

# 작업환경을 위한 TLV의 근거

편 집 실

## ETHYLENE DIBROMIDE (CH<sub>2</sub>BrCH<sub>2</sub>Br)

### 1, 2-Dibromoethane ; EDB

#### 피부. A<sub>2</sub>-인간에게 의심되는 발암원

Ethylene dibromide는 무색이고 비연소성이며 달콤한 냄새를 가진 무거운 액체이다. Ethylene dibromide의 물리화학적 성질은 분자량이 187.88이고 비중이 25°C에서 2.172이며 빙점, 비점이 각각 9.1°C, 131°C이다. 20°C에서 증기압은 11기압이다. Ethylene dibromide는 물에 약간 녹으나, 대부분의 유기용매와는 잘 섞인다. 이 용액의 용도는 가솔린내의 납에 대한 청정제, 곡물훈증제, 방수처리제, 또 용매와 유기합성에 광범위하게 사용된다.

Lucas<sup>1)</sup>는 마취될 정도의 증기농도는 점막을 심하게 자극하며 만약 마취가 된다면 보통 사망하게 된다고 보고하였다. von Oettingen은 마취제로 ethylene dibromide를 사용시 몇몇 중독의 경우를 보고하였다.<sup>2)</sup>

Kochmann<sup>3)</sup>은 공장에서 사고에 의하여 ethylene dibromide의 증기를 흡입시 발생하는 만성중독과 아급성중독의 경우를 보고하였다. 그는 인간에게 위험한 농도는 50ppm이라고 하였다. Olmstead<sup>4)</sup>는 총 4.6ml의 ethylene dibromide를 포함하는 몇개의 캡슐을 먹은후 죽은 경우를 보고

하였다. 주로 간의 괴사와 신장의 손상이 발견되었다.

Rowe 등은<sup>5)</sup> ethylene dibromide의 동물실험에 있어서 단독폭로시 중추신경계의 저하, 폐자극, 간과 신장의 손상을 일으키며 반복폭로시 폐자극과 간장해를 발견하였다. 동물들은 6달동안 25ppm에서 1주일에 5일 7시간씩 폭로되었을때 별다른 증상없이 잘 견디었으나 50ppm에서는 잘견디지 못하였다. 그러므로 근로자가 매일 7시간씩 반복폭로시 허용할 수 있는 최고의 농도는 25ppm이라고 보고했다. Rowe 등과<sup>6)</sup> McCollister 등은<sup>7)</sup> 이후의 연구에서 여러가지 혼중혼합제 성분인 ethylene dichloride, carbon tetrachloride, ethylene dibromide의 독성과 비교하였다. 경구독성인 경우 Ethylene dibromide가 세가지 성분보다 훨씬 더 유해한 것으로 발견되었다.

7시간 이하의 흡입폭로시에도 carbon tetrachloride보다 더 유해하였으나 7시간동안 반복폭로시에는 동등한 독성을 나타내었다. 쥐에게 8시간동안 폭로시 최소치사농도는 ethylene dibromide가 200ppm이었고 carbon tetrachloride는 5000ppm이었

다. 8시간동안 폭로시 장애가 생기지 않는 최고 농도는 두 물질 모두 50ppm이었다.

NIOSH는 ethylene dibromide의 생산에 종사하는 근로자에게서 만성과 아급성중독의 예를 보고했다.<sup>9)</sup> 근로자들은 결막염, 인두, 기관지자극, 심한 식욕부진, 두통, 우울증으로 고생하였으며 폭로를 중지하였을때 그들의 증상이 호전되었다. Kochmann은 고양이에게 10일동안 하루에 30분씩 100ppm에서 폭로하였을때 비장확대를 발견하였고 몇몇 동물은 심장, 혈관에 손상을 일으켜 순환기계의 장애로 죽었다.<sup>9)</sup> 약 1년동안 섭식으로 ethylene dibromide를 먹고 자란 쥐와 생쥐에서 상피세포암으로 발전된 예가 높은 백분율을 보였다.<sup>10-13)</sup> 독성효과가 너무 강할때 용량을 반으로 줄인 경우를 제외하고는 쥐에게 80mg/kg, 생쥐에게 120mg/kg씩, 매일 투여하였다. 주어진 총량은 쥐가 11g/kg, 생쥐가 13g/kg이었다. NIOSH는 다른 투여경로에 의한 암발생은 발견하지 못하였다.<sup>9)</sup>

Ott 등은<sup>14)</sup> ethylene dibromide를 제조하는 두개 공장의 161명을 대상으로 역학조사의 예비결과를 보고했다. 1950년대 한 공장에서의 농도는 1-10ppm이었고 1952년에는 드럼충진부서에서 13ppm까지 올라갔다. 20년후에는 두 근로자군에서 TWA 평균수준인 2-3.5ppm으로 발견되었다.<sup>14)</sup> 100-200ppm의 ethylene dibromide의 증기 농도에 폭로된 것으로 생각되어지는 3가지 사례를 보고하였다. 1시간 전후로 100ppm 이상에 폭로되거나, 낮은 농도(75ppm)로 장기간폭로시 소화장애, 구토, 호흡기장애 등을 초래한다고 하였다. 어떤 공장에서는 기대치가 2.2인데 비하여 5의 악성종양이 발견되었다. 다른 공장에서는 기대치를 초과하는 암발생은 없었다. 이러한 공장들 중에서 ethylene dibromide증기에 폭로되는 공장이 다른 두 제조공장보다 높은 암발생을 나타냈다.<sup>15)</sup>

1975년에서 1976년 사이에 68명의 근로자중 단 1명이 5ppm을 초과하는 18ppm에 폭로되고 단지 10명이 1ppm을 초과하였다.

