

의 학 감 좌

의사를 위한 환경보건(IX)

건강한 삶을 위한 환경기준



延世醫大 豫防醫學敎室
申 東 千

현대사회를 사는 우리는 환경오염으로부터 완전히 자유로울 수는 없다. 세상에 태어나기 전에도 모체를 통해 독성 물질에 노출될 수 있고 평생 살아가며 물, 공기, 음식, 토양, 작업장으로부터 수많은 오염 물질에 노출된다. 우리 인체에 독성물질이 흡수되었을 때 어느정도는 대사를 통하여 무독화시킬 수 있으나 곧 한계에 다다르게 되고 발암물질의 경우에는 이러한 작은 범위의 한계마저도 인정하지 않는 것이 최근 독성학자와 환경보건전문가들의 공통된 견해로 받아들여지고 있다.

우리주변에 이렇게 많은 환경오염물질에 대해 그 독성과 위해성을 평가하여 하루 24시간, 70년간 평생 노출되었을 때 건강장해를 일으키지 않는 오염도의 범위를 파악한 후 현실적으로 우리사회에서 기술적, 경제적으로 이에 도달할 수 있는 수준을 '환경기

준'으로 삼는다. 여기서 건강장해란 민감한 인체기능 검사를 포함하여 임상적으로 나타나는 장애를 의미한다.

앞에서 언급했듯이 발암물질은 이론적으로는 안전한계가 존재하지 않는다고 하나 동물실험자료와 역학자료를 토대로 가능한 용량-반응평가를 실시하여 그 물질에 평생 노출되었을 때 암이 발생할 확률이 10^{-5} ~ 10^{-6} 정도 된다면 일단 '실제로는 안전한 노출량'으로 본다.

그러나 비발암물질은 동물실험시 유해영향이 관찰되지 않는 수준(무영향수준, No Observable Adverse Effect Level, NOAEL)이 있으므로 이 용량을 알아낸 후 대개 100~1,000까지의 불확실성 계수로 나누어 인체허용량으로 삼는다. 불확실성 계수로 나누는 이유는 동물실험결과를 사람에게 적용하기 때문이며 또한 사람에서도 민감하거나 약한 사람에서부터 오염물질에 저항력이 큰 사람까지 다양하기 때문에 이를 엄격히 보정해주어 오염물질에 민감한 사람까지 과도한 노출로부터 보호하기 위함이다.

환경기준은 이와같이 과학적인 자료들을 이용하여 개개물질의 '건강위해성'을 평가하고 이를 토대로 그 사회여건상 받아들일 수 있는 오염도의 수준을 정하는 것이기 때문에 각 나라의 환경관리정책에 따라 다를 수 있다. 그렇기때문에 세계보건기구(WHO)에서도 대기나 수질오염물질의 '권고기준(recommended guideline)'을 제시하고 있을뿐 최종기준은 각 국의 여건에 따라 정하도록 하고 있는 것이다.

따라서 기술과 경제수준이 매우 높고 환경오염에

표 1. 1995년 개정된 미국 음용수 안전법에 명시된 규제대상 오염물질

휘발성 유기물질	Trichloroethylene Tetrachloroethylene Carbon tetrachloride 1,1,1-Trichloroethane Dichloroethane(1,2) Vinyl chloride cis-1,2-Dichloroethylene Bromoform Chlorodibromomethane Dichloroacetic acid Diethylhexyl phthalate Heptachlor Hexachlorbenzene Trichloroacetic acid	Benzene Monochlorobenzene Dichlorobenzene(o-,m-,p-) Trichlorobenzene(1,2,4-) 1,1-Dichloroethylene trans-1,2-Dichloroethylene Bromodichloromethane Chloral hydrate Di(2-ethylhexyl)adipate Dichloromethane Ethylbenzene Heptachlorepoxyde Styrene 2,3,7,8-TCDD(Dioxin) 1,1,2-Trichloroethane
농약류 및 유기물질	Endrin Lindane Methoxychlor Toxaphene 2,4-D 2,4,5-TP Aldicarb Chlordane Dalapon Diquat Endothall Glyphosphate Carbofuran Alachlor Epichlorohydrin Toluene Adipates Benzo(a)pyrene	Vydate(Oxamyl) Simazine Polyaromatic hydrocarbons Polychlorinated biphenyls Atrazine Phthalates Acrylamide Dibromochloropropane 1,2-Dichloropropane Pentachlorophenol Picloram Dinoseb Ethylene dibromide
세균과 탁도	Total coliforms Turbidity Giardia lamblia	Viruses Standard plate count Legionella
무기물질	Barium Cadmium Chromium Lead Nitrate Selenium Thalium Beryllium Antimony Aresenic Chlorine Chlorite	Asbestos Sulfate Copper Mercury Nickel Nitrite Fluoride Cyanide Bromate Chloramine Chlorine dioxide
방사능물질	Radium-226 and-228 Beta particle and photon Radioactivity	Gross alpha particle activity Uranium Radon

