

충청북도 화학물질 안전관리를 위한 정책방안

- 충청권 시도연구원 환경분야 공동워크숍 -

2014. 11. 21



충북발전연구원 배명순

목 차

- 1 개요
- 2 유해화학물질 관리현황
- 3 충북의 관리체계 및 취급현황
- 4 유해화학물질 위험도 평가
- 5 관리체계 개선방안

● 국내 및 충북의 유해화학물질 누출사고

- 2012.09.27 : 구미 휴브글로벌 불산 누출
- 2013.01.13 : 상주 웅진폴리실리콘 염화수소 누출
- 2013.01.15 : 청주 (주)GD 불산 누출
- 2013.01.28 : 화성 삼성전자 불산 누출
- 2013.01.31 : 용인 삼성반도체 이소프로필알콜 누출
- 2013.03.02 : 구미 LG실트론 혼산(불산, 질산, 초산 혼합액) 누출
- 2013.03.28 : 청주 SK하이닉스 감광액 누출
- 기타 보도되지 않은 누출사고 수시 발생

● 지방정부 차원의 유해화학물질에 대한 체계적인 관리가 필요

- 충북은 유해화학물질 배출 4위, 발암물질 배출 1위(2010 ~ 2012년)
- 중앙정부 차원에서 안전관리 종합대책을 수립하였으나 사각지대가 많고, 배출량 관리, 지역 주민 안전대책 및 즉각적인 대응이 매우 미흡한 상황
- 지역별 화학물질에 대한 위험도(안전도)를 평가하고 지역 실정에 맞는 대책 수립이 필요

● 화학물질 관리체계 : 7개 부처, 14개 법

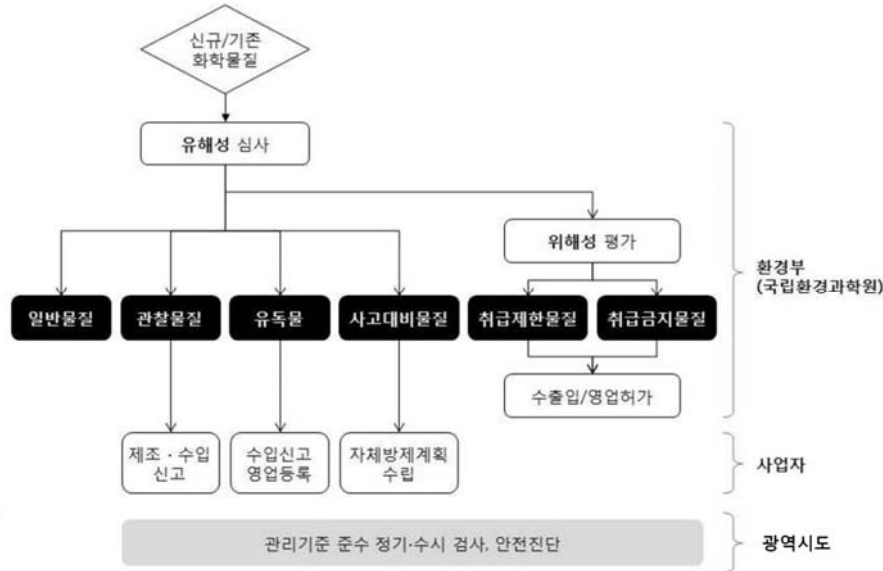
관리대상	관련부처	근거법령	목적
유해화학물질	환경부	유해화학물질관리법 잔류성유기오염물질관리법	유해화학물질로 인한 사람의 건강 및 환경보호
건강장해물질	고용노동부	산업안전보건법	산업재해 예방 및 근로자의 안전보건의 유지 및 증진
농약, 비료, 사료	농림수산식품부	농약관리법, 비료관리법, 사료관리법	농약, 비료, 사료의 품질향상과 수급관리
의약품, 마약류	보건복지부	약사법, 마약류 관리에 관한 법률	의약품의 적정관리를 통한 국민건강 향상
식품첨가물	보건복지부	식품위생법	식품으로 인한 위해방지 및 식품영양의 질적 향상
화장품	보건복지부	화장품법	화장품의 안전관리
위험물, 화약류	안전행정부	위험물안전관리법 총포, 도검, 화약류 등 단속법	위험물로 인한 위해를 방지하여 공공의 안전 확보 화약류 등으로 인한 위험과 재해 방지
고압가스	지식경제부	고압가스안전관리법	고압가스로 인한 위해방지
방사성물질	교육과학기술부	원자력법	원자력 이용과 안전관리

● 유해화학물질 관리법 (환경부)

- 각종 유해화학물질의 취급, 등록, 영업, 위해성 평가 및 관리 등을 포괄
- 일정규모 이상의 유해화학물질을 취급, 관리하는 사업장의 내부 관리는
고용노동부 '산업안전보건법'에서 담당

● 유해화학물질 관리법 (환경부)

- 69개 사고대비물질 취급 사업자 : 자체방지계획을 수립하여 환경부장관에게 제출
- 지방정부 : 영업의 등록 및 관리, 시설에 대한 정기/수시 검사와 안전진단, 각종 관리기준의 준수 여부 관리 등을 수행



주요 화학물질 및 발암물질

○ 불산가스(HF)

- 불화수소 또는 불산(弗酸)이라고도 함. 발연성이 강하고 상온에서 무색 액체. 우리와 금속을 녹이기 때문에 플라스틱 병에 보관하며, 신체에 닿을 경우 신체의 수분과 수소 결합을 하면서 뼈 속까지 침투하여 심하면 신체를 절단해야 하는 상황까지 이르게 할 수 있는 매우 유독한 화학물질

○ 디클로로메탄(CH_2Cl_2)

- 이염화메틸렌 또는 염화메틸렌이라고도 하며, 염화메틸을 염소화하거나 클로로폼을 아연과 아세트산으로 환원하면 얻어지는 화합물로서 유기화합물의 추출 및 반응용제, 냉매 등에 널리 이용. 인체에 노출될 경우 신경계를 녹여서 암을 일으킬 가능성이 있는 2B급 발암물질

○ 발암물질 분류(국제암연구소 IARC)

- 1급(인체발암 확인물질) : 담배연기, 알코올, 햇볕, 젓갈, 그을음, 엑스레이, 석면, 라돈, 디젤자동차 배기가스 등
- 2A급(발암 추정물질): 시스플라틴(항암제), 간디스토마 등 59종
- 2B급(발암 가능물질): 납, 나프탈렌, 휘발유, 유리섬유, 커피 등 227종

2 유해화학물질 관리현황

유해화학물질 취급 현황

● 유통량 현황(2011년 기준)

- 화학(20류), 석유정제(19류) 등 업종 3,159업체에서 화학물질 배출/이동량 조사표 제출
- 환경(대기, 수계) 중으로 배출된 양은 52,289톤, 위탁처리 양은 629,741톤
- 2010년 대비 취급량 5.2% 증가, 배출량 4.5% 증가

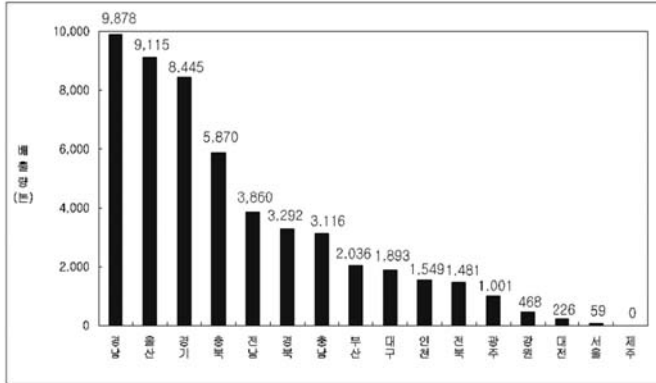
● 배출 특성

- 배출경로 : 99.6%가 대기로 배출, 0.4%는 수계로 배출
- 배출물질 : 자일렌(33.4%), 톨루엔(13.3%), DCM(7.1%) 순
- 업종별 배출량 : 운송장비(33.8%), 고무(13.6%), 화학(8.9%) 순
- 지역별 : 경남(18.9%), 울산(17.4%), 경기(16.2%), 충북(11.2%) 순
- 산업단지 : 울산미포(14.9%), 청원오창(5.1%), 거제옥포(4.4%), 영암삼호(3.7%) 순

