

산업위생의 진보에 따라서 전형적이면서 중증인 만성직업병은 일부의 예외를 제외하고는 근래에 거의 발생되고 있지 않다. 그러나 급성 특히 재해성인 것은 그 발생원인이 다분히 우발적인 것이어서 만전을 기한 예방대책이 곤란한 경우도 있기 때문에 지금도 많은 발생사례가 있으며, 또 앞으로도 발생할 가능성이 충분히 있다. 또한 근래의 산업이 발전함에 따라 그 독성이나 중독증상이 불명확한 물질을 사용하게 되었고, 이로 인해 새로운 직업병이 발생되게 되었다. 이러한 직업병 발생사례중 주목해야 할, 혹은 각 사업체에 있어서 향후 예방대책의 참고자료가 되는 것이 일본 노동성 노동위생과에 의해서 정리되었다. 이 글을 참고자료로 하여 향후의 재해방지에 도움이 되고자 한다. 〈편집실〉

● Lenz 세정작업에서의 벤졸중독 ●

1. 발 생 년 월 : 1957년 4월
2. 발 생 작 업 : 렌즈세정작업
3. 당해종사 근로자수 : 8명(남 3명, 여 5명)

■ 발생상황

1957년 4월, 춘계 정기건강진단시 혈침검사에서 이상을 나타낸 여자작업자에게 흉부 정밀검진을 실시했으나 이상이 없었다. 그러나 본인의 체격이 여자로서는 평균 이상이었고, 외견상으로는 대단히 건강해 보였으나 안색이 별로 좋지 않은데다가 전신권태감을 호소하기 때문에 흉부 이외의 다른 장기에 장애가 있는지를 정밀검사한 결과, 고도의 고색소성(高色素性) 빈혈 및 백혈구 감소가 나타났다(백혈구 2,900, 적혈구 146만, 혈색소 43%).

당시 본인은 렌즈세정작업(렌즈를 치구(治具)에 장착할 때, 렌즈에 부착된 피치를 벤졸용액으로 세정하는 작업에 5년 3개월 종사한 점으로 미루어 벤졸중독에 의한 빈혈이 의심되었다.

그리하여 당해 작업에 종사하고 있던 여자 5명, 남자 3명에 대해서도 같은 검사를 실시한 바, 당해 작업에 종사하는 자 중 1명(여자)의 중증자와 2명(남자)의 경증자를 발견하였다.

■ 원인

이 당시 작업방법은, 연마를 마친 렌즈를 치구로

부터 떼어내 그것을 낫쇠판 위에 늘어놓은 후 벤졸 조 속에 일정시간 담귀 렌즈에 부착된 피치가 녹으면 조에서 꺼내고, 이것을 다시 새 벤졸액에 담근 다음 한장 한장씩 꺼내어 수건으로 닦아내는 작업이었다.

시설은 달리 없고 벤졸 증발을 방지하기 위한 뚜껑이 조에 씌워져 있을 뿐이었다. 또 현장작업자는 물론이고 위생관리자조차 벤졸이 인체에 미치는 유해성에 대한 인식이 매우 희박한채 작업을 하고 있었다.

■ 대책

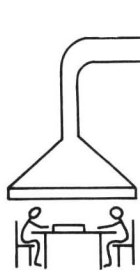
(1) 우선 공업약품의 유해성에 대한 홍보를 하기 위해 의사를 초빙하여 당해 작업에 종사하는 자, 그 외의 감독자들에게 강연을 통해 인식토록 하였다.

(2) 작업방법의 개선에 있어서는, 벤졸을 피부에 닿지 않도록 하기 위해 폴리에틸렌 장갑을 사용토록 하고 렌즈를 꺼낼 때는 나무제품의 핀셋을 이용하거나, 치구(治具)의 개량을 고안하여 렌즈를 꺼내는 방법 등을 개선하였다.

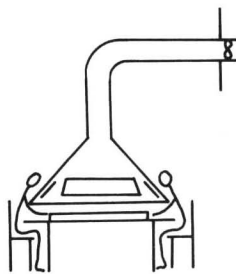
(3) 시설면에서는 후드, 환기팬을 달고 가스를 방출시키도록 하였다.

(4) 이에 병행하여 대체약품에 대한 실험연구가 계속적으로 추진되었다.

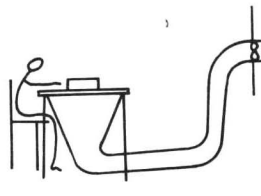
(5) 환경측정 결과, 작업면에서의 농도가 250ppm, 실내 중앙에서는 50ppm으로 상당히 높은 농도를 나타내고 있어 개선전에는 얼마나 우려할만한 상태이었던가를 엿볼수 있다.



〈그림 1〉



〈그림 2〉



〈그림 3〉

(6) 그리고 종합적인 면(시설, 환경, 작업방법)에서 안정을 찾을 때까지는 작업자의 특수건강진단을 매월 실시토록 정하는 한편 발견된 이상자는 치료와 함께 직장전환을 시켜 동일작업에서 장기간동안 근로하지 않도록 작업편성 측면까지 고려하여 대책을 세워 즉시 실행하였다.