자료: EPA. Drinking water regulations and health advisories. May 1995

표 2. 1995년 현재 우리나라 먹는물 관리법에 명시된 규제대상 오염물질

성분명	수질기준
암모니아성질소	0.5mg/l 이하
질산성질소	10mg/l 이하
염소이온	150mg/l 이하
과망간산칼륨소비량	10mg/l 이하
일반세균	100/mg 이하
대장균군	음성/50ml
시안	불검출
수은	불검출
동	1mg/l 이하
철	0.3mg/l 이하
망간	0.3mg/l 이하
불소	1mg/l 이하
납	0.05mg/l 이하
아연	1mg/l 이하
6가 크롬	0.05mg/l 이하
비소	0.05mg/l 이하
페놀	0.005mg/l 이하
경도	300mg/l 이하
황산이온	200mg/l 이하
카드뮴	0.01mg/l 이하
세제	0.5mg/l 이하
알루미늄	0.2mg/l 이하
수소이온농도	5.8~8.5
냄새	이취없을 것
맛	이미없을 것
색도	5도 이하
탁도	2도 이하
중발잔류물	500mg/l 이하
총트리할로메탄	0.1mg/l 이하
세레늄	0.01mg/l 이하
다이아지논	0.02mg/l 이하
말라티온	0.25mg/l 이하
파라티온	0.06mg/l 이하
페니트로티온	0.04mg/l 이하
카바릴	0.07mg/l 이하
1,1,1-트리클로로에탄	0.1mg/l 이하
테트라클로로에틸렌	0.01mg/l 이하
트리클로로에틸렌	0.03mg/l 이하
* 디클로로메탄	0.02mg/l 이하
* 벤젠	0.01mg/l 이하
* 톨루엔	0.7mg/l 이하
* 에틸벤젠	0.3mg/l 이하
* 크실렌	0.5mg/l 이하

※ 탁도의 경우 2도 미만인 때에는 "적", 2도 이상인 때에는 숫자로 표기

표 3. 우리나라와 미국의 대기오염 기준치

항 목	우리나라	미 국
아황산가스(SO ₂)	0.03ppm/연간	0.03ppm/연간
	0.14ppm/24시간	0.14ppm/24시간
	0.25ppm/1시간	
일산화질소(CO)	8ppm/1개월	9ppm/8시간
	20ppm/8시간	35ppm/1시간
	25ppm/1시간	
이산화질소(NO ₂)	0.05ppm/연간	0.05ppm/연간
	0.08ppm/24시간	
	0.15ppm/1시간	
먼지 TSP	150 μ g/m ³ /연간	
	300 μ g/m ³ /24시간	
P μ 10	80 μ g/m ³ /연간	50 μ g/m ³ /연간
	150 μ g/m ³ /24시간	150 μ g/m ³ /24시간
오존(O ₃)	0.06ppm/8시간	0.12ppm/1시간
	0.1ppm/1시간	
납(Pb)	1.5 μ g/m ³ /3개월	1.5g/m ³ /3개월

대한 인식이 폭넓게 자리잡고 있는 나라들에서는 규제하고 있는 오염물질의 수도 많고 그 기준치도 엄격하다는 사실을 알 수 있다. 음용수 중 오염물질에 대한 기준만 보더라도 미국은 88종의 오염물질을 규제하고 있고 우리나라는 43종이 규제되고 있음을 볼 수 있다(표 1, 2).

또한 일본은 2종을 규제하며 세계보건기구에서는 100종의 음용수 중 오염물질을 규제할 것을 권고하고 있다. 그리고 규제기준치도 각 국에 따라 차이가 있음을 볼 수 있다.