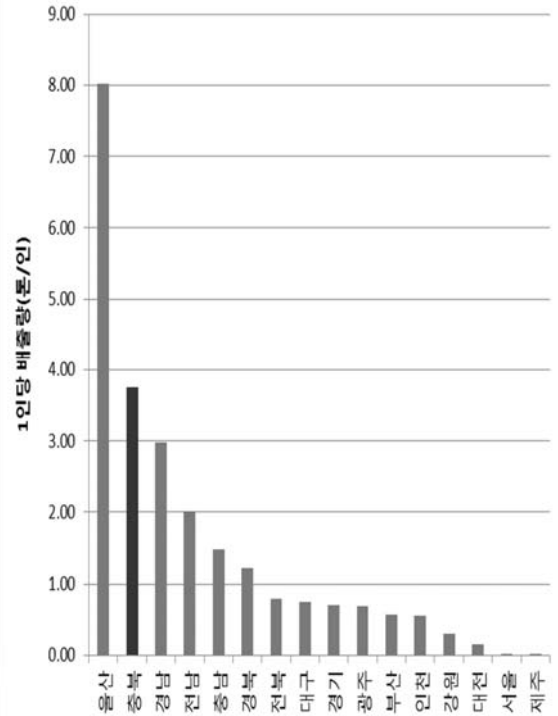
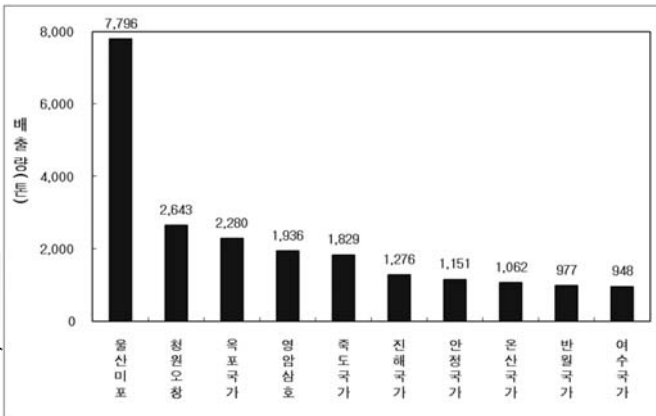
● 이동 특성

- 위탁처리시설로 이동 : 전체 취급량의 0.42% (629,741톤)
- 폐기물업체로 이동량 : 85.8%(이중 58.0% 재활용)
- 폐수처리업체로 이동량 : 14.2%(이중 71.0% 폐수처리장에서 처리)

지역별



산업단지



배출경로별 배출량

순위	시/도	배출량	매체별 배출량 및 자가매립량		
			대기	수계	토양/자가매립
계		52,288,640	52,105,033	183,607	26,775,894
1	경남	9,877,737	9,877,078	659	3,393,489
2	울산	9,115,393	9,082,536	32,857	2,670,510
3	경기	8,445,029	8,407,428	37,602	-
4	충북	5,870,353	5,805,331	65,022	190
5	전남	3,859,623	3,839,976	19,648	1,212,754
6	경북	3,291,839	3,278,321	13,517	18,801,668
7	충남	3,115,552	3,105,351	10,201	16,267
8	부산	2,036,297	2,035,580	717	80,000
9	대구	1,892,599	1,892,599	-	-
10	인천	1,549,161	1,548,239	922	457,427
11	전북	1,480,886	1,479,255	1,631	143,590
12	광주	1,000,824	1,000,816	9	-
13	강원	467,508	467,407	101	-
14	대전	226,261	225,538	724	-
15	서울	59,408	59,408	-	-
16	제주	171	171	-	-

● 처리업체별 이동량

순위	시/도	이동량	처리업체별 이동량	
			폐수처리업체	폐기물처리업체
합계		629,740,739	89,607,601	540,133,137
1	경북	201,186,256	3,561,395	197,624,861
2	경기	93,615,062	22,579,625	71,035,438
3	충남	66,885,647	24,588,849	42,296,798
4	울산	44,161,778	2,762,028	41,399,749
5	전남	42,891,653	230,832	42,660,820
6	대구	37,670,095	26,757,586	10,912,509
7	강원	36,368,644	153,582	36,215,062
8	경남	29,436,987	705,859	28,731,128
9	충북	28,667,270	5,301,497	23,365,773
10	부산	17,504,266	2,067,195	15,437,071
11	전북	12,598,394	226,183	12,372,211
12	인천	8,918,910	454,841	8,464,068
13	대전	5,553,966	113,029	5,440,938
14	광주	3,927,065	77,320	3,849,745
15	서울	345,419	27,780	317,638
16	제주	9,328	-	9,328

● 지역별 발암물질 배출량

구 분		합계	충북	경남	울산	전남	경기	기타
배출량 (톤)	㉑년	7,930	3,109	1,142	1,127	712	387	1,453
	㉒년	7,536	2,476	1,456	1,036	548	327	1,693
취급량 (천톤)	㉑년	38,894	295	444	12,804	14,071	420	10,861
	㉒년	36,875	47	329	11,501	13,650	407	10,941

● 지역별 내분비계장애 추정물질 배출량

구 분		합계	경기	충남	충북	전남	경북	기타
배출량 (kg)	㉑년	96,764	29,629	25,323	18,030	8,648	5,330	9,803
	㉒년	130,120	32,139	56,577	22,508	4,299	5,046	9,551
취급량 (톤)	㉑년	1,535,323	47,975	20,579	20,857	986,749	42,730	416,434
	㉒년	1,516,604	51,750	22,650	22,760	955,990	40,754	422,701

3 충북의 관리체계 및 취급현황

충북 유해화학물질 관리체계

● 재난안전대책본부 운영

- 각종 재해, 재난에 대하여 총괄
- 유해화학물질 사고와 관련한 전담조직이 없고 재난의 분류에도 미포함(환경오염사고로 분류)

재난안전대책본부 기구도



재난안전대책본부의 재난, 재해 분류체계



● 청주시 화학물질 사고대응 매뉴얼

- 지자체로는 전국 최초 작성. 209개 제조업소, 72개 화학물질 취급업소 현황

➤ 업소명, 소재지, 전화번호, 보유 방제장비 등) 사고발생시 단계별 대응방안 수록



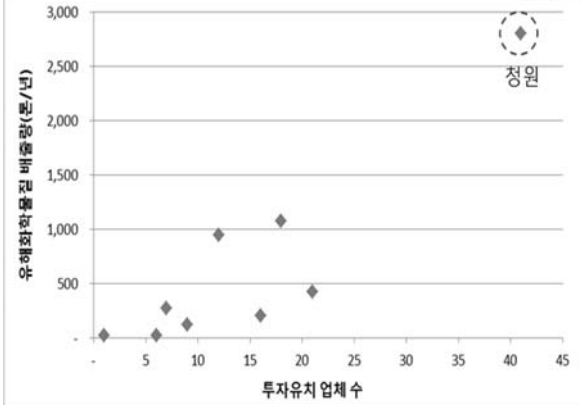
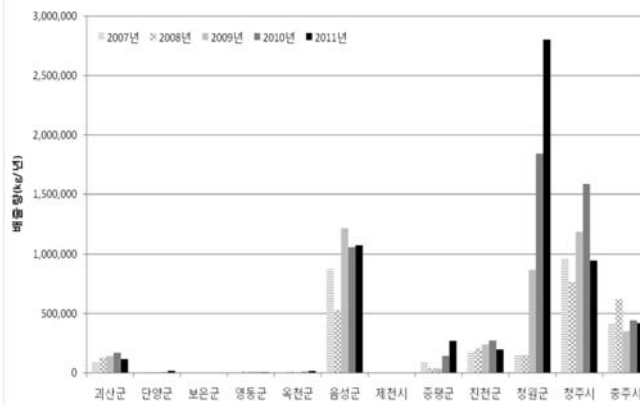
알아야 산다!	
1. 화학물질 사고, 왜 대비해야 할까?	11
2. 화학물질 사고, 왜 일어날까?	12
3. 화학물질 사고, 초동대처 요령은?	14
4. 화학물질 사고, 어떻게 행동해야 하나?	16
5. 사고대응 관련 법률은?	17
참작하계! 안전하게! 화학물질 사고 대처 방법	
1. 화학물질 사고대응 전개	21
2. 상황잠수 및 현장 조치	24
3. 대응기관 체계 및 역할분담	30
4. 위기상황 대응계획	34
5. 경계구역 및 출입통제	54
6. 주민보호계획	57
7. 대응요원 보호계획	59
8. 오염지역 제독활동	61
9. 재난업무수행 계획	66
화학물질사고대응정보시스템	
1. CARIS 관	75
2. 사고정보 분석 및 평가	76
3. 사고영향평가	78
4. CARIS 용어	79
관련서식 및 참고사항	
1. 보고서식	83
2. 비상연락망	89
3. 방제약품 및 장비 보유현황	95
4. 화학사고 사례	98

