이슈브리프 Issue Brief

NO. 17
2023.11.29.

인천 사업체 인근 취약집단 분석 및 시사점

최여울 | 경제환경연구부 연구위원

배경과 목적

- 인천광역시는 대규모의 산업단지와 사업체를 보유하고 있고, 사업체에서 다양한 화학물질을 취급하는 특성이 있음. 인천은 66종의 화학물질을 연간 2천 톤 정도 배출하며, 배출량 기준 전국 9위, 광역시에서는 전국 3위임
- 사업체에서 배출하는 화학물질 및 발암물질로부터 건강 영향을 추정하기 위해서는 사업체의 배출현황과 화학물질 취약집단에 대한 정보가 필요함. 이에 본 연구는 인천 사업체 인근 거주자와 취약시설(유치원, 초등학교, 의료기관)을 조사하여, 화학물질 및 발암물질의 영향을 받을 가능성이 있는 취약집단 규모를 분석함

정책제안

- 지자체는 사업체에서 배출하는 화학물질을 정기적으로 모니터링하고, 시설 관리 기준을 세부적으로 설정 및 관리해야 함. 또한 사업체에서 배출하는 화학물질의 배출기준을 보수적으로 검토하여 인근 취약집단의 노출량을 최소화해야 함
- 사업체 인근의 취약 집단(거주자 및 취약시설)을 중심으로 건강 감시체계 및 의료 상담체계를 구축하여 시민의 건강을 보호하도록 함
- 화학물질 및 발암물질 배출사업체 인근에 위험지역을 설정하여 잠재적 건강 위험 요인을 관리하고, 사업체와 주거지를 물리·화학적으로 분리하는 완충녹지를 확보해야 함

주제어 : 화학물질, 발암물질, 주거인구, 취약시설

1 국내 화학물질 배출현황

● 배출량 조사 대상 화학물질

❑ 국내 사업체를 대상으로 조사하는 화학물질은 「화학물질관리법」, 「화학물질관리법 시행령」, 「화학물질관리법 시행규칙」에서 대통령령이 정하는 기준에 따라 환경부 장관이 고시하는 물질임

- 대상 화학물질은 유해화학물질, 대기·수계오염물질, 휘발성유기화합물, 국제기구에서 지정한 발암성 등의 물질임

❑ 조사 대상 화학물질은 다음의 공정에서 배출한 물질을 다룸

- 사업체에서 생산하는 화학물질, 사업체에서 사용하는 원료·첨가제·보조물질, 사업체에서 보관·저장하는 화학물질, 폐기물처리사업체에서 처리하는 폐기물에 함유된 물질

❑ 조사 대상 화학물질은 취급량에 따라 1그룹과 2그룹으로 분류하며, 1그룹은 취급량이 연간 1톤 이상인 화학물질, 2그룹은 취급량이 연간 10톤 이상인 물질임

- 1그룹 대상 화학물질은 20종, 2그룹 대상 화학물질은 395종임

❑ 배출량 조사 대상 화학물질 중 발암물질은 암을 유발하거나 암의 유발을 증가시키는 물질로, WHO의 분류에 따라 1군, 2A군, 2B군으로 구분함

[표 1] 발암물질 분류

발암물질 구분	구분	대상물질 수 (개)
1군 발암물질 (IARC1)	인체 발암성 물질	126
2A군 발암물질 (IARC2A)	발암성이 있다고 추정되는 물질	94
2B군 발암물질 (IARC2B)	발암 가능성이 있는 물질	322

자료(출처) : IARC(2023)

● 전국 화학물질 배출현황

❑ 배출량이란 사업체에서 화학물질을 제조하거나 사용할 때 환경(대기, 수계, 토양)으로 배출되는 화학물질의 양을 의미함. 2021년 기준 전국 3,813개 사업체에서는 화학물질을 연간 약 2억 톤 취급하였고, 약 6만 5천 톤을 배출함

❑ 인천광역시의 화학물질 배출량은 전국에서 9번째, 광역시에서는 3번째로, 연간 2천 톤의 화학물질을 사업체에서 배출함

- 인천광역시에서 배출되는 화학물질 수는 66종, 대기배출량은 약 2천 톤이며, 수계 및 토양 배출량은 없음

[표 2] 행정구역 별 화학물질 배출현황

행정구역	배출물질 수	대기배출량	수계배출량	총배출량
경기도	134	20,567	66	20,633
충청남도	133	10,151	22	10,173
울산광역시	137	7,425	4	7,429
충청북도	96	6,864	56	6,920
경상남도	90	5,238	-	5,238
전라남도	116	3,702	68	3,770
대구광역시	49	2,194	-	2,194
경상북도	95	2,146	36	2,182
인천광역시	66	1,996	-	1,996
부산광역시	64	1,503	-	1,503
전라북도	118	1,468	1	1,469
광주광역시	48	871	-	871
강원도	40	561	1	563
세종특별자치시	34	137	1	138
대전광역시	52	118	1	119
서울특별시	13	13	-	13
제주특별자치도	5	2	-	2

자료(출처) : 화학물질안전원(2023)
주1 : 배출물질수 단위 (개), 배출량 단위 (톤/년)
주2 : 모든 행정구역에서 토양 배출량은 없음

2 인천광역시 화학물질 배출현황

● 인천 사업체의 화학물질 배출현황

❑ 2021년 기준 화학물질을 취급하는 212곳의 인천 사업체 중 화학물질 배출량이 1kg 이상인 사업체는 156곳이며, 화학물질 배출량이 100톤 이상인 지역은 인천 서구, 남동구, 부평구로 조사됨