대기오염의 기준치를 보더라도 우리나라와 미국의 규제수준이 다를 수 있다(표 3).

최근 미국의 하버드대학이 중심이 되어 미국내 6개 대도시의 대기오염과 호흡기질환 및 폐기능에 대한 연구를 진행해 오고있는데 그 결과를 보면 기준

치 이하의 오염상태에서도 호흡기능의 저하가 관찰되고 민감한 사람에서는 호흡기증상이 생길 수 있다고 한다. 여기에서 우리는 기준치 이하의 상태라 해서 안전하지는 않다는 증거를 보게 된다. 이런 이유는 기준치가 완전한 건강보호만을 생각해서 정한 것이 아니라 현실적인 면이 고려되어 있기 때문이며 또한 여러 오염물질들의 상승작용이 기준치 설정에 감안되지 않는 경우가 대부분이기 때문이다.

결론적으로 '환경기준'이란 현대를 사는 우리의 건강을 최소한 보장해주기 위한 잠정적 기준이라 볼 수 있으며 이는 앞으로 기술과 경제수준의 향상, 사회발전에 따라 부단히 재검토되고 개선되어야 하는 것이다.

우리나라에서 음용수 중 유기발암물질을 최초로 규제하기 시작한 것은 1991년부터이며 지금까지 몇 종류의 발암물질만이 추가되어 왔다. '삶의 질'과 건강을 보장하기 위한 노력은 계속되어야 하며 이를 '끝나지 않는 사업'이라 일컫는 이도 있다.

환경오염현상이나 이로 인한 건강피해에 대하여 우리는 아직 다 알지 못한다. 이러한 상황에서 우리가 어떻게 해야할 지 가장 잘 판단하고 조언할 수 있는 사람들은 바로 우리 의료인이 아니겠는가? 그 간에 환경오염에 대한 문제가 발생할 때마다 의학적인 해석이나 판단이 부족했음을 느끼곤 하였다. 이는 물론 너무 이 분야의 연구가 어렵고 많은 경우에 인과관계의 유부나 정도를 밝히기가 불가능하기 때문이지만 우리의 관심이 더 기울여졌다면 조금은 나아졌으리라 생각된다. 국민소득 만달러 이상의 사회를 살고 있는 우리의 환경상태가 과연 우리 국민들의 건강한 삶을 어느정도 보장해 줄 수 있는지, 환경기준을 초과하고 있는지, 또한 그 환경기준 자체는 우리 수준에 적절한 지 짚고 넘어가야 할 과제로 생각된다.

임상의를 위한 환경정보



서울대 保健大學院
白道明

• 질문 1 : 우리나라 환경부의 환경성 질환에 대한 개념은 무엇이며, 공식적인 진단기준이 마련된 것은 있는가?

환경부에서 정의하고 있는 환경성 질환의 개념을 살펴보면 다음과 같이 정의되어 있다. 즉, 환경성 질환이란 공상의 근로자 등 특수환경과 접촉한 사람이 아닌 일반 주민이 환경오염물질에 노출되어 이것이 인체의 외부를 자극하거나 인체에 흡수 축적되어 발생하는 질병으로 오염물질의 종류에 따라 다수인에게 호흡기계, 순환기계, 신경계, 감각기 등에 급성 또는 만성 질환을 유발하는 경우를 말한다.

우리나라 환경부에서는 1980년도부터 14개 공단 지역주민들을 대상으로 주민건강조사를 실시하여 현재까지 아직 환경부로부터 환경성 질환자로 판명된 사람은 없으나, 외국에서의 오염물질에 의한 대표적인 환경성 질환으로는 미나마타병, 이따이이따이병, 급성 비소중독 등이 있다. 우리나라의 환경성 질환 조사는 단계별로 실시되어, 1단계로 조사대상자에 대한 설문조사 및 일반건강검진과 2단계로 건강조사 결과 이상소견을 보인 주민에 대한 정밀검진을 실시하고, 3단계에서는 정밀검진결과 환경성 질환 의심자에 대하여 질환의 원인규명을 위한 역학조사를 실시하는 체계로 구축되어 있다.