시군별 유해화학물질 배출/이동량 현황

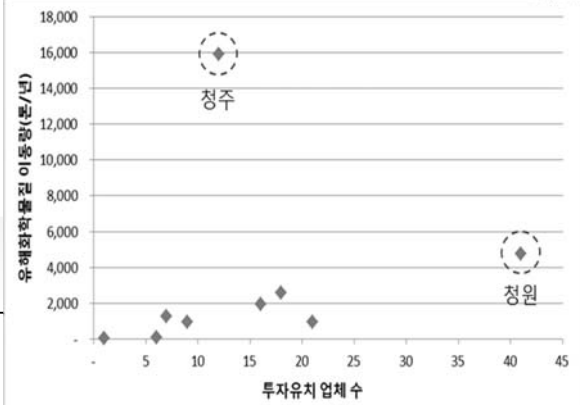
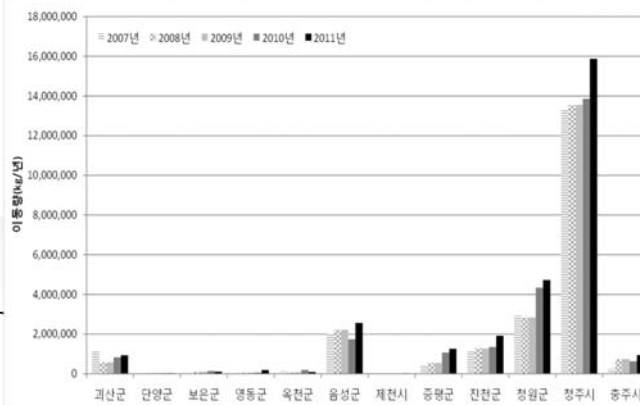
	배출량(톤/년)					이동량(톤/년)				
	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년
괴산군	95	128	142	169	116	1,193	574	574	833	930
단양군	1	6	3	7	18	17	37	37	37	28
보은군	0	0	0	0	0	53	104	104	144	112
영동군	12	12	10	8	7	75	66	66	62	189
옥천군	17	12	6	11	17	117	75	75	198	93
음성군	871	531	1,220	1,058	1,075	2,023	2,216	2,216	1,739	2,563
제천시	1	2	0	0	0	0	0	0	0	19
증평군	87	41	37	144	270	414	545	545	1,076	1,263
진천군	180	207	240	275	199	1,106	1,278	1,278	1,355	1,915
청원군	158	150	868	1,843	2,802	2,914	2,843	2,843	4,341	4,734
청주시	965	765	1,187	1,586	946	13,340	13,551	13,551	13,858	15,878
충주시	421	621	350	442	419	233	744	744	634	944
계	2,808	2,476	4,063	5,545	5,870	21,482	22,035	22,035	24,276	28,667

충북 시군별 유해화학물질 취급 현황

시군별



이동량



청주권 지역 업체별 연간 DCM 취급/배출량

업체명	업종	취급량(톤)			배출량(kg)			증감사유
		2010년	2011년	증감율(%)	2010년	2011년	증감율(%)	
합계		3,756	244,805	6,417.4	2,394,849	3,043,999	27.1	-
더불유스코프코리아(주)	고무	-	17,093	100.0	-	2,137,049	100.0	신규보고
SK이노베이션(주) 증평공장	전기장비	-	90,558	100.0	-	194,192	100.0	신규보고
SK이노베이션(주) 청주공장	화학	1,018	67,252	6,506.3	603,391	201,334	-66.6	방지시설설치
주셀가드코리아	전기장비	1,648	68,469	4,054.7	1,633,621	452,485	-72.3	방지시설설치
LG화학(주) 오창2공장	축전지							'12년 다량사용

● 최근 언론보도 사례

- 2012.08.23. : (주)LG화학청주공장 폭발사고, 노동자 8명 사망
- 2012.12.29. : 청주 반도체 도금공장 화재
- 2013.01.15. : (주)GD 불산 누출사고, 노동자 1명 부상
- 2013.02.18. : (주)심텍 화재사고 발생
- 2013.03.22. : (주)SK하이닉스 염소 누출사고
- 2013.04.10. : (주)대명화학 이산화황 누출사고, 노동자 200여명 치료
- 2013.06.05. : (주)LG화학청주공장 폭발사고
- 2013.08.29. : (주)베올리아워터코리아, 집수로 배과 파열
- 2013.09.02. : (주)네페스2공장 질산-염산 혼합액 누출사고

● 청주권 SMART 프로그램 협약(2013.5.30)

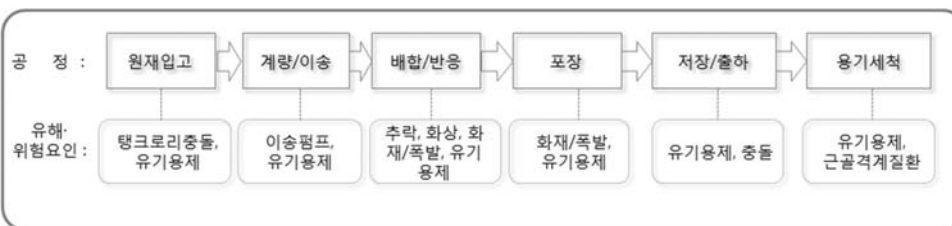
- 협약대상 : 금강유역환경청, 충청북도, 청주시, 청원군, 증평군, 청주충북환경운동연합, 더블유스코프코리아(주) 등 5개 사업체
- 2013년 말까지 해당 사업장에 대한 노출평가, 위해성평가 등을 거쳐 DCM 저감목표를 수립한 후, 사업장별 향후 5년(2018년까지)간 매년 배출저감 실적과 이행계획서를 작성하여 시민단체, 전문가 등과 함께 평가

업체	업종	취급량(톤)			배출량(kg)		
		2010년	2011년	증감율(%)	2010년	2011년	증감율(%)
합계		3,756	244,805	6,417.4	2,394,849	3,043,999	27.1
더블유스코프코리아(주)	고무	-	17,093	100.0	-	2,137,049	100.0
SK이노베이션(주) 증평공장	전기장비	-	90,558	100.0	-	194,192	100.0
SK이노베이션(주) 청주공장	화학	1,018	67,252	6,506.3	603,391	201,334	-66.6
(주)셀가드코리아	전기장비	1,648	68,469	4,054.7	1,633,621	452,485	-72.3
LG화학(주) 오창2공장	촉진제						

