

작업환경을 위한 TLV의 근거

편 집 실

ETHYLENE DICHLORIDE (CH₂CLCH₂CL) 1, 2-Dichloroethane TLV-TWA, 10ppm(약 40mg/m³)

Ethylene dichloride는 chlorinated hydrocarbon의 전형적인 냄새를 가진 무색의 액체이다. Ethylene dichloride의 물리화학적 성질은 분자량이 98.96, 비중은 20°C에서 1.2569이며, 빙점이 -35.5°C, 비점은 83.5°C이다. 증기압은 25°C에서의 증기압이 87mmHg이고 flashpoint¹⁾는 37°F(13°C)이다. Ethylene dichloride는 alcohol, chloroform, ether와 잘 혼합된다.

Ethylene dichloride는 vinyl chloride제조과정시 중화제, 납이 포함된 가솔린의 청정제, 혼중제, 용매, 페인트 제거제, 비누화합물 등에 사용된다.

동물실험에서 carbon tetrachloride보다 더 낮은 농도에 폭로 되었어도 한결같이 간과 신장장애가 일어났다. Smyth등²⁾은 쥐에 있어서 경구 반치사량을 770mg/kg이라고 보고하였다.

Heppel등³⁾은 동물실험연구에 있어서 일반적인 chlorinated hydrocarbon중에서 가장 독성이 강한 것 중의 하나라고 보고하였다. 그들은 200ppm에서 1주일에 5일씩 하루 7시간 폭로된 5종의 동물에 있어서 사망률의 증가를 발견하였다. 몸무게의 감소, 폐울혈과 간의 변화도 현저하였다. 100ppm에서 쥐는 성공적으로 출산하였고 검사결과 비정상은 발견되지 않았다.

Spencer등⁴⁾은 226일 동안 100ppm의 농도에 폭로된 기니픽에서 간의 무게증가와 몸무게가 줄어든것을 발견하였고 여러종의 동물들이 200ppm에서 비슷한 영향을 받았고 400ppm에서는 높은 사망률이 발견되었다. Hofmann등⁵⁾은 500ppm에서 17주동안 1주에 5일씩 하루 6시간 폭로된 많은 동물들에게서 높은 사망률을 발견하였다. 100ppm에서는 고양이의 성장률이 감소하였고 다른 동물들에게서는 아무런 영향이 나타나지 않았다. Von Oettingen에⁶⁾ 따르면 ethylene dichloride를 개와 여우에게 경구투여한 결과 각각의 혼탁을 관찰하였다.

Ethylene dichloride를 사고에 의하여 흡입시 몇가지 사망의 예가 보고되었다. Browning⁷⁾은 흡입으로부터 3예의 치사를 보고하였다. 간과 신장장애는 모든 예에서 발견되었고 폐수종은 한 예에서 발견되었다. 직업성 중독의 다른 몇가지 예에서는 오심, 구토가 두드러지는 증상으로 보고되었다.^{6,8,9)} 한 공장에서는 25~50ppm의 농도에 폭로되었음에도 안전함이 지적되었다.¹⁰⁾ 그러나 Bardodej¹¹⁾는 carbon tetrachloride와 독성이 비견될 만큼 유해한 물질로 생각하였다.

Ethylene dichloride의 허용기준에 있어서 NIOSH¹²⁾는 마취를 일으키기에 불충분한 농도에

서부터 흡입에 의하여 치사에 이르는 농도까지의 흡입독성을 보고한 프랑스¹³⁾, 이탈리아^{14,15)}, 독일¹⁶⁾, 러시아¹⁷⁾등의 논문을 인용하였다. 폴란드의 논문¹⁸⁾에서는 6명의 근로자중 1명이 10~37ppm의 폭로로부터 오심, 구토, 현훈등의 증상을 보고하였고, 16명의 근로자중 8명이 이학적 검사에서 비정상을 나타내었으며 현저한 혈액변화를 일으켰다.

작업장 대기기준의 NIOSH권고치는 TWA(시간가중 평균치)로서 5ppm, 15분 천정치로서 15ppm이다. 이 권고치는 러시아의 Kozik의 논문에 크게 근거한 것이다. 근로자들은 일반적으로 평균 16ppm이하 농도에서 폭로되었으나 30~50ppm사이의 농도에 폭로된 근로자 몇몇 경우는 신경계와 간에 여러가지 악영향을 경험하였다. 다른 논문¹⁷⁾에 의하면 25ppm을 초과하지 않는 ethylene dichloride의 농도에서 5년동안 폭로된 100명의 러시아 근로자 중에서 내부기관이나 혈액에 변화는 없었다고 보고하였다. 그러나 많은 통증과 신경계의 영향이 현저하였음을 보고하였다. NIOSH는 권고치를 천정치 2ppm과 TWA 1ppm으로 수정하였다.²⁰⁾ 압도 건강에 대한 영향으로 고려되고 있다.

Ethylene dichloride는 halogenated hydrocarbon의 간독성 그룹에 속한다. 1980년에 TLV가 50ppm에서 10ppm으로 채택되었다. 현재 위원회에서는 독성자료나 산업위생에 대한 경험에 의해 유용한 정량적 자료가 제공될때까지 STEL을 제외시킬 것을 권고하고 있다. 독자들은 8시간 TWA가 추천한계 내에 있더라도 Introduction to chemical substance의 Excursion Limit절을 검토하는 것이 좋을 것이다.

다른권고치 : 1977-서독, 스웨덴, 스위스(20ppm); 체코슬로바키아, 동독, 루마니아, 유고슬라비아(12ppm); 폴란드, 소련(2.5ppm); 일본, 유럽공동체(50ppm)

1978-스웨덴(5ppm), 1979-동독(20ppm, MAK)

인 용 문 헌

1. The Merck Index, 10th ed., p.550 Mork & Co., Inc., Rahway. New Jersey 1983
2. Smyth HF Jr, et al. Am Ind Hyg Assoc J 1969; 30: 470
3. Heppel LA, Neal PA, Perrin TL. Porterfield VT. J Ind Hyg Tox 1946: 28: 113
4. Spencer Hc, Rowe VK, Adams Em, et al. Arch Ind hyg Occup Med 1951: 4: 482
5. Hofmann HT. Birnstiel H and Jobst P Arch Toxicol 1971; 27:248
6. Von Oettingen WF. The Halogenated Hydrocarbons, Toxicity and Potential Dangers. U.S. Public Health Service. Pub. No. 414,p.144. Washington, DC(1955)
7. Browning D. Toxicity and Metabolism of Organic Solvents. Elsevier Publishing Co., Amsterdam, P252. 1965
8. Wirtschafter ZT and Schwartz ED. J Ind Hyg Tox 1939; 21: 126
9. McNally WD and Fostvedt G. Ind Med 1941; 10: 373
10. Fassett D. Private communication to TLV Committee. 1964
11. Bardodej Z. In Documentation of MAC in Czechoslovakia, Prague, P63, 1969
12. NIOSH: Criteria for a Recommended Standard -Occupational Exposure Ethylene Dichloride, DHEW Pub. No. (NILSH) 76~139, 1976
13. Olivier H, et al. Soc Med Leg 1954; 34: 261
14. Guarino A and Koia N. Folia Med(Napoil) 1958; 41: 676