

폐기물 소각장 근로자의 유해요인과 건강영향 조사

연구기간

2021년 4월 ~ 2021년 10월

핵심단어

소각장, 자원회수시설,
폐기물, 다이옥신

연구배경

- 환경부 통계자료에 따르면, 매년 생활폐기물의 발생량, 처리량이 증가하고 있는 추세이며, 2019년 기준 전국의 생활폐기물 소각시설 180개소에서 약 460만 톤의 생활폐기물이 처리되고 있다. 전국 소각시설의 시설관리 인력으로 등록되어 있는 인원은 3,998명이나, 관련 협력업체와 재활용 분류, 음식물 쓰레기 처리 관련 인원까지 합치면 약 1만여 명으로 추정된다.
- 소각시설의 근로자를 대상으로 특수건강검진과 사업장의 작업환경측정이 실시되고 있는 것으로 추정되나, 소각장에서 발생할 수 있는 다이옥신 등을 포함한 유해인자에 대한 평가가 실시되고 있지 않으며, 역학적 연구가 부족한 실정이다.
- 이에 폐기물 소각장 근로자의 다이옥신 등 유해인자 노출수준, 건강영향에 대한 조사가 필요하다.

주요연구내용

연구결과

- 본 연구에서 폐기물 소각장 관련 유해인자를 국내외 문헌고찰을 통해 확인하였고, 작업환경측정을 실시하여 유해인자의 노출수준을 평가하였으며, 근로자의 생체시료와 설문조사를 통해 건강영향을 평가하였다.
- 국내 폐기물 소각장 3개소를 대상으로 총분진, 중금속(납, 수은, 카드뮴 등), 유기용제(벤젠, 톨루엔, 크실렌), PAHs, 다이옥신을 측정하였다.
 - COVID-19 등의 영향으로 인하여 소각시설 180개소 중 3개소를 대상으로 평가를 실시하여 소각장의 상황을 대변하는데 제한점이 있다.
 - 소각장의 소각로 상부에서 실시한 기중 다이옥신은 0.550, 0.989 pg I-TEQ/Sm³으로 측정되었다. 이는 환경부에서 제시한 일반 대기기준 0.6 pg I-TEQ/Sm³에 육박하거나 초과하는 수준이었다.

- 총분진, 중금속, 유기용제의 측정결과는 작업환경 기준을 초과하는 항목은 확인되지 않았다. PAHs의 경우 53.9-681.11 ng/m³로 공단지역의 대기 수준보다 높게 나타났고, 벤조피렌 또한 일부 지점에서 5.37 ng/m³으로 유럽연합 기준(1 ng/m³), WHO 기준(0.12 ng/m³)을 초과하였다. 그러나 과거의 연구나, 비교대상을 실외 대기환경이 아닌 다른 사업장의 작업환경과 비교하면 측정된 총 PAHs의 범위가 월등히 높지 않았다.
- 국내 폐기물 소각장 3개소의 근로자 총 68명을 대상으로 체내 중금속(요중 납, 카드뮴, 수은), PAHs 대사산물, 요중 8-OHdG, 프탈레이트를 분석하였다.
 - PAHs 대사산물, 프탈레이트는 과거 연구나 일반인구와 비교할 때 유의하게 높게 나타난 항목은 없었다. 요중 납, 수은, 카드뮴도 노출기준을 초과하지 않았으나, 국민건강영양조사의 일반인구에 비해서 높은 수준의 결과가 확인되었다.
- 다이옥신 측정결과가 가장 높게 나온 소각장의 경력이 길고, 현장근무에 주로 종사한 근로자 10명을 대상으로 혈중 다이옥신 검사를 실시하였다.
 - 다이옥신 동족체의 상대독성을 고려하고 지방을 보정한 혈중 총 다이옥신의 농도는 2.184-9.134 pg I-TEQ/g-lipid의 범위로 나타났고, 평균 5.230 pg I-TEQ/g-lipid, 중위수는 5.063 pg I-TEQ/g-lipid 이었다. 조사대상 근로자의 연령대를 고려하여 40대 인근 지역주민의 혈중 다이옥신의 농도인 4.72 pg I-TEQ/g-lipid와 비교하면 근로자의 혈중 다이옥신은 이보다 약간 높은 것으로 평가되었다.
- 설문조사에서 PHQ-9을 활용한 우울지수 조사에서 소각장 근로자들은 일반인구에 비해 높은 PHQ-9 점수와 우울 위험군의 비율을 보였다.

시사점

- 현재 소각장 인근 지역주민들의 건강영향조사는 진행되고 있으나, 소각장과 가장 밀접하게 근무하며 장기간 관련 유해인자에 노출되어 온 근로자에 대한 건강영향조사는 거의 실시되지 않았다. 이번 연구는 소각장에서 발생하는 유해요인의 노출수준과 근로자의 건강영향 평가를 실시하였고, 이를 통해 소각장 근로자의 건강을 보호하기 위한 관리방안을 마련하는데 활용할 수 있다.

연구활용방안

제언

- 소각장에서 발생하는 다이옥신 등 유해인자에 대해서는 굴뚝, 인근 지역의 대기환경에 대한 평가를 할 때 내부의 일부 지점에서도 비교, 대조를 위해 측정이 필요할 것이며, 소각장의 근로자에 대해서도 인근 지역주민의 건강영향조사와 맞추어 검진 항목과 다이옥신에 대한 평가가 동등한 수준으로 이루어질 것을 제언한다.

연락처

연구책임자 | 영남대학교 박철용 교수

연구상대역 | 산업안전보건연구원 직업건강연구실 역학조사부 최영화

연락처 | 052-703-0876

e-mail | luvcyh@kosha.or.kr