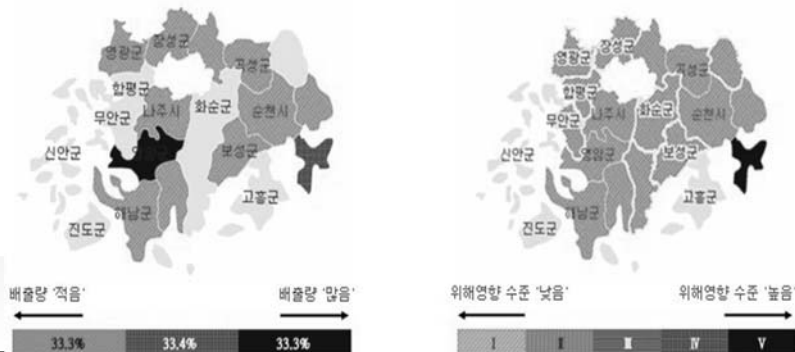
4. 유해화학물질 위험도 평가

위험도 평가 방법

● 일반 사업장의 처리공정과위험요인 분석과정

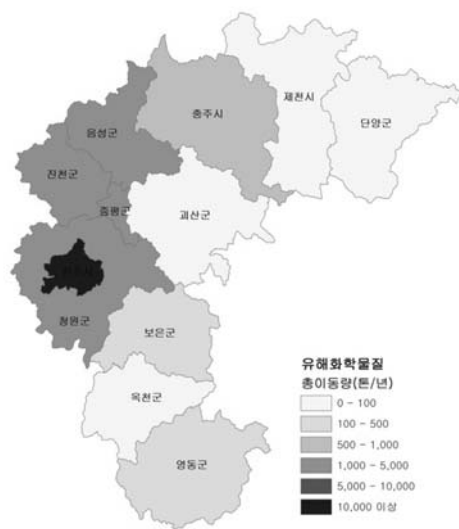


● 지역단위 유해화학물질 위험도 평가

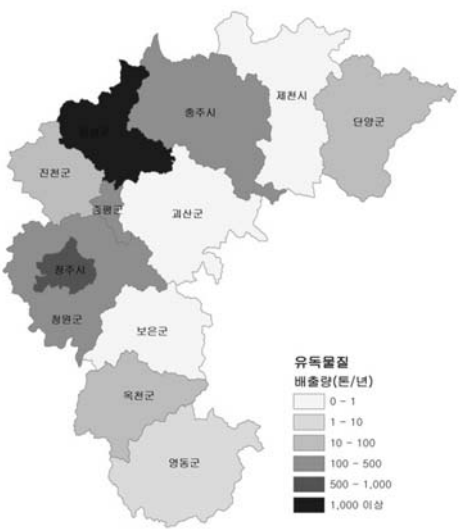


- 국립환경과학원 : 위해추정환경지수 = 노출대체용량 * 독성가중치

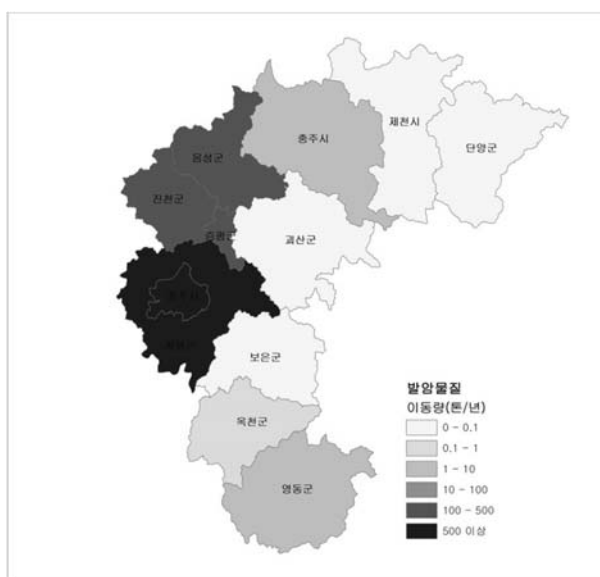
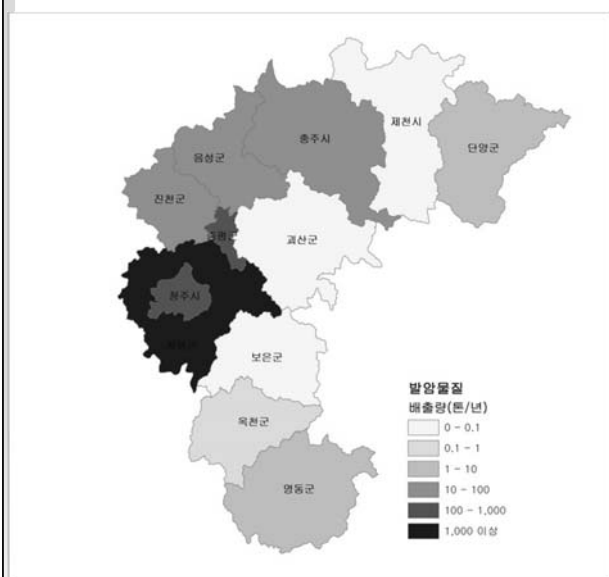
충북 시군별 유해화학물질 배출/이동량 분포



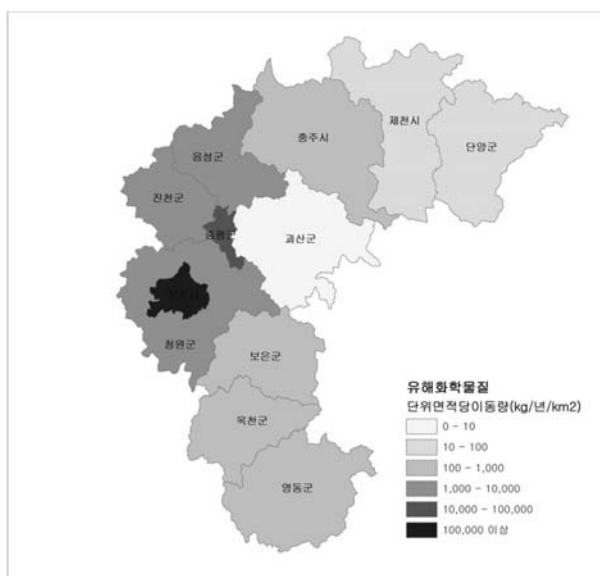
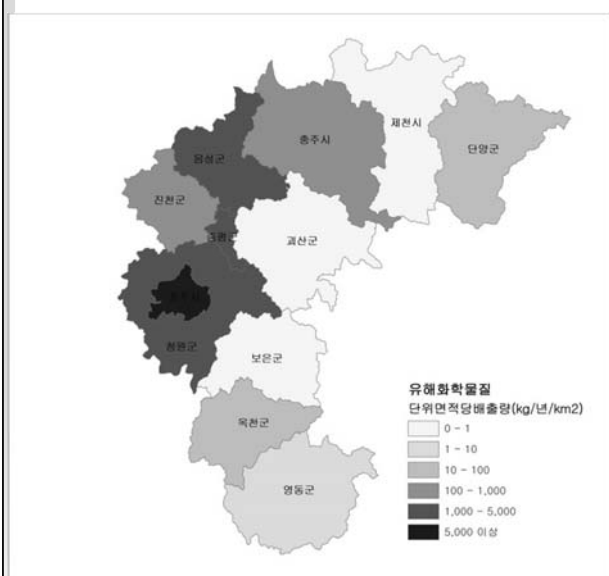
유독물질 배출/이동량 분포