- 행정구역 별 화학물질 배출량은 서구, 남동구, 부평구, 중구, 연수구, 동구, 미추홀구, 옹진군, 강화군 순으로 나타났고, 계양구에는 화학물질 배출업체가 없는 것으로 확인됨.
- 서구, 남동구, 부평구의 수계배출량은 1kg 이상으로 조사됨

❑ 인천의 화학물질 배출량 중 각 행정구역이 차지하는 비중은 서구 40%, 남동구 29%, 부평구 24%, 중구·동구·연수구 각 2%, 미추홀구·옹진군 각 1%임

❑ 화학물질 배출업체는 남동구와 서구에 가장 많았고, 배출물질 수는 서구, 남동구, 부평구 순으로 높게 나타남

[표 3] 인천광역시 행정구역 별 화학물질 배출현황

행정구역	배출업체 수	배출물질 수	대기배출량	수계배출량	총배출량
중구	9	14	46,746	-	46,746
동구	4	12	32,023	-	32,023
미추홀구	9	12	15,748	-	15,748
연수구	4	8	33,323	-	33,323
남동구	61	37	575,498	80	575,577
부평구	6	13	476,977	20	476,997
계양구	-	-	-	-	-
서구	61	49	800,681	110	800,790
강화군	1	2	35	-	35
옹진군	1	2	14,964	-	14,964

자료(출처) : 화학물질안전원(2023) 자료 재가공

⬢ 인천 사업체의 발암물질 배출현황

❑ 조사 대상 화학물질 중 인천광역시 사업체에서 배출하는 발암물질은 16종이며, 발암물질 배출업체는 66곳으로 대부분 남동구와 서구에 위치함

- 인천광역시에서 배출하는 1군 발암물질은 4종, 2A군 발암물질은 5종, 2B군 발암물질은 7종임

[표 4] 인천광역시 행정구역 별 발암물질 배출현황

발암물질 분류	항목	행정구역						
		인천	중구	동구	미추홀구	남동구	부평구	서구
1군	배출물질수	4	1	1	1	2	1	2
	배출업체수	44	3	1	2	18	3	17
	대기배출량	11,188	2,449	187	428	2,191	190	5,744
	수계배출량	15	-	-	-	5	-	10
	총배출량	11,203	2,449	187	428	2,196	190	5,754
2A군	배출물질수	5	-	-	-	3	-	2
	배출업체수	9	-	-	-	5	-	4
	대기배출량	231,226	-	-	-	223,652	-	7,574
	수계배출량	-	-	-	-	-	-	-
	총배출량	231,226	-	-	-	223,652	-	7,574
2B군	배출물질수	7	1	2	1	2	3	4
	배출업체수	35	2	2	1	16	3	11
	대기배출량	64,715	1,113	36	2	12,831	465	50,268
	수계배출량	65	-	-	-	45	20	-
	총배출량	64,779	1,113	36	2	12,876	485	50,268
합계	배출물질수	16	2	3	2	7	4	8
	배출업체수	66	3	2	3	32	3	23
	대기배출량	307,128	3,562	223	429	238,673	655	63,586
	수계배출량	80	-	-	-	50	20	10
	총배출량	307,208	3,562	223	429	238,723	675	63,596

자료(출처) : 화학물질안전원(2023) 자료 재가공
주1 : 배출물질 수·배출업체 수 단위 (개), 배출량 단위 (kg/년)
주2 : 연수구, 계양구, 강화군, 옹진군은 발암물질 배출 사업체가 없음

❑ 인천시 발암물질 총 배출량은 307톤으로 1군 발암물질은 11톤, 2A군 발암물질은 231톤, 2B군 발암물질은 65톤으로 확인됨

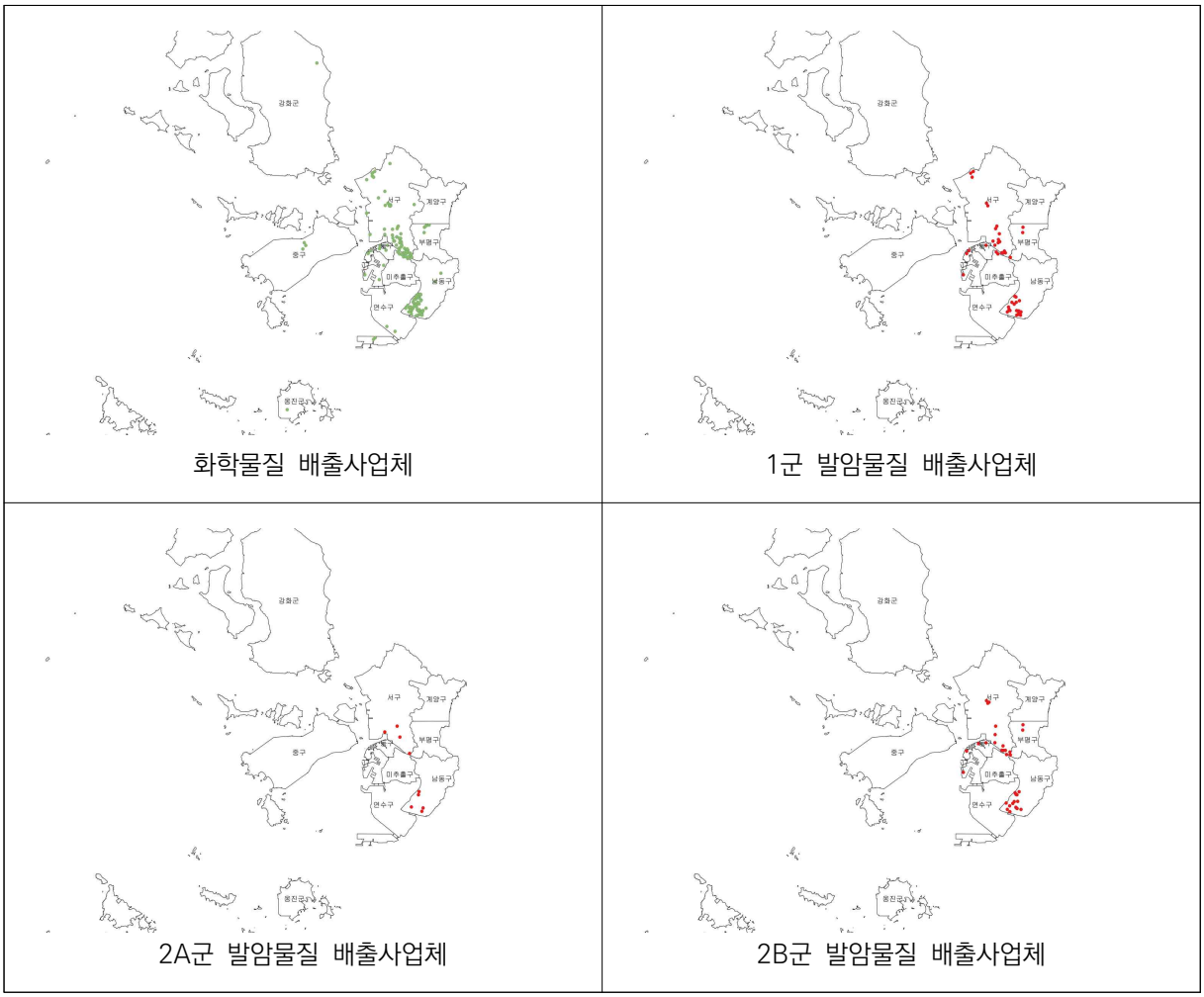
- 행정구역 별 발암물질 배출량은 남동구, 서구, 중구, 부평구, 미추홀구, 동구 순으로 높게 나타남

