이 아님 그리고/또는 log Pow > 4(실험적으로 BCF가 500이하가 아닌 경우).

다만, 만성독성 NOECs가 > 1mg/ℓ 이 아닌 경우

Class : chronic IV

수용해도 한계까지 어떤 급성독성도 기록되지 않고, 이분해성이 아니며, Log Pow가 4 이상인 물질의 경우 분류가 필요하지 않다는 다른 과학적 증거가 없는한 이 범주로 분류될 것임. 과학적 증거라하는 것은 실험적으로 BCF가 500이하 또는 만성독성NOECs가 > 1mg/ℓ 인 경우 또는 환경에서 빠르게 분해된다는 증거 등을 포함함

이를 하나의 표로 나타내면 다음과 같음.

독 성		분해성	농축성	분류범주	
급성	만성, NOEC			급성	만성
box 1 1.00이하		box5 분해가 빠르다는 또는 잔류성이라는 증거가 없음	box6 BCF가 500이상 또는 이 값이 없는 경우 Log Pow가 4이상	<u>Acute I</u> box 1	<u>Chronic I</u> boxes 1+5+6 boxes 1+5 boxes 1+6
box 2 1.0 ~ 10				<u>Acute II</u> box 2	<u>Chronic II</u> boxes 2+5+6 boxes 2+5 boxes 2+6 Unless box 10
box 3 10 ~ 100				<u>Acute III</u> box 3	<u>Chronic III</u> boxes 3+5+6 boxes 3+5 boxes 3+6 Unless box 10
box 4 급성독성 없음	1.0이상				<u>Chronic IV</u> boxes 4+5+6 Unless box 10