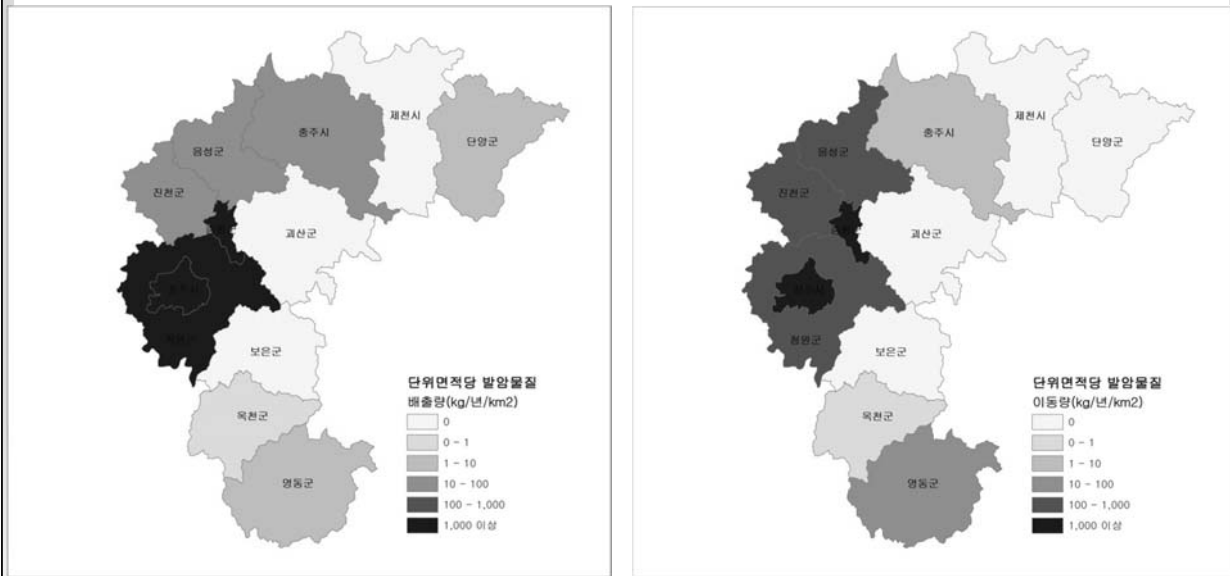
발암물질 배출/이동량 분포



단위면적당 유해화학물질 배출/이동량 분포

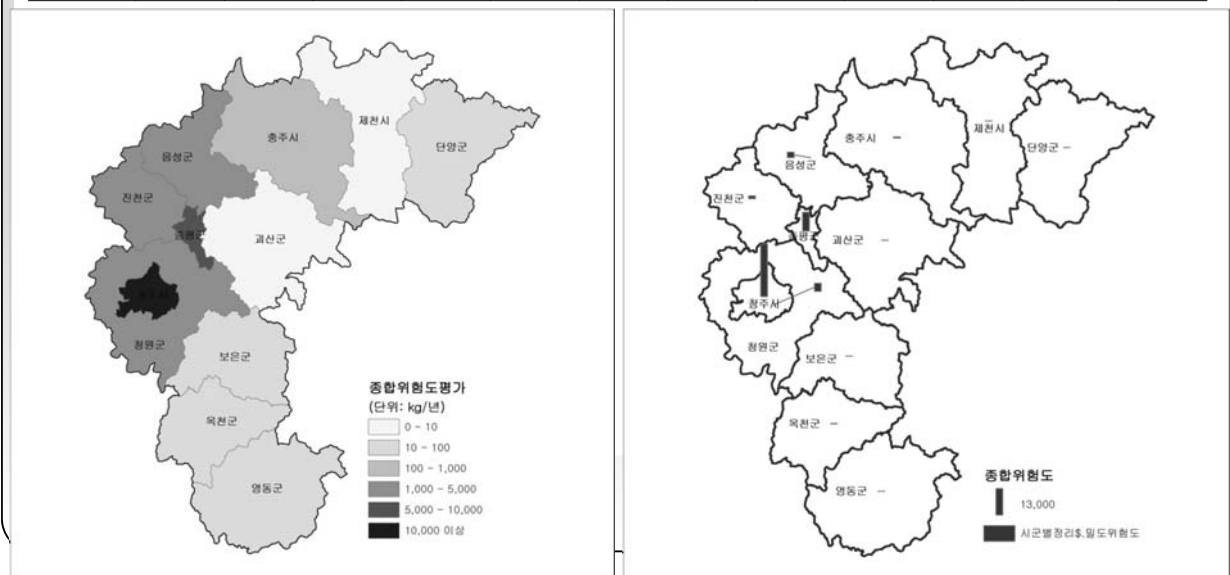


단위면적당 발암물질 배출/이동량 분포



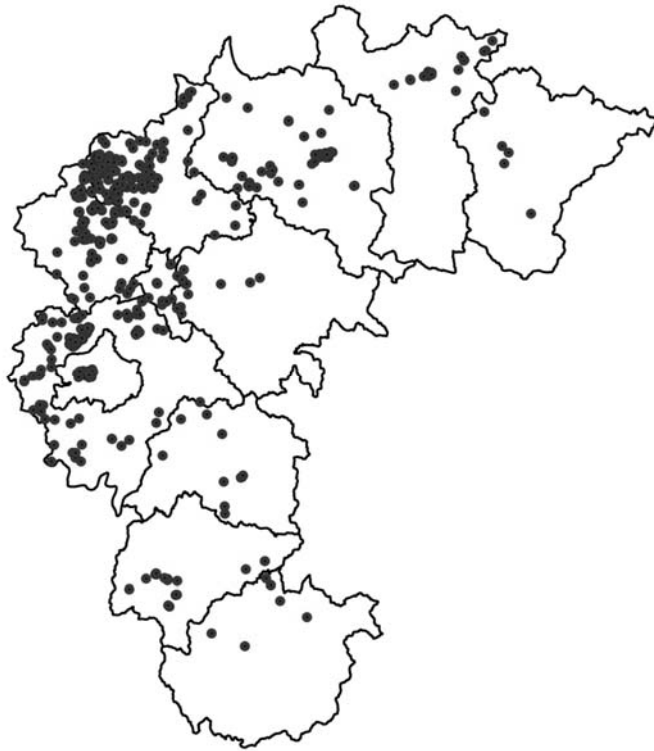
시군별 종합 위험도 평가

	괴산	단양	보은	영동	옥천	음성	제천	증평	진천	청원	청주	충주
위험도	0	26	39	52	60	2,639	5	9,123	1,331	3,917	25,700	532
순위	12	10	9	8	7	4	11	2	5	3	1	6



-가중치: 배출밀도 0.8, 이동밀도 0.2 (환경부 사고사례집: 고정시설 81%, 이동시설 19% 참고)

시군별 제조업 사업장 분포현황



청주시 발암물질 취급업체 현황

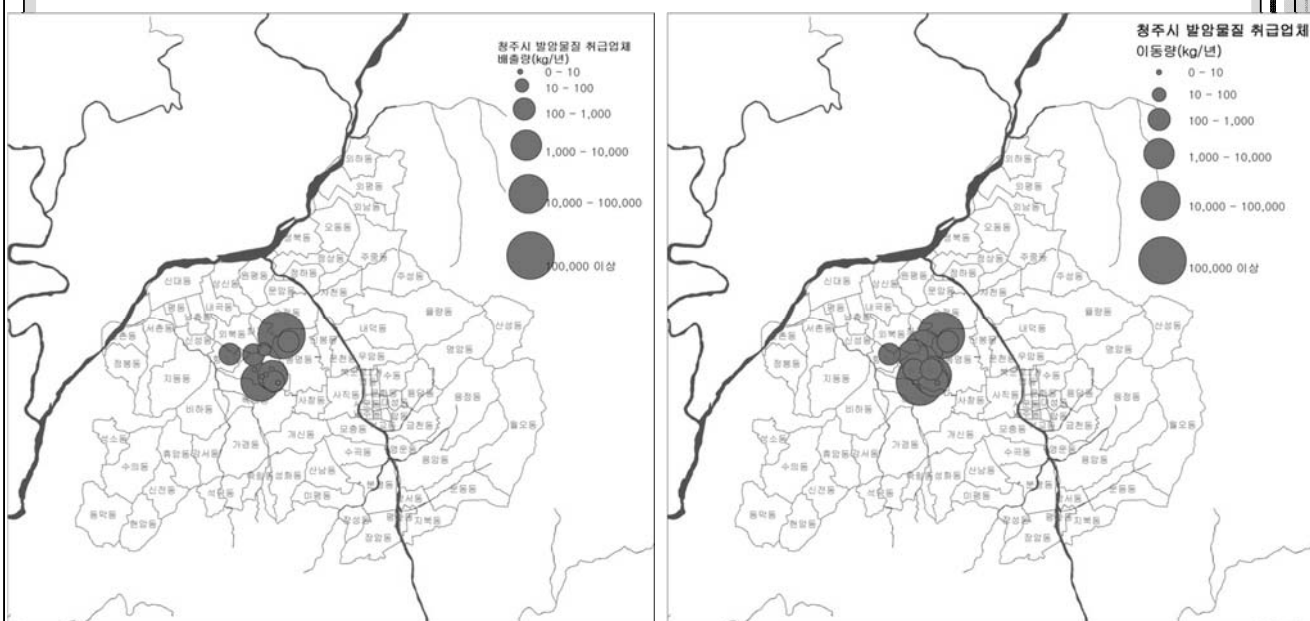
업체명	배출량(kg/년)				이동량(kg/년)		
	대기	수계	토양	총배출량	폐수	폐기물	계
SK이노베이션(주)	201,334	-	-	201,334	1	237,926	237,927
일동제약(주)	10,569	-	-	10,569	-	188,435	188,435
(주)원풍	1,655	-	-	1,655	-	43,556	43,556
LG하우시스	774	-	-	774	-	5,136	5,136
(주)심텍	163	-	-	163	738	6,066	6,804
LG이노텍	592	-	-	592	-	855	855
선영화학(주)	509	-	-	509	844	15	859
LG화학	38	-	-	38	-	84,042	84,042
(주)대원	-	-	-	-	58	408	466
(주)킹텍스	-	-	-	-	21	376	397
조광피혁(주)	-	-	-	-	310	287,168	287,478
한세이프(주)	-	-	-	-	-	9,940	9,940
한국도자기(주)	-	-	-	-	-	-	-