(7) 시설면에서 후드의 높이가 너무 높아 효율이 떨어지므로 이것을 작업면 부근까지 내리고 후드에 유리를 끼워 넣어 작업자가 가스를 마시지 않도록 하는 등의 점차적인 개선을 하였다가, 그후에 다시 공기보다 무거운 트리클로로에틸렌 가스의 특성에 맞게 개선하여 아래쪽에서 가스를 흡인배출시키는 장치로 바꾸었으며, 또 트리클로로에틸렌 세정장치가 도입되면서 가스농도가 5-10ppm 전후로 되었다.

● 인쇄물 코팅(coating)작업에서의 만성 벤졸 중독 ●

1. 사 망 년 월 : 1962년 11월

2. 사 업 : 인쇄물의 비닐도장(coating)

3. 도장작업 근로자수 : 9명(여 5명, 남 4명)

4. 피 해 상 황 : 사망 1명, 이상자 8명(치료요 5명, 주의요 3명)

5. 사 망 자 명 세

성 별	연 령	직 종	경 험 년 수
남	39	종이삽입공	1949년 4월부터 1962년 2월까지 12년 7개월에 걸쳐서 코팅작업에 종사

■ 코팅작업내용

(1) 공정

인쇄원재료→코팅기(2대)→적외선건조기(2대)→제품

종이삽입공

4명(남자)

종이정리작업자

5명(여자)

(2) 작업내용

가. 인쇄된 종이(인쇄원재료, 크기 38×34cm)를 약 1,000매 정도 쌓아놓고 종이삽입공이 1장씩 코

팅기에 끼어넣는다.

나. 코팅기는 도장조(1m×0.3m)라 하는데 밀어내는 로라(회전속도 25R/min), 보조로라, 인쇄로라로 이루어져 있으며, 코팅기에 밀어넣어진 종이는 인쇄로라에 의해 8시간에 18,000-20,000매 정도의 속도로 코팅되어 콘베아에서 건조기로 보내진다.

다. 건조기(길이 8m)에서 나온 종이를 정리작업자(여 5명)가 교대로 한장씩 쌓고있다. 1분간 35-45매 속도로 건조된다.

(3) 배기장치 등

국소배출장치에 있어서는, 코팅기 2대 중 1대는 그 자체가 2mm 두께의 철판으로 둘러싸여 있으며, 다른 것은 쌓여있지 않고 덮개형 후드만 설치되어 있어 두 곳을 3마력 모터로 흡인배출하고 있다. 건조기에서 발산되는 가스는 건조기에 직접 부착된 후드로부터 자연환기를 이용해 옥외로 배출되고 있다. 그리고 후드 개구면의 풍속은, 밀폐된 코팅기의 개구면에서 0.13-0.15m/sec, 밀폐되지 않은 코팅기의 개구면에서 0.07-0.17m/sec이었다.

■ 원인과 대책

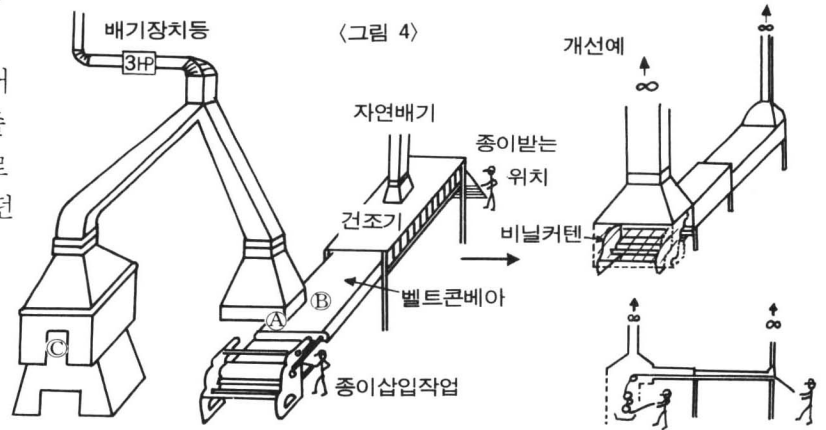
중독사망원인에 대해서는 환경농도측정결과를 봐도 알수 있듯이 고농도의 벤졸, 톨루엔을 계속적·장기적으로 흡입함으로써 생긴 만성 유기용제중독이다.

당 사업장은 1956년에도 같은 중독에 의한 사망자가 나왔고 이번에도 같은 사망자를 낸 점은, 1956년 사례발생 때에 용제를 바꾸어 사용했는데, 새 용제에는 벤졸이 전혀 들어가지 않은 것으로 생각해서 안심하고 사용하였던 점과, 또 벤졸 이외의 다른 용제의 유해성에 대해서도 주의가 부족하였던 것으로 생각된다. 또한 설비대책은 세우고 있었으

나 정상적인 가동을 유지하지 못했던 것도 하나의 원인이었다고 생각된다. 환경대책에 있어서는 종이 삽입 위치를 제외한 코팅기 전체를 포위하는 것이 가장 안전하며, 철판은 아니더라도 비닐덮개를 씌우면 경제적일수 있다.