❑ 발암물질 중 1군과 2B군 발암물질은 남동구, 서구, 중구가 높았고, 2A군 발암물질은 남동구와 서구에서만 배출됨

- 인천 중구는 총 화학물질 배출량과 비교하여 1군 발암물질의 비중이 높고, 인천에서 배출되는 2A군 발암물질 대부분은 남동구에서 발생함

❑ 남동구는 인천 전체 화학물질 배출량의 29%를 차지하였지만, 발암물질 배출량에서는 78%를 차지함. 즉, 남동구 사업체에서 배출하는 화학물질 중 발암물질의 비중이 높은 것으로 추정함

[그림 1] 인천 소재 화학물질 및 발암물질 배출사업체



3 화학물질의 건강 영향

● 인천 사업체의 배출 화학물질

❑ 2021년 기준 인천에서 배출되는 화학물질 중 배출업체 수 상위 5종은 수산화나트륨, 황산, 염화수소, 알루미늄 및 그 화합물, 니켈 및 그 화합물로 조사됨

- 인천에서 수산화나트륨을 배출하는 사업체는 전체 중 50.6%를 차지함. 즉, 인천 소재 화학물질 배출사업체의 절반은 수산화나트륨을 배출하는 것으로 나타남
- 알루미늄 및 그 화합물과 니켈 및 그 화합물은 대기뿐만 아니라 수계로도 배출됨

❑ 2021년 기준 인천 소재 사업체에서 배출량이 많은 상위 5종의 화학물질은 아세트산 에틸, 톨루엔, 메틸 알코올, 메틸 에틸 케톤, 디클로로메탄으로 조사됨

- 전체 화학물질 배출량 중 아세트산 에틸 22.2%, 톨루엔 18.3%, 메틸 알코올 13.4%, 메틸 에틸 케톤 11%, 디클로로메탄 10.9%를 차지함. 즉, 배출량 상위 5종 화학물질이 전체 배출량의 75.8%를 차지함
- 배출량 대비 배출업체 수가 많지 않은 것으로 보아, 대규모의 사업체에서 해당 화학물질을 다량으로 취급함을 추정할 수 있음

[표 5] 배출업체 수 상위 5종 화학물질

화학물질명	배출업체 수 (개)	대기배출량	수계배출량	총배출량 (kg/년)
수산화나트륨	79	1,973	-	1,973
황산	64	1,740	-	1,740
염화 수소	51	87,796	-	87,796
알루미늄 및 그 화합물[1)]	39	2,356	33	2,389
니켈 및 그 화합물[2)]	38	4,948	65	5,012

[표 6] 배출량 상위 5종 화학물질

화학물질명	배출업체 수 (개)	대기배출량	수계배출량	총배출량 (kg/년)
아세트산 에틸	14	444,661	-	444,661
톨루엔	21	364,867	-	364,867
메틸 알코올	18	267,460	-	267,460
메틸 에틸 케톤	10	220,183	-	220,183
디클로로메탄	6	217,627	-	217,627

1) 총 9종의 알루미늄 화합물을 포함함
2) 총 11종의 니켈 화합물을 포함함

● 화학물질의 건강 영향

❑ 사업체에서 배출되는 화학물질은 인체 및 환경에 유해한 물질로, 인체에 노출되면 급성 및 만성 독성, 피부자극성, 변이원성, 생식독성 등이 일어날 수 있음

❑ 어린이, 고령자, 환자는 자극에 취약한 집단이므로 화학물질에 노출되면 일반 성인보다 건강 문제가 발생할 가능성이 높음

- 어린이는 신체가 미성숙하여 생리 활성이 낮아 외부 오염원을 체내에서 제거하기 어려움. 또한 어린이는 성인보다 체중 1kg 당 공기, 물, 음식 섭취량이 많기 때문에 성인에 비해 오염물질에 노출될 가능성이 높음 (Hauptman, M., & Woolf, A. D, 2017).
- 고령자는 노화로 인해 생리 활성이 낮아지고, 면역체계가 약화되어 오염원에 취약함. 또한 장기간 화학물질에 노출되어 내성이 낮아져 건강 문제로 이어짐.
- 치료를 받는 환자들은 면역체계와 대사 능력이 감소된 상태이고, 특히 호흡기질환이나 심혈관질환자는 화학물질에 취약함.