한편, 아직까지 우리나라에서 개개 환경성 질환에 대한 구체적인 진단기준이 마련된 것은 없다. 이는 우리나라에서 직업병의 경우 특수건강검진을 실시하고, 질환의심자에 대하여 정밀검진을 실시하여 노동부가 마련한 업무상 재해인정기준에 따라 진단을 내리는 것과 비교하여, 환경성 질환의 진단은 실제적인 행정지침이 없이 아직도 학문적인 수준의 연구조사단계에 머물고 있기 때문이다.

• 질문 2 : 환경성 질환이 의심되면 누구에게 의뢰할 수 있는가?

아직까지 우리나라에서 환경성 질환은 연구하는 차원에서 다루어지며, 실제 일선 병·의원에서 환자를 진단하는 일은 드물다. 우리나라에서는 일반적으로 의과대학의 예방의학교실에서 환경성 질환에 대한 조사 및 진단을 수행할 수 있으며, 이는 역학과 산업의학을 전문으로 하는 교실에서 주로 이루어진다. 본 책자의 저자들을 중심으로 환경성 질환에 대한 의뢰를 하는 것이 신뢰할 수 있는 한 방안이다.

한편 외국에서는 주로 산업의학전문가가 환경성 질환에 대한 진료를 하고 있으며, 그 외 환경의학을 따로 전문한다고 하는 일부 의사들에 의하여 진료가 이루어지고 있다. 그러나 아직까지도 이들 전통적인 산업의학전문가와 새로운 환경의학전문가(아직 환경의학전문단체는 없음)들간에 일부 환경성 질환에 대한 의견이 엇갈리고 있다. 즉 Multiple Chemical Sensitivity와 같은 질환에 대하여, 그 존재유무, 원인, 진단방법, 대책 등에 대하여 의견이 분분하다.

• 질문 3 : 환경오염으로 인한 피해가 의심되는 경우 어떻게 해결하여야 하는가?

환경오염으로 인한 피해분쟁은 일반적으로 당사자간의 합의에 의하여 해결되고 있지만, 당사자간의 합의가 이루어지지 않는 경우에는 민사소송 또는 환경오염피해분쟁조정법에 의한 분쟁조정제도에 의하여 해결을 요구하게 된다. 환경부에 설치된 중앙환경분쟁조정위원회가 환경오염피해분쟁조정법에 의하여 분쟁조정업무를 전담하는 기구로서, 1991년 설립된 이래 환경피해분쟁의 조정 및 재정업무를 맡고

있다.

현재까지 분쟁은 주로 수질오염, 소음과 진동, 그리고 대기오염으로 인한 수산물 및 농산물에 대한 피해가 주를 이루었고, 그 외에 생활환경에 대한 피해가 보고되었으며, 건강상의 피해로는 유리섬유로 인한 피부염이 한건 접수 처리되었을뿐이다.

· 질문 4 : 환경의학 training을 받으려면?

환경의학은 가장 최근에 대두되고 있는 의료분야의 하나이다. 아직은 체계적으로 정립되어 기존의 다른 학회에서도 받아들이는 체계를 갖추지는 않았지만 점차 그 모습이 구체화되어 가고 있다. 우리나라에서는 아직 산업의학도 자리잡고 있지 않으므로 환경의학은 거론도 되고 있지 않으나, 미국에서는 1992년 이래 산업의학회인 American College of Occupational Medicine이 American College of Occupational and Environmental Medicine으로 그 명칭을 바꾸어 산업 및 환경의학회로 탈바꿈하였다. 한편 기존의 전통적인 산업의학의 확대개편 이외에도 일부 임상 및 연구자들에 의하여 별개의 환경의학회도 구성되어 있다.

그러나 아직 이들간에 통일된 환경의학의 정의 및 활동범위에 대한 안이 수립되어 체계적인 환경의학 training이 이루어지고 있지는 않다. 단지 기존의 산업의학이 산업장을 중심으로 직업상 노출되는 유해요인들에 대한 조치에 머물렀다면, 환경의학에서 다루는 환자는 특수한 산업장 인원이 아닌 일반인들을 망라하여 환경상의 유해물질로 인한 질병이 의심되는 경우를 포괄하고 있다.

한편 미국의 일부 산업 및 환경의학교실에서 실제 이루어지고 있는 training은 유해인자별 임상양상에 따른 진단 및 치료와 사업장 및 정부부처들의 임무와 사업 등에 대한 사회제도에 대한 훈련 이외에 기본적으로 역학(Epidemiology), 독성학(Toxicology), 그리고 위생학(Hygiene)에 대한 학습을 포함하고 있다.