소에 대한 실험에서 매일 2mg/kg씩 투여하였

을때 임신율이 낮아지는 변화를 발견하였다.<sup>16)</sup> Ethylene dibromide 40ppm을 함유한 먹이를 섭취하거나 그 이상을 섭취한 닭은 대조군보다 달걀을 더 적게 낳았다고 보고하였다.<sup>17)</sup> 임신한 쥐와 생쥐가 1일 23시간동안 31.6ppm에 폭로되었을때 치명적 기형은 임신 6일에서 15일 사이에 관찰되었다.<sup>18)</sup>

NIOSH<sup>9)</sup>에 따르면 ethylene dibromide의 변이원성은 식물과 동물에서 잘 설정되어 있다. 쥐에 있어서 경구만치사량은 117mg/kg으로 보고되었다.<sup>19)</sup> 1978년 위원회에서는 ethylene dibromide의 TLV 20ppm을 폐기시키고 이것을 Alb(발암물질)분류에 넣었다. 1980년 위원회에서는 상기 자료를 검토한 이 시기에 정한 TLV없이 훨씬 순위를 높여 A2로 변경시켰다.

많은 위원회의 위원들은 NIOSH의 15분 한계치(ceiling) 0.13ppm이 지나치게 엄격한 것으로 생각하고 있다.

다른 권고치 : 동독, 폴란드(1977) - 7ppm

서독(1979) - A2 발암물질로 분류

## 인 용 문 헌

1. Lucas GHW. J. Pharm 1928 ; 34 : 223
2. Von Oettingen WF. The Halogenated Hydrocarbons, Toxicity and Potential Danger. U. S Public Health Service Pub No. 414. Washington DC, 1955 p152
3. Kochmann M. Muench Med Wochschr 1928 ; 75 : 1334 Cited In ref2 p153
4. Olmstead EV. Arch ind Health 1960 ; 21 : 525
5. Rowe VK, Pencer HC, McCollister DD et al. Arch Ind Hyg Occup Med 1952 ; 6 : 158
6. Rowe VK, Hollingsworth RL, McCollister DD. Agric Food Chem 1954 ; 2 : 1318
7. McCollister DD, Hollingsworth RL, Oyen F, Rowe VK. Arch Ind Health 1956 ; 13 : 1
8. NIOSH. Criteria for a Recommended Standard - Occupational Exposure to Ethylene Dibromide DHEW(NIOSH) Pub No. 77-221 1977
9. Kochmann M. Muench Med Wochenschr

1928 ; 75 : 1334 Cited in ref 8

10. Olson WA et al. J Natl cancer Inst 1973 ; 51 : 1993 lbid

11. Powers MB et al. Tox Appl pharm 1975 ; 33 : 171 lbid

12. Ward JM, Haberman RT. Lab Invest 1974 ; 30 : 392 lbid

13. Ward JM, Haberman RT. Buil Soc Pharmacol Env Path 1974 ; 2 : 10 lbid

14. Ott MG, Scharnweber HC, Langner RR. Unpublished report submitted to NIOSH by the

Dow Chemical Co 1977 lbid

15. Stanford Reaserch Institute. Report submitted to NIOSH under contract No DCD-99-74-31 1976 lbid

16. Amir D, Volcani R. Nature 1965 ; 206 : 99 lbid

17. Alumot E et al. Poult Sci 1968 ; 47 : 1979 lbid

18. Short RD, Jr et al. Report No. EPA-560/6-76-018 US Environmental Protection Agency. Office of Toxic Substances 1976 lbid

19. Rowe VK et al. Arch Ind Hyg Occup Med 1952 ; 6 : 158



관계법규의 올바른 적용을 위한 참고서

## 산재보험재심사재결사례

○○스텐레스(주) 생산주임이 야근직원의 약을 사러나가 음주후 귀사하다가 교통사고로 부상을 입은 경우

(88-236호 88. 8. 16. 기각)

### 재 결 서

#### 재 심 청 구 인

주소: 경북 월성군 외동읍 임실2리

성명: 김 ○ ○

#### 원 처 분 을 받은 자

주소: 서울시 양천구 신정4동

성명: 김 ○ ○

소속: ○○스텐레스(주)

#### 원 처 분 청

부천시방노동사무소장

#### 주 문

이건 재심사 청구를 “기각”한다.

#### 이 유

재심사 청구인 김○○(이하 “청구인”이라 한다)의 재심사 청구 취지는 부천시방노동사무소장(이하 “원처분청”이라 한다)이 청구인에 대하여 행한 산업재해보상보험법(이하 “보험법”이라 한다)에 의한 요양불승인 처분을 취소한다는 재결을 구하는데 있다.

피재자 김○○(이하 “피재자”라 한다)은 ○○스텐레스 스틸공업(주) 김포공장 소속 근로자로 근무 중 1988. 4. 16. 21:45경 생산과에서 야간 근무 근로자 “이○○”가 배가 아파 약을 사달라