건조기에는 배기통을 달아 상승기류를 이용해서 배기시키고 있었으나 콘베어의 접촉으로 인한 자연 발화의 위험성이 우려되기 때문에 그림과 같이 개선하여 흡인하는 것이 바람직하며 벨트콘베어의 덮개는 반드시 달아서 강제흡인시킬 필요가 있다. 그리고 사용을 마친 용제, 도료통은 꼭 뚜껑을 닫아 한곳에 모아 보관한다.

또한 정기적으로 건강진단을 실시하고, 건강진단 결과에 이상자가 나올 경우에는 신속하게 치료시킬 것과, 중독징후가 약간이라도 나타난 경우나 경도의 증상이 있을 경우는 용제취급작업 및 취급장소로부터 이탈시켜 다른 작업에 종사시키면서 치료토록 한다.



● 모조진주 제조공장에서의 사염화에탄 중독 ●

■ 발생상황

모조진주 제조공장 근로자 중에서 광택을 내기 위해 사용하는 사염화에탄에 의한 중독 의증이 다 발하였다. 대학기관에서 조사한 결과, 약 20개의 모조진주업자 가운데 광택업자 3개의 피복도장공 18명 중 2명이 이상소견을 나타냈다. 각 검사항목에

서 이상치를 보인 자의 비율은 다음과 같다.

전혈비중	1,053 미만	1/18(5.5%)
혈색소량	80% 미만	0/18(0%)
적혈구수	400만/mm ³ 미만	1/18(5.5%)
백혈구수	5,000/mm ³ 미만	4/18(22.2%)
림파구	45% 이상	15/18(83.3%)
단구	7% 이상	1/18(5.5%)

요코프로폴피린량	100 μ g/l 이상	1/18(5.5%)
요에테르황산비	20% 이상	0/18(0%)
요단백양성		0/18(0%)
요우로빌리노겐 양성		7/18(38.9%)
신경학적 요소건자		7/18(38.9%)

이상의 결과에서 특히 눈에 띈 소견은, 혈액검사에 있어서 상대적 림과구 증다증을 나타낸 자가 83.3%나 되는 점, 요우로빌리노겐 양성 및 신경학적 소견 모두 약 반수에 걸쳐 나타난 점이다.

문헌에 따른 사염화에탄 중독에서의 전형적인 혈액변화는 다음의 4항목이 있다.

- (1) 대단핵구의 증가(백혈구백분률로 40%까지)
- (2) 백혈구 증다(15,600/mm³까지)
- (3) 빈혈
- (4) 혈소판수의 증가

본 조사결과에서 단핵구 이상자는 대략 5.5%이나 전반적으로 살펴보면 백혈구백분률에 있어서 단핵구의 각 비율은, 정상자군에 비해서 약간 증가하는 경향이다. 요검사에서는 간질환과 관계가 있는 요우로빌리노겐 양성자가 38.9%로서 사염화에탄 작업종사자임을 주목해야 한다. 또한 신경학적 증상에서도 요우로빌리노겐 양성자와 같은 비율인 38.9%를 나타낸 점은 관찰을 요하는 바이다.

이상의 결과로부터 당해근로자는 사염화에탄의 영향을 받아 초기중독증상을 띤 것으로 생각된다.

■ 발생원인

물고기의 비늘, 이를테면 교분(鮫粉)을 유기용제(초산부틸, 초산에틸, 아세톤 등에 소량의 크실렌을 혼합한 것)로 녹인 액조 속에, 모조진주용 초자옥(硝子玉)을 여러번 침적해서 염색한다. 이렇게 해서 염색된 것을 염출(艶出)할 때는(주로 7색 진주인 경우) 사염화에탄 속에 침적시킨다. 작업자는 하루종일 조 앞에 서서 염색된 초자옥을 담갔다 꺼내고 있기 때문에 사염화에탄 증기폭로가 상당량에 달한 것 같다. 작업환경중 사염화에탄 농도의 측정 결과는 다음과 같다.

측정장소	사염화에탄농도	비 고
H사업장 1	113.7(ppm)	피복도장작업중
2	223.7	"
3	70.0	"
T사업장 1	139.8	"
2	86.8	"
K사업장 1	88.5	"
2	74.6	"
3	111.9	"

이 결과에서 보는바와 같이 사염화에탄 허용한도 5ppm(미국 1965)을 어느 곳이나 훨씬 넘고 있어 적은 곳은 14배, 많은 곳은 40배를 넘는 곳도 있다. 이와같이 허용한도를 훨씬 넘는 작업장에서 환기장치도 없고 사용도 하지 않은 점이 이상소견자를 나타낸 가장 큰 원인이다.

바람이 제품품질에 영향을 미친다는 이유로 환기장치의 설치를 피한 것 같으나, 이에 대처할수 있도록 사염화탄소 조를 밀폐하던가, 그것이 작업성질상 무리가 있다면 가능한 개구면을 작게 해서 증기의 발산을 방지하고 보호구를 완전하게 장착하도록 하는 대책을 강구했어야 했다. ★

