

# 작업환경을 위한 TLV의 근거

편 집 실

ETHYL ACRYLATA ( $\text{CH}_2=\text{CHCooC}_2\text{H}_5$ )

TLV-TWA, 5ppm (약 20mg / m<sup>3</sup>)

Ethyl acrylate는 지독한 냄새가 나는 무색의 액체이다. 50%의 사람이 취기를 느끼는 역치는 0.001ppm이고 100%에서의 역치는 0.005ppm이다.<sup>1)</sup> 비중은 20°C에서 0.9405이고 융점은 -71.2°C, 비점은 99.4°C이다. 에테르와 알콜에 완전히 혼합되며 물에의 수용성은 20°C에서 2/(W/V)이다. 이 물질은 보통 하이드로퀴논이나 그 메칠 에테르에 의하여 억제되며 가연성이 있을 뿐 아니라 인화성이나 폭발 위험도 있다.

Ethyl acrylate는 아크릴수지 제조에 쓰이며 직물, 종이, 가죽의 표면처리를 위한 유제나 용액 중합체 생성에 사용된다. 또한 아크릴 섬유, 접착제, 접합제의 제조에도 사용된다.<sup>2)-4)</sup> Ethyl acrylate는 방향제와 조미료로도 제한적으로 이용되고 있다.<sup>5, 6)</sup>

쥐에게 있어서 경구 반치사량(LD<sub>50</sub>)은 1020mg/kg이다. 쥐에게 4시간 동안 흡연 폭로를 통하여 얻은 반치사농도(LC<sub>50</sub>)는 1000-2000ppm이었다. 토끼에서의 경피 반치사량은 1790mg/kg이었다.<sup>7)</sup> 토끼에서 경구 최소 치사량은 280-420

mg/kg이었다.

쥐에게 ethyl acrylate를 540, 300, 70ppm으로 나누어서 최고 30일까지 노출시켰을 때 540ppm과 300ppm에 노출된 집단에서 사망과 폐, 간, 신장의 병리학적 변화가 관찰되었다. 540ppm에 노출된 집단은 19일 이전에 모두 사망하였다. 300ppm에 노출된 30마리 중 18마리는 노출계획이 마감하기 전에 치사하였으나, 70ppm에 노출된 30마리 모두는 연구 종료까지 생존하였다. 사망한 쥐에 대하여 조직 병리학적인 관찰 결과 폐울혈, 간장의 탁한 팽윤과 울혈, 신세뇨관의 탁한 팽윤, 비장의 과잉 색소침착 등이 발견되었다. 노출은 쥐의 폐염과 관계가 있었으며, 신장과 간장의 병변은 폐염이 있는 쥐에서만 관찰되었다.

쥐, 토끼, 기니픽에게 ethyl acrylate 70ppm을 7시간씩 50회 노출시켰다. 이러한 노출로 인하여 얻은 의미있는 결과는 없으나 고농도에서 사망, 폐부종, 심장, 간장, 신장에서 독성의 뇌행성 변화가 일어났다.<sup>8)</sup> F344 쥐와 B6C3F1 생쥐에게

ethyl acrylate를 75ppm이나 225ppm을 하루 6시간씩 30일간 투여하였을 때 체중증가가 둔화되었고 비갑개에서 너해성, 염증성, 화생성 조직병리학적 변화가 발견되었다. 25ppm에서는 어떠한 효과도 없었다. 비강 병변은 ethyl acrylate에 의한 자극 때문으로 생각된다.<sup>9)</sup>

원숭이 한마리에게 ethyl acrylate를 각각 24.5, 26.2, 272, 1024ppm으로 노출시켜 보았다. 그 원숭이는 1024ppm에 노출시킨지 22일만에 죽었고 272ppm에 28일간 노출되었을 때, 기면상태에 빠졌고 체중감소와 점막에 경미한 자극이 관찰되었다. 26.2ppm과 24.5ppm에 7시간씩 130일간 노출시켰을 때 원숭이에게서 중독의 징후를 찾을 수 없었다.<sup>8)</sup>

임신 6일부터 15일까지의(이 기간은 주요 장기를 형성하는 시기임) 새끼를 임신한 333마리 Sprague-Dawley 쥐에게 0, 50, 150ppm의 ethyl acrylate를 공기에 섞어 노출시켰다. 150ppm에 노출된 엄마쥐는 모성독성이 나타나 체중증가의 둔화, 먹이 소비 감소, 물소비의 증가를 보였다. 그리고 150ppm에서 태아 기형이 조금 증가되었으나 통계학적으로 유의하지는 않았다. 50ppm에 노출된 쥐에서는 모성독성이나 태아에 어떤 부작용도 관찰되지 않았다. 이 자료로서 50ppm이나 150ppm의 ethyl acrylate증기는 주요 장기 형성기의 쥐에게 기형 발생 효과가 없음을 제시하고 있다.<sup>10)</sup> 50마리의 수컷과 암컷 쥐와 생쥐에게 대하여 ethyl acrylate를 100 또는 200mg/kg의 양을 옥수수 기름에 투여하여 섭식을 통한 2년간의 생분석을 시도하였다. ethyl acrylate는 1주에 5회씩 103주간 투여되었다. 각 50마리의 암수 쥐와 생쥐에게 이 물질을 옥수수 기름에 섞어 같은 수के줄로 먹이 공급을 통제하며 연구하였다.