❑ 가장 많은 사업체에서 배출하는 수산화나트륨은 피부 부식성을 유발하여 피부 화상, 눈 손상을 일으킬 수 있으며, 섭취로 인한 사고가 발생하기도 함 (화학물질안전원, 2023). 인천의 64개 업체에서 배출하는 황산의 경우, 피부화상 및 눈 손상을 일으키며 고농도의 무기산 증기는 발암성이 있는 물질임

❑ 인천에서 배출량이 가장 많은 아세트산 에틸은 눈에 심한 자극을 일으키는 물질이며, 노출 시 두통, 메스꺼움, 구토, 졸음 등의 증상이 나타남 (NPI, 2023). 배출량이 두 번째로 많은 톨루엔은 흡입할 경우 피부 자극, 생식능력 손상을 유발하며, 만성·반복 노출 시 장기 손상의 가능성이 있음

● 인천 사업체의 배출 발암물질

❑ 인천에서 배출되는 1군 발암물질은 포름알데히드, 벤젠, 크롬 및 그 화합물, 트리클로로에틸렌으로, 총 11톤이 배출됨

- 포름알데히드는 가장 많은 배출량을 나타내는 1군 발암물질이며, 포름알데히드를 배출하는 사업체의 수는 인천의 14.7%, 1군 발암물질 배출 사업체의 52.3%를 차지함.
- 크롬 및 그 화합물은 인천의 가장 많은 사업체(27곳)에서 배출한 1군 발암물질임

❑ 인천에서 배출되는 2A군 발암물질은 5종이며, 총 231톤이 배출됨

- 디클로로메탄은 가장 많은 배출량을 나타내는 2A군 발암물질이며, 인천 소재 사업체의 배출량 상위 5종에 포함됨. 디클로로메탄을 배출하는 사업체의 수는 인천 전체 중 3.8%이지만, 배출량은 전체의 10.9%를 차지함

❑ 인천에서 배출되는 2B군 발암물질은 총 7종이며, 65톤이 배출됨

- 2-푸란메탄올은 가장 많은 배출량을 나타내는 2B군 발암물질이며, 배출량은 인천 화학물질 배출량의 2.5%를 차지함
- 가장 많은 사업체에서 배출하는 2B군 발암물질은 니켈 및 그 화합물로, 배출업체 수는 인천 전체 사업체의 24.4%를 차지하는 인천 소재 배출업체 수 상위 5종 중 하나임. 니켈 및 그 화합물은 대기뿐만 아니라 수계로 배출되는 발암물질임

[표 7] 인천 사업체 배출 발암물질 분류

분류	화학물질명	배출업체 수 (개)	대기배출량	수계배출량	총배출량 (kg/년)
1군	포름알데히드	23	6,536	10	6,546
	벤젠	4	2,803	-	2,803
	크롬 및 그 화합물[3]	27	1,345	5	1,350
	트리클로로에틸렌	1	504	-	504
2A군	디클로로메탄	6	217,627	-	217,627
	N,N-디메틸포름아미드	3	12,999	-	12,999
	황산 디에틸	1	571	-	571
	스티렌	1	24	-	24
	테트라클로로에틸렌	1	4	-	4
2B군	2-푸란메탄올	4	49,623	-	49,623
	니켈 및 그 화합물	38	4,948	65	5,012
	코발트 및 그 화합물[4]	3	4,377	-	4,377
	아세트산 비닐	3	2,878	-	2,878
	에틸벤젠	6	2,813	-	2,813
	디이소시안산 톨루엔 (2,4-,2,6-,혼합 이성질체 혼합물)	1	71	-	71
	납 및 그 화합물[5]	5	4	-	4

⬢ 발암물질의 건강 영향

❑ 1군 발암물질은 인체에 암을 유발하는 물질, 2A군 발암물질은 동물 연구 결과를 토대로 인체에 암을 유발할 가능성이 있다고 추정되는 물질, 2B군 발암물질은 동물 연구 결과는 불충분하지만 인체 발암 가능성이 있는 물질로 분류함

❑ 1군 발암물질 중 배출량이 가장 많은 포름알데히드를 가스 형태로 흡입하면 코와 인두·비인두 부위에 암이 발생하고, 고농도로 노출되면 골수성 백혈병이 나타날 수 있음. 1군 발암물질 중 배출업체가 가장 많은 크롬 및 그 화합물에 노출되면 폐암, 부비동암, 비강암의 발병률이 증가함

❑ 2A군 및 2B군 발암물질은 1군 발암물질보다는 발암 가능성이 낮지만, 실험 등을 통해 발암 가능성을 추정한 물질임. 2A군 발암물질 중 배출량이 가장 많은 디클로로메탄은 중추신경계 억제, 간·신장 기능 장애, 폐 세포 손상, 유전자 돌연변이 등을 일으킴. 2B군 발암물질 중 배출량이 가장 많은 2-푸란메탄올은 동물의 요로 종양을 유발하는 물질이며, 인체에 노출되면 종양성 용종, 천식 등이 발생함 (NIH, 2023)

