

질식재해 발생 사례

— 폐기물 운반선 탱크 청소작업 중 중독 —

우리 환경인들의 삶의 터전인 현장에는 많은 유해 위험요인들이 상존하고 있으나 이를 간과하거나 무시하고 지나쳐버림으로써 돌이킬 수 없는 중대재해가 빈번히 발생하고 있습니다. 이에 본지는 최근 발생된 환경오염관리 재해사례를 알려드림으로써 발생가능한 재해를 사전예방하고 회원 여러분들의 소중한 생명을보호코자 합니다. [편집자 주]

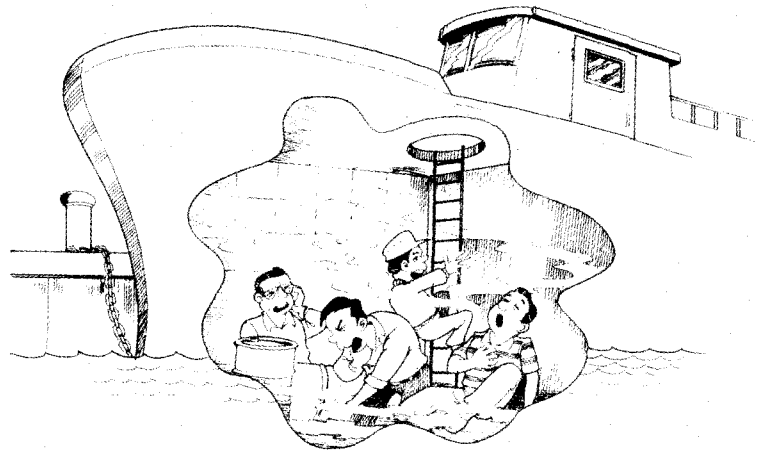
1. 재해개요

가. 발생일자: 1999년 6월

나. 소재지: 경북 포항시

다. 사업장: ○○개발(주)

라. 피해자: 사망2명, 부상2명



마. 사고유형 : 폐기물 탱크내부 청소 중 폐기물에서 발생되는 황화수소 등의 유해가스에 중독 사망, 구하려던 동료도 부상

바. 발생개요

○ 1999년 6월 경북 포항시 부두에 정박 중이던 ○○개발(주) 소속 폐기물 운반선에서 폐기물 탱크내부를 청소하던 피재자가 폐기물에서 발생되는 황화수소 등의 유해가스에 중독되어 탱크 내부에서 쓰러지자 동료작업자 3명이 구조하기 위해 탱크 안으로 들어가다 쓰러져 2명은 사망, 2명은 부당한 재해임

2. 재해발생경위

○ 사고선박 폐기물 저장탱크 내 저장되어 있는 폐기물을 옆에 정박된 타 선박으로 이송 및 폐기물 저장탱크를 청소하기 위하여 작업을 개시함

○ 사고선박내 4번탱크 내부에서 작업을 완료하고 10여분 후 2번 탱크 내부로 들어가서 해수공급호스로 청소작업을 하던 중 이상을 느껴 탱크밖으로 나오기 위하여 사다리를 타고 2칸정도 올라오던 중 탱크 내부로 실족함

○ 피재자를 구조하기 위하여 다른 근로자 3명이 차례로 2번 탱크내에 들어가서 쓰러짐

○ 기관장이 가스중독임을 인식하고 방독마스크 착용상태로 탱크내부로 들어가 1명은 로우프에 잡아 위로 올려보내고 나머지 3명은 폐기물에 잠기지 않도록 탱크내 배관 위에 걸쳐두고 견디기 힘 들어 나눔