생쥐와 쥐의 생존은 먹이 조절과 비슷하였다. 전신독성은 2년 후에서나 그 전에도 발견되지 않았다. 쥐와 생쥐에서 2년후와 그 이전에 전위부(forestomach)에 과각화증, 염증, 비후가 발견되었다. 2년의 관찰에서 전위부의 ethyl acrylate가 침착된 부분에서 편평세포 유두종과 편평세

포암이 발견되었다. 투약에 의한 집단과 먹이 공급 통제에 의한 것에 비하여 투약량에 의한 구분에 의한 암수의 쥐와 생쥐에서 양의 상관과 발생률 증가를 보였다. 전위부에 발생된 암과 비종양 병변은 ethyl acrylate의 농도에 연관되어 발생되었다. 2년의 연구에서 투약과 쥐에게 혼한 몇몇 암의 발생은 음의 상관을 보였다. 이러한 자료는 인간에게는 그다지 주목할 만하지는 않은 것으로 보인다. 왜냐하면 전위부에 발생된 자극은 근로자들이 유전적으로 노출되는 경로인 피부나 호흡을 통하여는 적용되지 않기 때문이다.<sup>11)</sup>

Ethyl acrylate는 피부, 눈의 점막, 소화장관계, 호흡기계에 강한 자극을 준다.<sup>12)</sup> 50-75ppm에 장기간 노출되면 가면상태, 두통, 오심을 일으킨다.<sup>13)</sup> 석유에 포함된 4%의 ethyl acrylate는 자원자 24명 중 10명에게서 피부감작 반응을 일으켰다.<sup>6)</sup> Ames 검사로서 ethyl acrylate의 변이원성을 밝히지는 못했다.<sup>14)</sup>

Pozzoni<sup>7)</sup>와 Treon<sup>8)</sup>은 25ppm을 ethyl acrylate의 TLV로 제시하였는데 이 농도에서 자극과 전신 효과가 없다는 것을 근거로 하였다. 그러나 출판되지 않은 자료이지만 Rohm과 Haas Company에 의하면 쥐에게 25ppm으로 하루 6시간, 1주에 5일씩 6개월간 노출시켰을 때 비점막의 후각 부위에 경미한 극소퇴행성 변화가 발견되었다. 같은 노출 조건으로 생쥐에게 실험하였을 때 비슷한 효과가 보고되었다.<sup>15)</sup> 이러한 연구결과들은 AIHA guideline이 인간에게 있어서 25ppm은 자극효과를 막기에 너무 높다는 결론을 지지해 준다.<sup>16)</sup>

이러한 관찰의 결과 몇몇 ethyl acrylate 제조 공장에서는 그들의 내부 규정에 노출의 기준으로 TLV-TWA 5ppm을 정하여 놓고 있다.<sup>16)</sup> ethyl acrylate에 대한 만성노출의 자극효과를 최소한으로 줄이기 위하여 산업장에서 TLV-TWA로서 5ppm이 추천된다. 이번에 위원회는 독성학적 근거에 의거하여 질적으로 향상된 근거를 제공할 수 있는 독성학적 자료와 산업위생학적 경험이 추가되지 않는한 STEL을 제외시킬

것을 추천한다. 독자는 8시간 TWA가 추천한계 내에 있더라도 Introduction to Chemical Substance의 Excursion Limit절을 참조하기 바란다.

다른 추천 : 서독(1982) 25ppm ; 이탈리아 (1975) 10ppm ; 루마니아(1975) 12ppm

### 인 용 문 헌

1. Research on Chemical Odors, Part 1, Odor Thresholds for 53 Chemicals, Manufacturing Chemists Assoc, Washington, DC(October 1968).
2. The Merck index, 10th ed., p.545. Merck & Co., Inc., Rahway, New Jersey(1983).
3. The Condensed Chemical Dictionary, 10th (Rev.)ed., pp.422-423 G.G. Hawley, ed. Van Nostrand Reinhold Co., New York(1981).
4. Encyclopedia of Occupational Health and Safety, 3rd(Rev.)ed., Vol. 1, pp.52-53. Dr. Luigi Parmeggiani, Ed. International Labour Organization, Geneva(1983).
5. Opdyke, D.Lj., Food Cosmet. toxicol, 13 Suppl: 801-802(1975).
6. Food Protection Committee:GRAS Survey. National Academy of Sciences-National Research Council, Washington, DC(1970, 1975, 1976).
7. Pozzani, U.et al:J. Ind. Hyg. toxicol 31:311-316(1949).
8. Treon, J.F. et al:J. I. Ind. Hyg. 37:317(1949).
9. Miller, R. et al:19th Annual SOT Meeting, Washington, D.C.(1980);abstract.
10. Murray, J. et al:Toxicol. Appl. Pharmacol. 60: 106-111(1981)
11. Draft Report NIH Pub. No. 82-2515, NTP-82-07712 Jan(1983). National Toxicology Program, P.O.Box 12233, Research Triangle Park, NC 27709 and Bethesda, MD 20205.
12. Dreisbach, R.H.;Handbook of Poisoning, p.245. Lange, Los Altos, CA(1974).
13. Nemeo, J.W.and W.Bauer, Jr.:Encyclopedia of Chemical Technology, 3rd ed., Vol. 1;pp. 330-354. John Wiley & Sons, New York(1978).
14. Rosenthal, I. and J.M. Smith;Letter to Dr. Donald Millar, Director NIOSH, from Industry Acrylate Testing Group, 24(September 1982).
15. Rohm and Haas Company:Communication of unpublished data (September 1978).
16. Am. Ind. Hyg. Assoc.:Hygienic Guide-Ethyl Acrylate(1966).