자료: 환경부, PRTR 정보시스템의 자료를 정리함

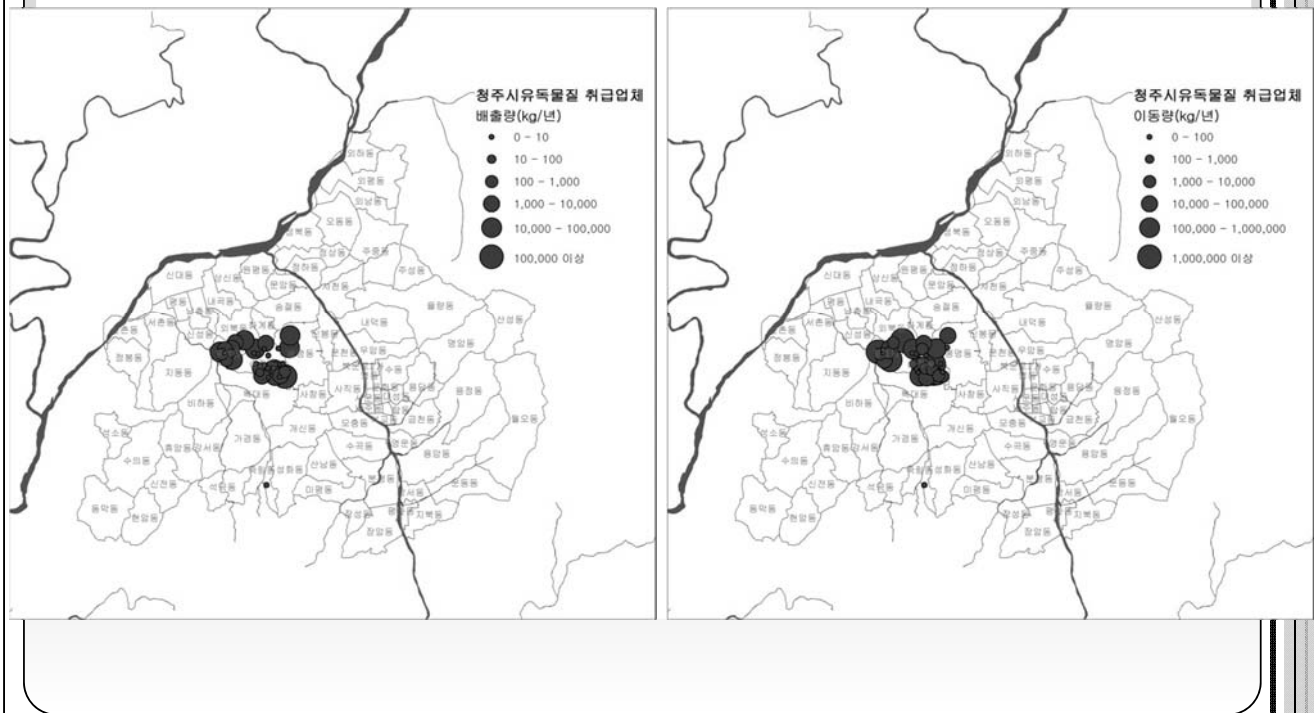
청주시 발암/유독 물질 배출사업장 분포



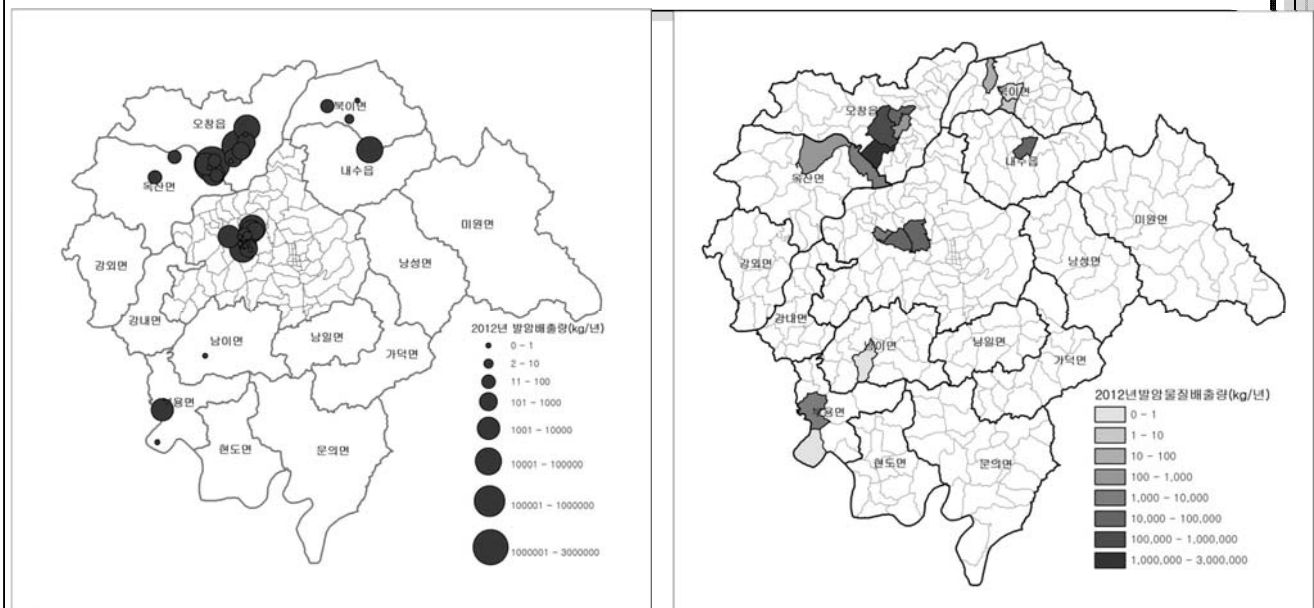
청주시 발암물질 배출/이동량 분포



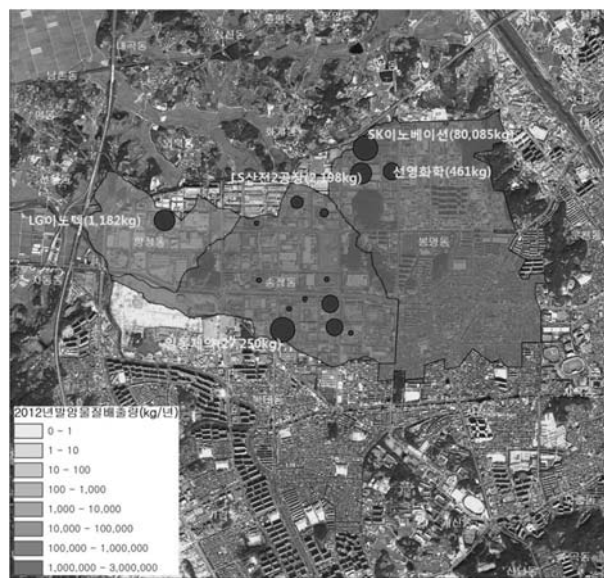
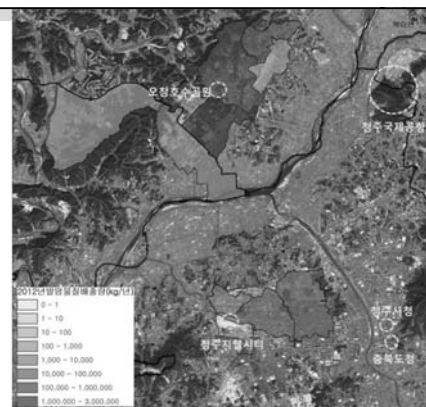
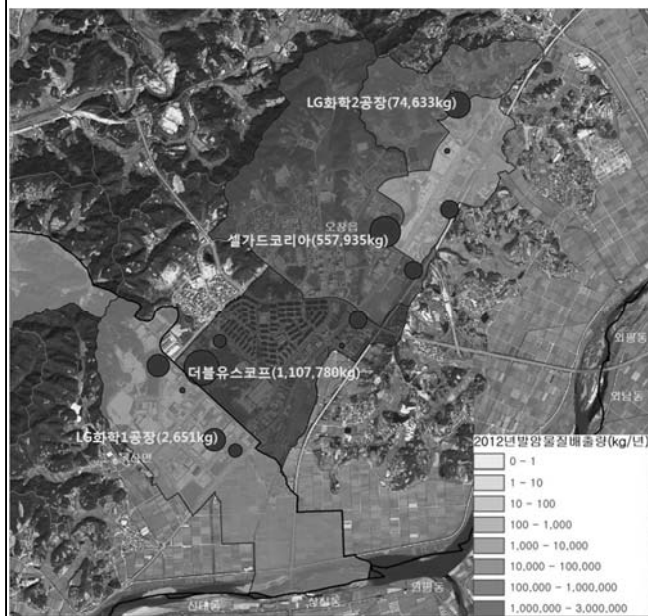
청주시 유독물질 배출/이동량 분포



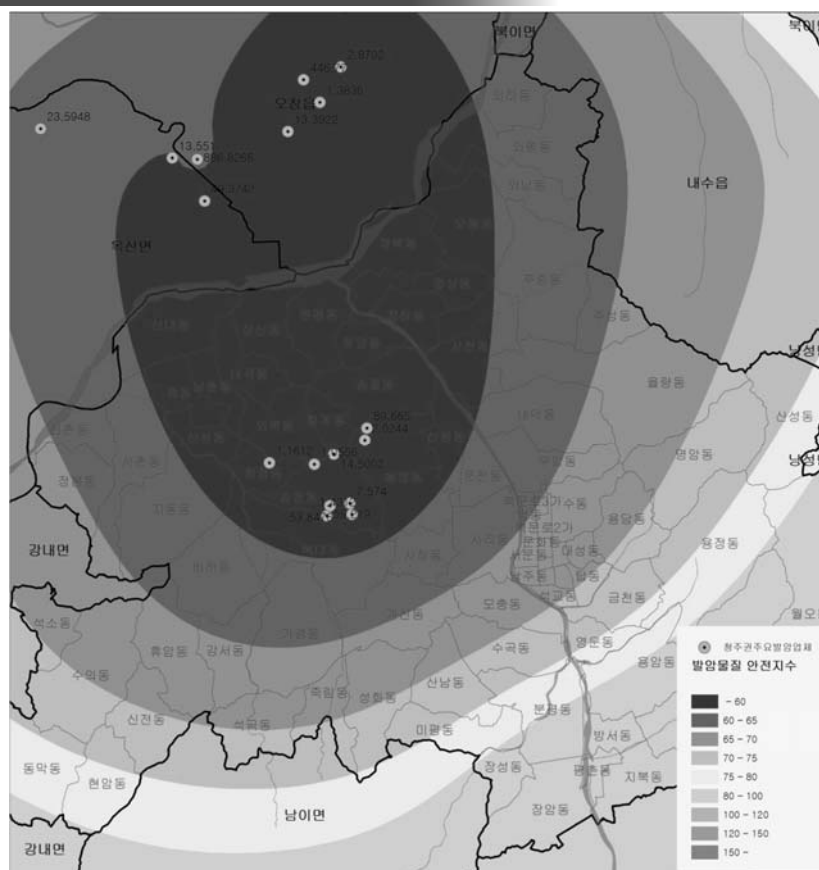
청주, 청원지역 발암물질 배출현황(2012년)



청주지역 주요 발암물질 배출지역



청주지역 발암물질 등잠재위험도



5. 관리체계 개선방안

국가 정책방향

● 2013년 말까지 특별법(화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률) 제정

- 유해물질과 관련하여 선진국형 장외영향평가제도 도입
- 삼진 아웃제, 피해배상책임제도 도입
- 생활용품 위해성 평가대상 확대로 제2의 가슴기 살균제 사고 예방

● 자발적 배출량 감축프로그램(SMART) 운영

- 지역별 건강영향을 고려하고 과학적 기법을 사용한 위해성 평가를 실시하는 체계적인 화학물질 저감 프로그램. 국내에는 대산, 여수, 울산 산업단지와 청주권(2013.5) 지역에서 추진