· 질문 5 : 의료인들에게 중요한 환경관련단체 및 학회활동은 무엇들이 있는가?

환경문제만을 전적으로 다루는 의료인 학회는 없으나, 다음과 같은 학회에서 일부 환경의학에 관계된 문제들을 다루고 있다.

대한산업의학회, 부산대학교 의과대학 예방의학교실
 대한예방의학회, 영남대학교 의과대학 예방의학교실
 한국농촌의학회, 경북대학교 의과대학 예방의학교실
 한국환경성돌연변이발암원학회, 서울대학교 천연물과학연구소

대부분의 환경관련단체들은 환경위생기술 보급, 오염방지 및 처리시설 운영, 재활용 촉진, 그 외 환경문제의 경제, 사회, 생태계 영향에 대한 조사, 그리고 환경문제에 대한 주민운동 및 소비자운동을 추진하기 위하여 구성되었으며, 전문적으로 환경오염으로 인한 의료 및 보건문제를 다루는 단체는 없으나, 다음과 같은 일부 단체에서 관심을 표명하고 있다.

한국환경기술연구소, 영등포구 대림동 990-80, 833-5193

한국환경과학연구협의회, 은평구 불광동 280-17, 389-8718

한국환경영향평가학회, 은평구 불광동 280-17, 389-6711

한국기독교환경대책협의회, 강남구 청담동 132-9, 540-3821

환경운동연합, 종로구 신문로1가 31, 735-7000

환경과 공해 연구회, 관악구 봉천6동 33-3, 871-0581

· 질문 6 : 우리나라 환경부의 조직과 그 산하의 관련 단체로는 무엇이 있는가?

환경부는 2실 5국으로 구성되어 있는 중앙부서 이외에 중앙환경분쟁조정위원회, 국립환경연구원, 환경공무원교육원, 그리고 환경관리청으로 구성되어 있다. 국립환경연구원내에는 환경보건연구부, 대기연구부, 수질연구부, 폐기물연구부 등이 있으며, 환경관리청은 한강, 낙동강, 금강, 영산강 수역관리와 원주, 대구, 전주에 있는 지방환경관리청을 포함하고 있다.

환경부 중앙부서에는 기획관리실, 환경정책실, 자연보전국, 대기보전국, 수질보전국, 상하수도국, 폐기물관국이 있어 상수원 및 오폐수관리를 통한 수질보전, 소음진동, 교통공해 및 대기관리를 통한 대기보전, 폐기물처리시설운영 및 재활용을 통한 폐기물관리, 환경기술지원 및 오염방지기금 운영 등 환경과 관련된 각종 인허가 업무 및 정책을 집행하고 있다.

· 질문 7 : 지금까지 우리나라에서 제정된 환경관계법률은 어떠한 것들이 있는가?

기본법으로 1977년에 제정된 환경보존법이 있었으나, 다양한 환경에 대한 전문화된 규제가 필요하게 되어 다음과 같은 법률들이 제정 및 개정되게 되었다(참조, 괄호안은 제정 및 개정년월).

1. 환경정책기본법(1990. 8, 1991. 12)
2. 자연환경보전법(1991. 12)
3. 환경영향평가법(1993. 6)
4. 해양오염방지법(1991. 3)
5. 폐기물관리법(1991. 3, 1992. 12)
6. 자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률(1992. 12)
7. 폐기물의 국가간 이동 및 그 처리에 관한 법률(1992. 12)
8. 유해화학물질관리법(1990. 8)
9. 환경범죄의 처벌에 관한 특별조치법(1991. 5)
10. 환경개선비용부담법(1991. 12)
11. 환경오염피해분쟁조정법(1990. 8)
12. 대기환경보전법(1990. 8, 1993. 12)
13. 수질환경보전법(1990. 8, 1993. 12)
14. 소음진동규제법(1990. 8, 1993. 12)
15. 오수 분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률(1991. 3, 1993. 12)
16. 환경관리공단법(1983. 5, 1993. 12)
17. 환경개선특별회계법(1994. 1)
18. 한국자원재생공사법(1993. 12)

· 질문 8 : 환경영향평가제도란?

