

작업환경을 위한 TLV의 근거

편집실

아세톤
(Acetone, CH_3COCH_3)

앞으로 본지를 통하여 현재 쓰이고 있는 유해물의 허용한계가 어떠한 근거로 정하여졌는가를 소개하고자 한다.

허용한계에 대하여 여러가지로 소개된 바 있으나 그 근거를 알지 못하여 그 적용에 있어서 잘못이 생길 수 있다. 소개되는 내용은 미국의 ACGIH의 TLV가 결정됨에 있어서 이용된 여러가지 문헌을 소개하고 그 내용을 간추려 보하고자 한다.

1966년에는 367가지의 물질에 대한 TLV가 알려져 있었고 1971년에는 500가지의 물질에 대하여 결정된 바 있으나 본지에서는 우리나라에서 찾아볼 수 있는 물질과 기타 중요하다고 생각되는 물질을 선택하여 소개하고자 한다.

TLV-TWA, 750 ppm (약 1,780 mg/m³)
TLV-STEL, 1,000 ppm (약 2,375 mg/m³)

아세톤은 공업용 유기용제로 많이 쓰여지며 페인트, 바니시, 라카에 포함되어 있고 또한 피혁, 고무제품의 접착제로도 사용된다.

고농도의 아세톤 증기를 흡입하면 구강과 인후부가 건조하게 되며 현기증, 오심, 운동부조, 언어장애, 가면상태 등의 증상이 나타나며 심하면 혼수에 빠지게 된다.

Nelson¹⁾ 등은 10명을 대상으로 아세톤 증기를 3~5분간 흡입시킨 결과 피실험자들이 불쾌감을 느끼지 않는 최고농도가 200 ppm이었고 300 ppm에서는 경미한 자극증상을 나타내었으나 500 ppm까지는 대부분의 피실험자들이 견디어 낼 수 있었음을 관찰하였다.

Vigliani와 Zurlo²⁾는 아세톤 생산공장 근로자를 대상으로 한 연구에서 1일 3시간씩 7~15년간 700 ppm에 노출된 근로자들에서 호흡기계와 위, 십이지장의 염증, 현기증, 무력감의 증세를 보고하였다.

갱내 청소작업부들의 아세톤 건강장해를 보고한 Ross³⁾에 의하면 주요 증독증상으로 안구와 인후자극, 하지쇠약, 두통, 현기증을 보고하였고 이때 갱내 농도는 1주후까지 1,200 ppm 이상이었다 한다.

아세톤의 발암성이나 돌연변이성에 관한 문헌 근거는 없으며 Smyth⁴⁾ 등은 흰쥐에서 경구 LDSO가 10.7 mg/kg라고 보고하였다.

Nelson¹⁾ 등은 300 ppm에서 경미한 자극증상을 보고하였으나 3~5분의 단시간 폭로에 의한 것이었으며 Divincenzo⁵⁾ 등은 2~4시간 동안 500 ppm으로 반복노출시 아세톤의 냄새를 감지하는 것 이외에는 별다른 효과를 찾지 못했다. Raleigh and McGee⁶⁾의 자료에 의하면 1,000 ppm 이하의 노출에서도 몇몇의 근로자는 중등도의 자극을 경험하였음을 알 수 있다.

이러한 연구결과를 토대로 1979년에 TLV 시간가중 평균치는 1,000 ppm에서 750 ppm으로, 단시간 폭로치는 1,250 ppm에서 1,000 ppm으로 낮추기를 권고하였으며 1982년 이 기준치가 채택되었다.

참 고 문 헌

1. Nelson, K., J.F. Ege, Jr., M. Ross et al: J. Ind. Hyg. Tox. 25:282(1943).
2. Vigliani, E.C. and N. Zurlo: Arch. Gewerbepathol. Gewerbehyg. 13:528(1955).
3. Ross, D.S.: Ann. Occup. Hyg. 16:73(1973).
4. Smyth, H.F., Jr. et al: Ind. Hyg. J. 23:95(1965).
5. Divincenzo, G.D., F.J. Yanno and B.D. Astill: Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 34:329(1973).
6. Raleigh, R.L. and W.A. McGee: J. Occup. Med. 14:607(1972).

아세틸렌디클로라이드

(Acetylene dichloride, 1, 2-Dichloroethylene, Vinylidene chloride, 60, 40% cis, trans isomers, $\text{CHCl}=\text{CHCl}$)

TLV, 200 ppm (약 790 mg/m³)

이 물질의 가장 중요한 역할은 중추신경계에 대한 마취작용과 자극작용이다.¹⁾ 어떤 독일의 학자는 마취작용을 일으킬 수 있는 용량에 계속 폭로되면 간에 지방변성이 온다고 보고한 바 있으나 간이나 신장장애는 중요한 반응이 아닌 것으로 간주된다.²⁾ 이것은 chloroform보다는 마취작용이 약하고³⁾ 주로 폐를 통해서 배출된다. cis form과 trans form간에는 독성에 차이가 있으며, 이 물질은 동물과 사람에게 대하여 마취제로서 사용되어 왔으며 동물은 마취상태에서 쉽게 회복되고 반복폭로에 대한 저항성도 높았다.⁴⁾ 특별한 자극증상 없이 마취가 이루어졌다.

쥐, 토끼, guinea pig 및 개 등 4종의 동물에 대하여 6개월간 매주 5일씩, 매일 7시간씩

500 ppm 및 1,000 ppm에 폭로시켜 본 결과 이 물질로 인한 장애는 없었다. 조사항목으로는 성장률, 사망률, 기관과 몸의 무게, 혈액소견, 임상화학소견 및 육안적 현미경적 병리소견 등이었다.⁵⁾

마찬가지로 쥐에 대하여 피하 및 경피투여 또는 급성 및 만성투여를 실시해 본 결과 아무런 영향도 볼 수 없었다.⁶⁾

피부접촉은 등의 면도질환 피부에 주사함으로써, 피부흡수는 25~100% 용액에 50시간 동안 꼬리를 담그므로써 실시하였고, 위장흡수는 1.4~24 g/kg을 1회 투여함으로써, 그리고 만성흡수는 0.05, 0.25, 0.5 및 1 g/kg의 양을 7일간 투여함으로써 실시하였다.

동물실험결과 적어도 1,000 ppm에서 오래동안 흡입폭로시켰을 때 아무런 영향도 나타나지 않았다는 사실과 다른 투여경로에 의한 실험결과 등을 종합하여 검토해 보면 사람의 TLV인 200 ppm은 너무나 보수적인 것 같다.

참 고 문 헌

1. Fairhall, L.T.: Industrial Toxicology, 2nd ed., p. 215, Williams and Wilkins, Baltimore, Md.(1957).
2. Von Oettingen, W.F.: The Halogenated Hydrocarbons, Toxicity and Potential Dangers, p. 199, U.S. Public Health Service Pub. # 414, Washington(1955).
3. Lehmann, K.B., Flury, F.: Toxicology and Hygiene of Industrial Solvents, p. 172. Translated by King, E., Smyth, H.F., Jr., Williams and Wilkins Co., Baltimore, Md. (1943).
4. Wittgenstein, H.: Arch. exptl. Path. Pharmacol. 83, 235(1918).
5. Communication to Committee by T.R. Torkelson, Dow Chem. Co.(December, 1965).
6. Springer, E.: Ztschr. f.d.g. Hyg. u. ihre Grenzgebiete, 11, 442(1965):