3) 총 17종의 크롬 화합물을 포함함
4) 총 9종의 코발트 화합물을 포함함
5) 총 23종의 납 화합물을 포함함

4 사업체 인근 주거인구 및 취약시설 분석

● 조사 방법

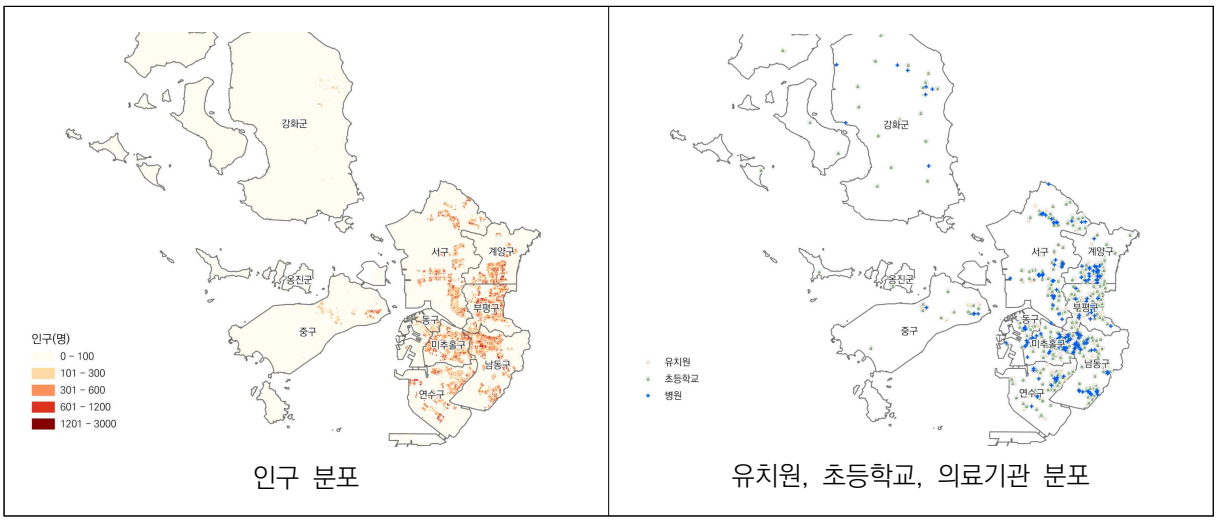
❑ 인천에서 화학물질 및 발암물질을 배출하는 사업체 정보와 인천의 인구분포 정보를 취합한 결과, 화학물질 배출사업체는 156곳, 인구는 2,854,263명으로 확인됨

- 인천의 1군 발암물질 배출사업체는 44곳, 2A군 발암물질 배출사업체는 9곳, 2B군 발암물질 배출사업체는 35곳임
- 2021년 기준 인천의 총 인구는 2,957,044명, 100m 격자 기반 인구는 2,854,263명으로 조사되었고, 본 연구에서는 100m 격자 기반 인구를 활용함

❑ 화학물질에 취약한 집단(어린이, 고령자 및 환자)이 밀집된 유치원, 초등학교, 의료기관 등의 시설 분포를 파악함. 2023년을 기준으로 인천 소재 유치원은 384개, 초등학교는 270개, 의료기관은 219개로 조사됨

- 화학물질에 장기간 노출될 가능성이 높은 의료기관을 선별하기 위해 병상수 30개 이상인 병원급 의료기관(병원, 치과병원, 한방병원, 요양병원, 종합병원, 상급종합병원)과 조산원을 대상으로 함

[그림 4] 인천 인구 및 취약시설 분포



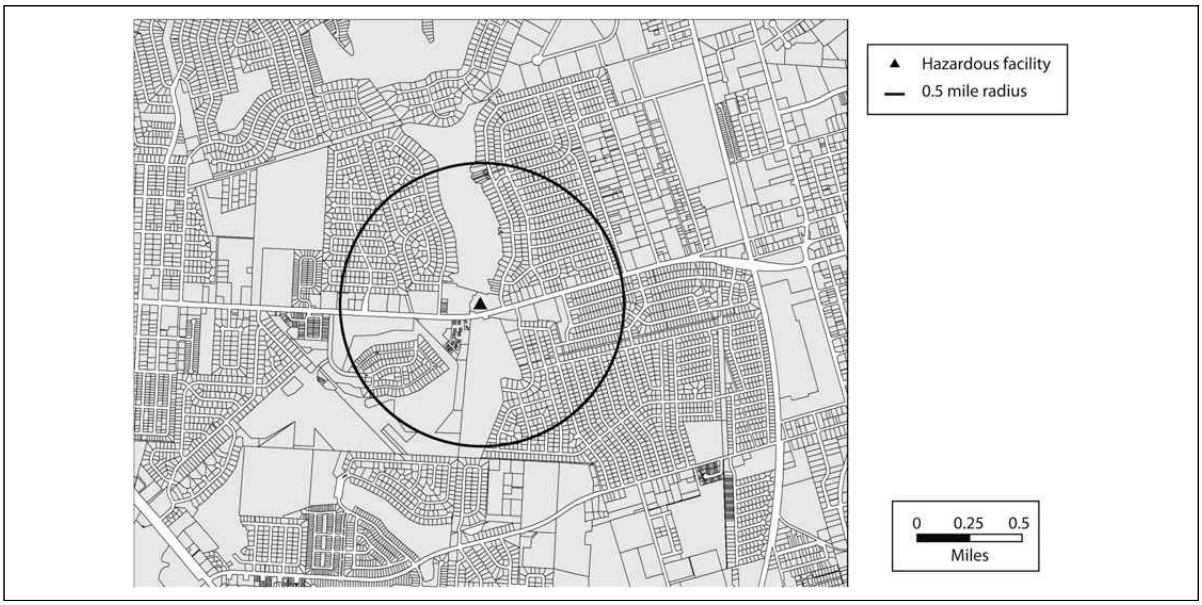
인구 분포 | 유치원, 초등학교, 의료기관 분포

❑ 기존 연구에서 환경 위험원으로부터 거리를 측정하여 근접성을 분석할 때, 위험원을 중심으로 0.5~1마일의 거리를 활용함 (Chakraborty, J. et al. 2011)