● 환경부는 화학물질안전TF팀을 구성하여 사고 예방 및 종합대책 수립

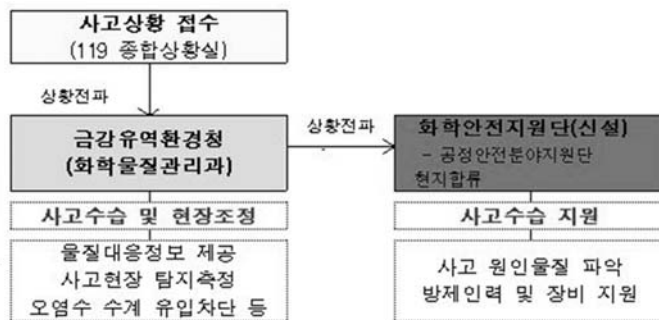
- 평상시 화학사고 예방활동 강화, 이중/삼중적 안전개념 적용
- 화학물질 취급에 대한 도급행위 관리 강화
- 신속한 화학사고 신고체제 확립, 화학사고 대응매뉴얼 마련
- 민/관 협동 화학사고 대비/대응 협력체계 구축
- 화학사고 전문기관 설치

● 화학안전지원단 구성

- 산업단지를 중심으로 전문가, 대학 화공과 교수 등과 네트워크 구축
- 사고 발생시 현지 초동 상황을 신속하게 파악하고 대응하기 위해 운영
- 환경부 유역환경청을 중심으로 운영 (충북: 금강유역환경청, 원주지방환경청)

● 금강유역환경청 화학안전지원단

- 금강권역을 대산산단, 청주산단, 세종시, 천안시 등 6개 권역으로 구분
- 화학물질, 공정안전 및 안전관리 분야에서 전문가 45명으로 구성
- 충북 : 청주권의 청주산단, 오창산단이 관리대상에 포함



● 원주지방환경청 화학안전지원단

- 강원군, 충북 북부권, 충북 음성권의 3개 권역 관할
- 충북 북부권과 음성권에 18명의 전문가로 구성
- 충북 북부권(충주시, 제천시), 음성권(음성군) 관할 지방산업단지내 유해화학물질 취급시설 대상

● 기타 대책

- 스마트폰용 앱 개발하여 안전지원단 및 관련기관에 정보 공유 및 제공
- 자체적인 안전관리 시스템을 구축하기 어려운 영세 사업장 및 산업단지를 지원 (2014년에 약 7,833억원 투자계획)