○ 다른 근로자가 송기마스크를 착용하고 들어가서 나머지 3명을 구조하였으나 2명은 사망함

※ 사고발생 탱크

▶ 탱크크기 : W3.8m × L5.0m × H3.7m

▶ 탱크용적 : 70.3m³

▶ 맨홀크기 : W65mm × L870mm × H750mm

3. 재해발생원인

○ 호흡용 보호구 지급수량 부족, 보호구 미착용

- 폐기물(각종 오니)에서 H₂S(황화수소), CO(일산화탄소), 가연성가스 등 유해가스가 발생하는 저장 탱크내 청소작업과 구조작업을 함에도 송기마스크 1개만 지급되었으며 재해자 4명은 호흡용 보호구를 착용하지 않았고, 최종 구조작업자 1명만 송기마스크를 사용하여 재해발생 및 재해확대의 원인이 됨

- 사고당시 저장탱크에는 61cm 깊이로 폐기물이 저장되어 있어 폐기물 부패 시 생성되는 H₂S, CO, 가연성가스 등 각종 유해가스가 발생되고 있었으며, 특히 80mm 호스로 해수를 주입할 경우 폐기물에 용해되어 있던 유해가스가 다량으로 발생하는 것으로 보아 고농도의 유해가스에 중독되어나 중독에 의하여 쓰러지면서 폐기물에 얼굴 등이 잠겨 질식사한 것으로 추정됨

- 사고발생 탱크 내 유해가스농도 측정결과

<다음페이지 표 참조>

※ H₂S 측정가능 범위 : 0~150 ppm인 기기 사용

※ H₂S는 노출기준 15ppm(STEL)의 매우 유해한 물질로 측정장비의 측정범위를 초과하여 정확한 농도는

구 분	높 이 (m)	H ₂ S (ppm)	CO (ppm)	가연성가스 (%)	산 소 (%)	비 고
안전상태 (해수주입전)	1	150 초과	12	2	20.7	폐기물 수위 : 61cm
	2	77.5	0	0	20.8	
	3	37.5	0	0	20.9	
해수주입시	1	150 초과	80	2	20.7	

알 수 없으나, 해수주입시 CO 농도가 12ppm에서 80 ppm으로 증가하는 것으로 보아 농도가 매우 높았던 것으로 추정됨(700ppm 이상시 1~2회의 호흡만으로도 호흡이 마비됨)

○ 내부환기 미실시

H₂S(특정화학물질 제2류) 등이 발생하는 물질이 들어있던 탱크 등 설비의 내부에서 청소 등의 작업을 할 때에는 작업전에 환기용 팬 등 환기장치를 사용하여 환기하고, 특히 작업으로 인하여 지속적인 발생이 우려될 경우에는 작업 중에도 환기를 계속 실시하여야 하나 환기를 미실시함

○ 저장탱크 내부의 유해가스농도 측정 미실시

H₂S 등이 발생하는 물질이 들어있던 탱크 등 설비의 내부에서 청소 등의 작업을 할 때에는 작업전에 특정화학물질 등의 농도측정 등 건강상 장해를 입을 우려가 있는지 확인하여야 하나 미실시함

4. 동종재해예방대책

- 송기마스크 등 호흡용 보호구 지급 및 착용
특정화학물질이 발생하는 물질이 들어있는 탱크

등의 설비내부에서 청소 등의 작업을 실시할 경우에는 출입하는 근로자 전원에게 호흡용 보호구를 지급하여야 하며 근로자는 지급된 보호구를 착용하고 작업을 하여야 하며 구조 시에도 반드시 착용 후출입하여야 함

- 작업시작 전 유해가스 농도 및 산소농도측정 실시
특정화학물질이 발생하는 물질이 들어있는 탱크 등의 설비내부에서 청소 등의 작업을 실시할 때에는 작업전 유해가스 및 산소농도를 측정하여야 함. 특히 작업으로 인하여 유해가스 발생이 지속되거나 산소결핍 상태가 발생할 우려가 있을 경우에는 작업 중에도 지속적인 측정을 실시하여야 함

○ 작업시작 전, 작업중 환기실시

유해가스가 체류하거나 발생하는 설비내부에서 작업을 할 경우 작업전, 작업중 환기설비에 의한 환기 실시

5. 유사재해사례

- 케미칼(B,T,X) 운반선 탱크청소중 중독
(1999년 7월 : 사망1명, 부상1명)