- 화학물질 노출 지점으로부터 1km 이내에 거주하는 여성의 자녀에서 신경관 결함이 높고, 림프종, 세포 종양이 발현할 가능성이 높음 (Brender, J. D. et al. 2011)

- 화학물질 노출 지점으로부터 0.5마일 이내의 거주자에서 백혈병의 위험이 증가함 (Brender, J. D. et al. 2011)

[그림 5] 위험원 구역 내 거리 기반 분석

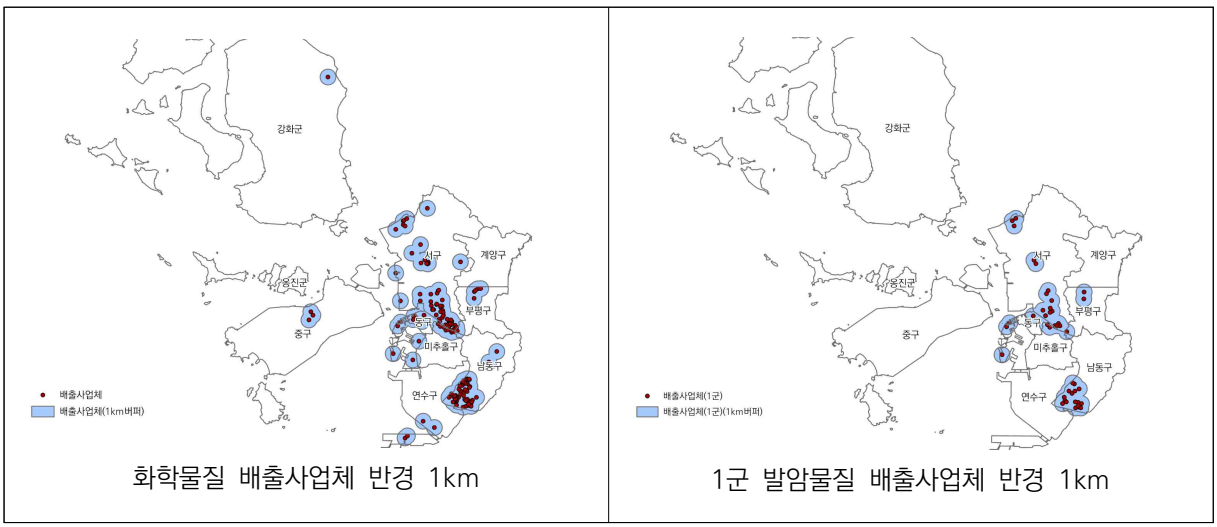


자료(출처) : Chakraborty, J. et al. (2011)

❑ 본 연구에서는 배출원으로부터의 반경을 1km로 설정하여 해당 면적 내의 주거인구, 유치원, 초등학교, 의료기관을 분석함

- 국내에서 통용되는 거리 단위(km)를 사용하여 사업체별로 반경을 설정하고, 사업체가 밀집되어 반경이 중복되는 경우는 합산 면적으로 반영함
- 위험구역 설정 시, 화학물질 배출량을 고려한 분석은 본 연구에서 수행하지 않음