1977년 환경보전법에서 최초로 도입하여, 1981년부터 시행해온 제도로서 그 대상 및 절차를 확대 개

편하여 1993년 환경영향평가법으로 새로이 규정하였다.

· 질문 9 : 환경보전에 관한 정보원은?

1) 국외통신 정보원

국외 컴퓨터통신 정보원으로 여러 다양한 정보제공처들이 있으나, 환경보전과 관련하여 직접 문의 및 상담을 할 수 있거나 다른 가입자들로부터 의견을 구할 수 있는 정보원으로 다음의 2가지를 권한다.

① Duke's Occ-Env-Med Gopher : Duke대학 산업환경의학교실에서 운영하는 정보창구로서 Mailing List에 가입하는 경우 산업 및 환경의학에 관련된 사례와 경험들에 대한 가입자들의 편지를 받을 수 있으며, 그 외에 다른 산업 및 환경관련 정보창구를 찾고자 하는 경우 쉽게 연결할 수 있도록 체제를 갖추어 놓았다. 접속하기 위하여서는 단지 Personal Computer를 사용하는 사람에 한하여 Internet을 통하여 접속하여야 하는 것이 흠이다.

· Gopher address : gopher.mc.duke.edu 혹은 international gopher list를 이용하여 다음과 같이 순차적으로 접속하여 들어가도 된다.

N.Amer→USA→north carolina→Duke Univ. Medical Center Gopher server→Duke Occupational & Environmental Medicine

World Wide Web(WWW) home page :

<http://dmi-www.mc.duke.edu/cfm/occ&env/index.html>

② Enviro-Health : 미국 National Institute of Environmental Health Sciences(NIEHS)에서 운영하는 정보창구로서 일반 국민을 상대로 농약, 실내공기오염, 라돈, 산업장 폐기물 등 다양한 환경영향으로부터 초래되는 건강장해 등의 질문에 대한 답을 제공하거나 다른 전문가를 소개하는 정보를 제공하고 있다. 이는 미국내에서는 아래와 같은 전화비가 들지 않는 전화번호를 사용하거나 전자우편 혹은 팩스를 사용하여 문의할 수 있다.

Tel : 1-800-643-4794

E-mail : clearinghouse@niehs.nih.gov

FAX : 1-919-361-9408

World Wide Web(WWW) home page : <http://www.hiehs.nih.gov>

2) 국내 환경보건 관련책자

- ① 환경위생학, 정문식, 신광출판사
- ② 공해공정법개론, 김영석 공저, 고문사
- ③ 공중보건학, 이상복 공저, 형설출판사
- ④ 보건기획, 서울대학교 보건대학원
- ⑤ 환경위생학, 권숙표 공저, 집현사
- ⑥ 최신공중보건학, 서광석 공저
- ⑦ 환경위생행정개론, 전원배, 실학사

3) 국외 환경보건 관련책자

① 참고서

③ Environmental Medicine, Stuart Brooks et al, Mosby 1995

④ Textbook of Clinical Occupational and Environmental Medicine, Rosenstock et al, Saunders 1994

⑤ Hazardous Materials Toxicology, Clinical Principles of Environmental Health. Sullivan and Krieger, Williams & Wilkins 1992

② 사례학습집 및 유해물질별 요약서

④ Case studies in environmental medicine, Agency for Toxic Substances and Disease Registry(ASTDR)

⑥ Toxicological Profiles, ASTDR

⑦ Criteria Documents, National Institute for Occupational Safety and Health

③ 데이터베이스

CD 혹은 직접 통신망을 통하여 접속 검색할 수 있는 데이터베이스가 환경의학 관련분야에도 여러 종류가 있다. 우리나라에서도 쉽게 구입이 가능하며 비용이 비교적 저렴한 것으로는 Canada의 산업보건 센터에서 수집 제공하는 CCINFO를 들 수 있다. CCINFO는 CD로 받아볼 수도 있고 내지는 직접 통신망으로 연결될 수도 있는데, 환경의학분야의 다음과 같은 데이터베이스를 제공하고 있다.

① NIOSHTIC(NIOSH technical information center database)

② RTECS(Registry of toxic effects of chemical substances)

③ MSDS(Material safety data sheet)

④ Cheminfo

⑤ RIPP(Regulatory information on pesticide)

⑥ CESARS(Cheical evaluation search and retrieval system)

⑦ CISILO(CIS International Labor Organization)