● 관련시설 관리/감독 강화

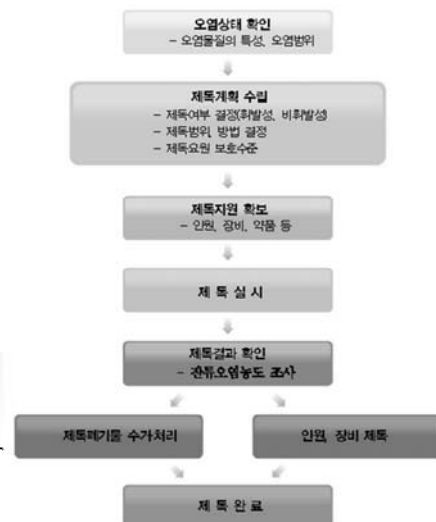
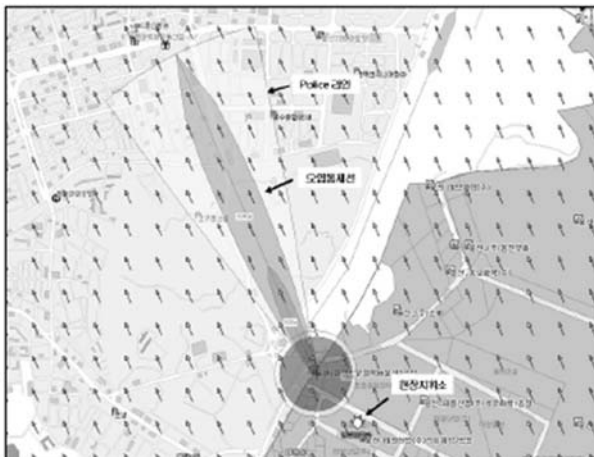
- 취급업체에 대한 지속적인 정보관리
- 현행 제도의 관리체계 강화 및 관련 **조례 제/개정**
 - 자체방제계획서 검토, 이행평가 강화로 실효성을 제고
- 화학물질을 전담 관리/감독 할 수 있는 행정조직 구성
 - 환경정책과에 화학물질관리팀 신설, 유해화학물질관리위원회(또는 포럼 운영)
- 화학물질배출/이동량 정보시스템(PRTR) 활용, 지역단위 SMART 프로그램 확대 및 지원 강화
- 유해화학물질 이동차량에 대한 규정 보완 및 관리시스템 구축
 - 화물차량관리시스템(CVO), GPS 등을 활용한 실시간 차량이동 관찰

● 지역주민의 알권리 보장

- 유해화학물질 취급에 대한 알권리 보장 및 정보체계 구축
 - GIS, GPS, 스마트폰 등의 기술을 접목하여 지역주민의 알권리 보장
- 유해화학물질 취급시설 주변에 생태모니터링 실시
 - 유해화학물질에 민감한 나무(은행나무 등), 곤충류 등을 이용한 모니터링

● 사고 후 대응체계 개선

- 중앙정부, 관계기관과의 긴밀한 협조체계 구축
 - 인력, 장비, 정보공유 등 협조
- 유해화학물질 사고대응 전담조직 구성
 - 충청북도 소방본부에 '화학물질사고대응팀'을 신설하고 체계적 대응계획 수립
- 사고발생 후 안전한 복구를 위한 체계 구축



● 유해화학물질 주변지역의 잠재위험도 평가 및 대책 수립

- 주변지역 주민을 대상으로 주기적인 정밀 건강검진 실시
- 주변 토양, 수목, 곤충 등에 대한 조사

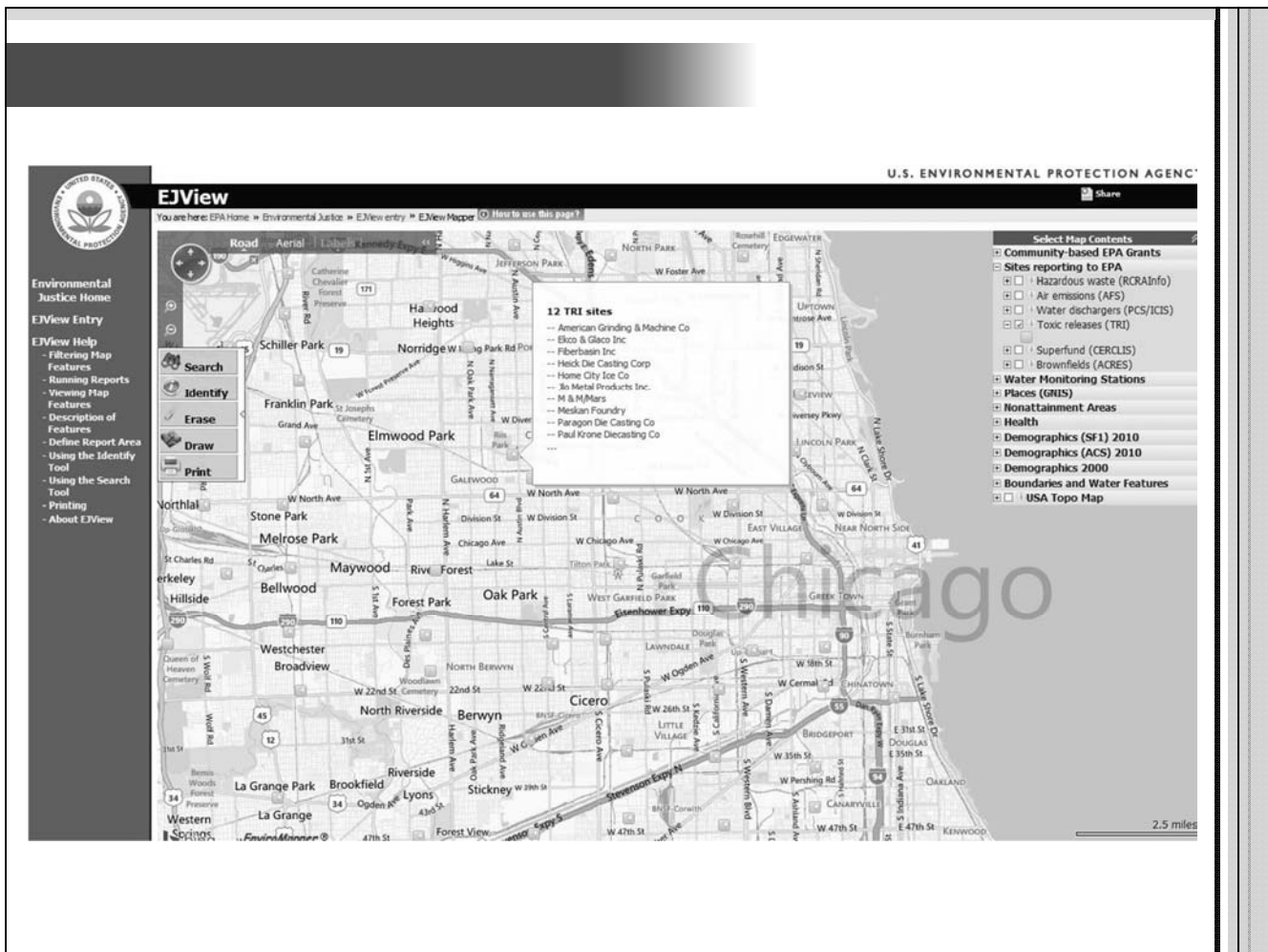
● 광범위한 환경위해물질 관리방안 마련

- 폭발, 화재 등의 취급시설 안전사고 이외의 유해폐기물, 유전자조작, 농산물 잔류농약, 오염 지하수 등에 의한 피해정도 파악과 대책 수립

● 생활주변 위해물질 영향 분석

- 일상 가정용 생활용품(테팔 프라이팬, 장난감, 화장품, 플라스틱 용기, 방향제, 향균제품 등)에 대한 위해성 평가 및 대책 수립





○ 개요

- 충북 도내에서 발생할 수 있는 화학물질 사고에 대비하기 위해 화학물질 관리계획을 수립하여 시행하고, 화학물질관리위원회를 설치하여 도민들의 안전 확보에 기여하고자 조례를 제정함
- 충청북도 건설소방위원회 발의 (2015.1.1 시행 예정)

○ 주요내용

- 도지사의 책무규정 (제2조)
- 화학물질 관리계획 수립 (제3조)
- 화학물질관리위원회 설치 및 운영 등 (제4조 ~ 제10조)
- 화학물질관리 이행보고서 작성 및 공개 (제11조)
- 화학물질 전문관리기구 설치 및 운영 (제12조)
- 재정지원 등 (제13조)