[그림 6] 화학물질 및 발암물질 배출사업체 구역 내 거리 기반 분석



화학물질 배출사업체 반경 1km

1군 발암물질 배출사업체 반경 1km

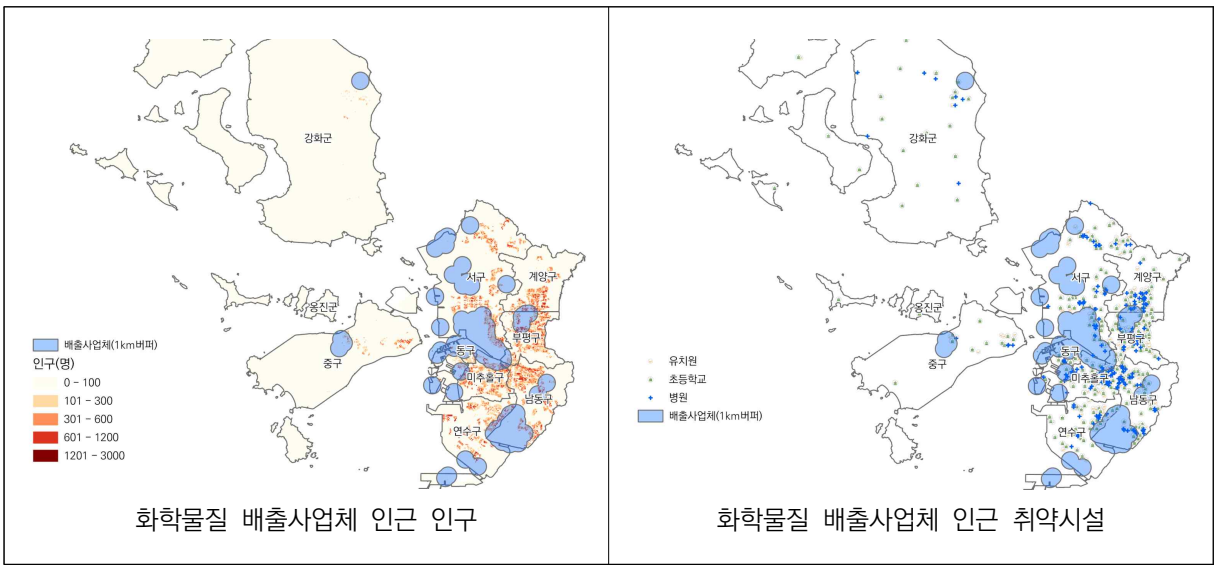
⬢ 화학물질 배출사업체 인근 주거인구 및 취약시설 분석

❑ 화학물질 배출사업체로부터 반경 1km 내에 거주하는 주민은 666,980명으로, 이는 인천 거주자의 23.4%에 해당하는 수치임

❑ 화학물질 배출사업체로부터 반경 1km 내의 유치원은 74개, 초등학교는 48개, 의료기관은 41개로 조사됨

- 인천의 전체 취약시설 대비 반경 1km 내에 위치하는 시설의 비율은 유치원 19.3%, 초등학교 17.8%, 의료기관 18.7%임

[그림 7] 화학물질 배출사업체 인근 주거인구 및 취약시설



화학물질 배출사업체 인근 인구 | 화학물질 배출사업체 인근 취약시설

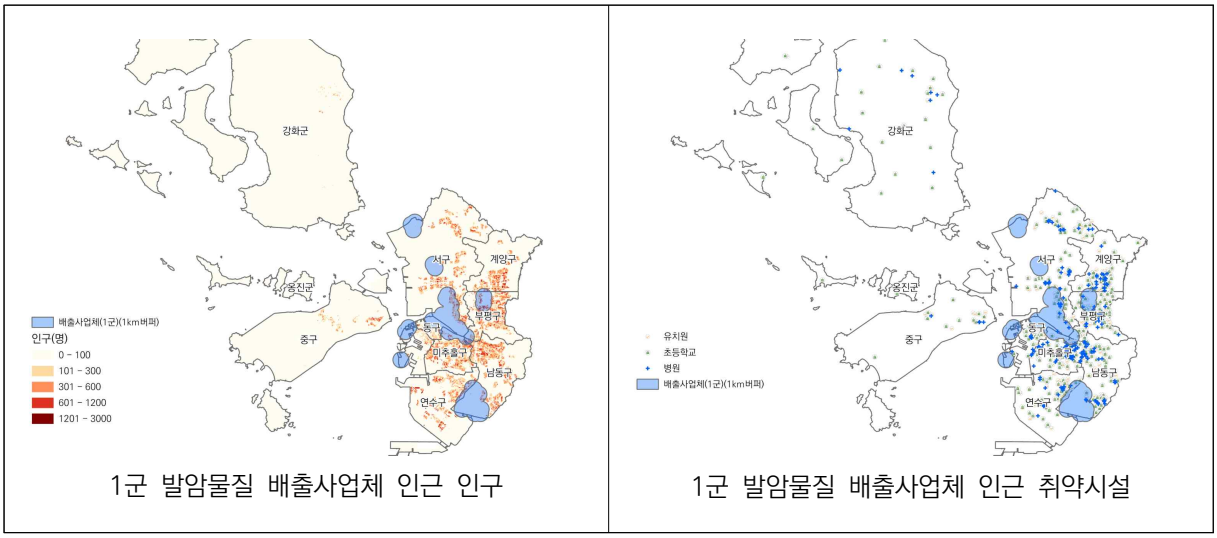
⬢ 발암물질 배출사업체 인근 주거인구 및 취약시설 분석

❑ 인천의 발암물질 배출사업체는 WHO 분류에 따라 1군, 2A군, 2B군으로 구분함. 각각의 발암물질 배출사업체로부터 반경 1km 내의 주거인구, 취약시설(유치원, 초등학교, 의료기관)을 분석함

- 한 사업체에서 여러 발암물질을 배출하는 경우도 있으므로, 1군, 2A군, 2B군 발암물질 배출사업체 분석 시 중복을 허용함

❑ 전체 주거인구 대비 1군 발암물질 배출사업체의 반경 1km 내 주거인구는 356,219명(12.5%), 유치원은 38개(9.9%), 초등학교는 20개(7.4%), 의료기관은 18개(8.2%)로 조사됨

[그림 8] 1군 발암물질 배출사업체 인근 주거인구 및 취약시설



1군 발암물질 배출사업체 인근 인구

1군 발암물질 배출사업체 인근 취약시설

❑ 전체 주거인구 대비 2A군 발암물질 배출사업체의 반경 1km 내 주거인구는 104,824명(3.7%), 유치원은 12개(3.1%), 초등학교는 8개(3.0%), 의료기관은 6개(2.7%)로 조사됨

❑ 전체 주거인구 대비 2B군 발암물질 배출사업체의 반경 1km 내 주거인구는 316,924명(11.1%), 유치원은 37개(9.6%), 초등학교는 21개(7.8%), 의료기관은 14개(6.4%)로 조사됨

❑ 발암물질 중 1군 발암물질 배출사업체의 반경 1km 내에 거주하는 인구가 가장 많음. 유치원과 초등학교는 1군과 2B군 발암물질 배출사업체 인근에 비슷하게 분포하였고, 의료기관은 1군 발암물질 배출사업체 인근에 많이 분포함

[표 8] 화학물질 및 발암물질 배출사업체 반경 1km 내 주거인구 및 취약시설 규모

분류	인구 (명)	취약시설 (개)		
		유치원	초등학교	의료기관
화학물질	666,980	74	48	41
1군 발암물질	356,219	38	20	18
2A군 발암물질	104,824	12	8	6
2B군 발암물질	316,924	37	21	14

5 결론 및 시사점

● 화학물질 배출사업체를 중심으로 장기 모니터링 및 규제 조치 강화

❑ 인천 인구 중 화학물질 배출사업체로부터 반경 1km 내 거주자는 23.4%이고, 전체 시설 중 사업체 반경 1km 내 유치원은 19.3%, 초등학교는 17.8%, 의료기관은 18.7%로 조사됨. 즉, 반경 1km 내 인구 및 취약시설은 인천 전체의 20% 내외를 차지하기 때문에 사업체에서 배출하는 화학물질의 관리·감독이 필요함

❑ 지자체는 사업체에서 배출되는 화학물질을 장기간 모니터링하여 작업자의 안전과 사업체 인근 취약 집단의 건강을 보호해야 함

- 「인천광역시 화학물질의 관리에 관한 조례」에 따르면, 화학물질의 관리와 관련하여 시민으로부터 지속적인 민원이 제기되는 경우 시장은 사업체 주변 환경의 화학물질 현황을 파악할 수 있음

❑ 사업체에서 배출하는 화학물질별 시설 관리 기준을 세부적으로 설정 및 관리하고, 사업체에서 배출하는 화학물질의 배출기준을 검토하여 사업체 인근 취약집단의 화학물질 노출 강도를 최소화해야 함

- 「화학물질관리법」에 따르면, 유해화학물질을 취급하는 경우 안전사고가 발생하지 않도록 예방책을 마련하고 유해화학물질 취급시설을 설치·운영하는 자는 정기 또는 수시검사를 받아야 함.
- 사업체에서 배출하는 발암물질은 법령에 따른 환경 배출 기준치가 설정되어 있으므로, 해당 기준치가 취약집단의 민감도까지 고려할 수 있도록 보수적인 접근이 필요함

● 발암물질 배출사업체 인근 취약 집단의 건강 모니터링 필요

❑ 발암물질 배출사업체 반경 1km 내 주거인구 및 취약시설은 인천의 10% 내외를 차지하기 때문에 발암물질의 건강 영향을 무시할 수 없음

- 1군 발암물질 배출사업체로부터 반경 1km 내 거주자는 전체 중 12.5%, 유치원은 9.9%, 초등학교는 7.4%, 의료기관은 8.2%를 차지함
- 2A군 발암물질 배출사업체로부터 반경 1km 내 거주자는 전체 중 3.7%, 유치원은 3.1%, 초등학교는 3.0%, 의료기관은 2.7%이고, 2B군 발암물질 배출사업체로부터 반경 1km 내 거주자는 전체 중 11.1%, 유치원은 9.6%, 초등학교는 7.8%, 의료기관은 6.4%임

❑ 지자체는 사업체 인근 취약 집단(거주자 및 취약시설)을 중심으로 건강 감시체계를 구축하고, 예방 및 치료를 위한 인프라를 지원해야 함

- 사업체 인근에 거주하는 주민의 건강을 모니터링하고 의료 상담 체계를 구축하여 발암물질의 장기노출로부터 건강을 보호할 수 있도록 함
- 어린이와 고령자뿐만 아니라 입원환자는 외부 자극에 취약한 집단이므로, 개인이 아닌 시설을 중심으로 건강 관리 시스템의 확장이 필요함. 즉, 취약 시설의 환경 모니터링을 통해 노출량을 파악하고, 발암물질 저감·환류 시설 등을 확충하여 취약 집단으로의 노출량을 최소화해야 함

⬢ 사업체 인근 위험지역 설정 및 완충녹지 확보

❑ 위험지역 설정은 화학물질 배출원을 식별하여 잠재적 건강 위험 요인을 관리하기 위함임. 궁극적으로는 화학물질 배출사업체의 근접성으로 발생하는 건강 문제를 인식하고, 거주민과 취약집단을 위한 안전한 생활환경 조성에 기여할 수 있음

- 유럽에서는 사업장을 중심으로 위험지역을 주거인구, 인구구성, 개발정도에 따라 등급으로 구분하고, 해당 지역의 개발에 제한을 둠 (김동영·김정수, 2022)

❑ 완충녹지는 사업체와 주거지를 물리적으로 분리하고, 오염물질의 확산을 저감하는 효과가 있음. 발암물질 배출사업체가 밀집된 지역을 중심으로 인근에 완충녹지가 조성된다면 환경오염뿐만 아니라 주민 건강을 보호할 수 있음

참고문헌

[보고서]

김동영·김정수. (2022). 화학 노출 사고로부터 안전은 위험지역 설정으로부터, 경기연구원

Chakraborty, J., Maantay, J. A., & Brender, J. D. (2011). Disproportionate proximity to environmental health hazards: methods, models, and measurement. American journal of public health, 101(S1), S27-S36.

Brender, J. D., Maantay, J. A., & Chakraborty, J. (2011). Residential proximity to environmental hazards and adverse health outcomes. American journal of public health, 101(S1), S37-S52.

Hauptman, M., & Woolf, A. D. (2017). Childhood ingestions of environmental toxins: what are the risks?. Pediatric annals, 46(12), e466-e471.

[행정자료]

화학물질안전원. (2023). 화학물질 배출·이동량 정보.

[웹사이트]

National Library of Medicine (NIH). (2023). Retrieved from https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/

National Pollutant Inventory (NPI). (2023). Retrieved from https://www.dcceew.gov.au/environment/protection/npi

발행처 인천연구원 **발행인** 박호군
주소 인천광역시 서구 심곡로 98 **전화** 032.260.2600 **www.ii.re.kr**

• 출처를 밝히지 않고 이슈브리프를 무단전재 또는 복제하는 것을 금합니다.
• 본 이슈브리프의 내용은 연구책임자의 개인적 의견이며, 연구원의 공식적인 의견이 아님을 밝힙니다.