● 유기수은화합물에 의한 중독(의심) ●

1. 발 생 일 시　　1961년 5월 15일경
2. 사 업 장　　살충제 및 살균제 제조
3. 피해근로자　　연구과직원 2명, 제조과직원 3명, 계 5명

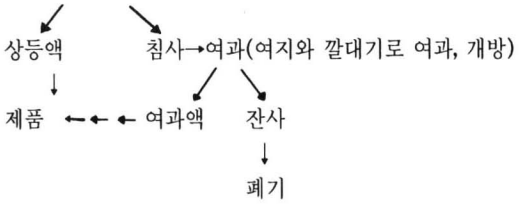
발생상황

이 회사는 각종 살균제 및 살충제를 제조하고 있으며 문제가 된 살충제는 페닐초산수은, 에틸인산수은, 트리부틸틴옥사이드 또는 이러한 3종 물질의 혼합물을 메타놀이나 석유에 용해시켜 제조한다.

이 회사가 살균제 제조를 시작한 것은 1559년 4월로서 당시 중독방지에 대해서는 권위가 있는 모 연구소의 조언을 얻어서 국소배출장치, 보호마스크 및 보호장갑의 사용, 안티메타리온 및 크레부톤 등 해독제 투여를 실시하면서 작업을 행하여 특별히 이상을 호소하는 자는 없었다.

작업방법을 도식적으로 나타내면 다음과 같다.

유기수은 화합물 또는 유기주석화합물
↓
칭량(국소배기실시, 마스크 및 고무장갑 착용)
↓
용해(칭량한 유기수은화합물을 드럼통에 옮기고, 메타놀이나 석유를 가해 용해한다. 용해완료까지 20분간 봉으로 저어준다)
(국소배출 실시, 마스크 및 고무장갑 착용)
↓
희석(밀폐된 희석탱크내에 미리 일정량의 메타놀, 또는 석유를 넣고 용해를 완료한 유기수은 화합물을 진공장치에서 희석탱크로 흡인하여 희석시킨다)
↓
혼합(희석을 완료한 유기수은화합물을 혼합탱크에 옮기고 봉으로 저어준다)(국소배출 실시, 마스크 및 고무장갑 착용)
↓
침전(혼합을 완료한 유기수은화합물을 혼합탱크내에서 1일 간 방치, 상등액과 침사를 분류한다. 탱크는 개방)



상기한 공정에서 이용되는 원료인 유기수은화합물은 1960년까지는 타사로부터 공급을 받았으나 1961년에는 제반 사정으로 인해 입수할 수 없게 되었다.

그래서 당사는 당해 살균제 제조를 중지키로 하였으나 수요자들의 요청으로 인해서 자사에서 원료인 에틸인산수은을 제조하기로 하고 연구를 거듭하여 일단 성공하고 그 제품의 품질도 타사로부터 공급받았던 것에 떨어지지 않는 순도의 것이었다.

당사에서 이루어진 에틸인산수은의 제조과정을 도식적으로 나타내면 다음과 같다.

금속나트륨
↓
용융(금속나트륨을 밀폐용기로 옮기고, 가열용융한다.)
↓
수은 첨가(용융된 나트륨 속에 수은을 주입한다. 3면이 개방된 지붕밑에서 작업자는 마스크 및 고무장갑을 착용하고 있었으나 가열하는 작업이었기 때문에 작업자가 유기수은에 폭로될 가능성이 있다.)
↓
나트륨 아말감(냉각후 이것을 반응조에 옮긴다. 작업자는 마스크 및 고무장갑 착용, 반응조는 드래프트 챔버내에 있음)
↓

요오드화에틸 첨가(밀폐되어 있음. 이하의 반응은 드래프트 챔버 속의 반응조 속에서 이루어짐. 작업자는 마스크 및 고무장갑을 착용하고 있으나 장치를 조작할 때에는 손 및 얼굴을 드래프트내에 넣어야 함)

↓

냉　각

↓

디에틸수은

↓

에틸인산수은(불순물로서 디에틸 수은을 3%함유)

상기와 같이 에틸인산수은 시험제작에 성공함으로써 당사는 5월 10일 에틸인산수은의 자가생산을 개시하고 동 13일 이것을 원료로서 살균제 제조를 재개하였다.

그런데 5월 10일경부터 에틸인산수은 제조에 종사하고 있던 연구원이 두통, 두중, 치아가 들뜨는 감, 식욕부진 및 변비를 호소하고 13일경 구내염이 발생하였다. 이어서 제조과직원 3명이 점차로 식욕부진, 불면, 초조감, (2~3명의 작업원이 말투가 거칠다고 제조과장에게 꾸중들을 정도), 여윔, 복부팽만 등을 호소하고, 17일에는 구내염 발병, 21일에는 연구과장이 흉부압박감을 호소, 23일에는 제조과직원 1명이 손이 떨려 글씨가 써지지 않았다.

즉 이러한 증상의 주축이 된 것은 구내염, 소화기증상, 정신증상 및 신경증상이며 이중 구내염 및 정신증상이 특히 심한 점으로 미루어 유기수은화합물에 의한 중독이 의심스러워 당해 사업장에 대하여 모대학에 검진을 의뢰하고 노동기준국의 지시를 받았다.

그 결과 당해 사업장에서는 다음과 같은 제반 사항에 대하여 긴급조치를 강구하였다.

(1) 원료수은제의 칭량 이외에는 모두 밀폐장치내에서 실시하도록 하고, 원료수은제의 칭량은 충분한 제어풍속을 지닌 포위형 부스내에서 실시하도록 함과 동시에 칭량작업자에게 고성능 마스크를 사용하게 한다.

(2) 상기 공정을 개선할 때까지는 현존하는 설비를 일시적으로 가건물로 옮겨서 제조를 계속하고 이때 작업자에게 호스마스크 및 전신을 덮는 불삼투보호구를 착용하도록 한다.

(3) 에틸인산수은제조용 드래프트 챔버에는 적당한 송기구를 달아서 드래프트내의 공기중 유해물의 농도를 감소시키도록 개선한다.

(4) 근로자의 건강관리를 모대학에 계속적으로 실시의뢰하고, 환경개선등에 대해서도 지시를 받도록 하였다.

대　책

이상자 발생까지 사업장에서 취했던 중독발생방지 조치는

(1) 일부공정의 밀폐

(2) 국소배출장치의 설치

(3) 보호구 착용

(4) 칼슘 EDTA, 안티메탈린 및 글루쿠론산 제제 등 해독제 투여

등이었으나, 상기 (1)에 대해서는 다음의 점에서 유기수은화합물 중독방지대책으로 효과가 있는지의 여부가 기준국 및 대학측으로부터 지적되었다.

(1) 국소배출장치는 유기주석화합물의 분진제거를 목적으로 설계된 측방형 개방식이며, 이것이 유기주석화합물보다 비중이 큰 유기수은화합물의 분진제거에 효과적인가 하는 점에 의문이 있다. 따라서 당해 국소배출장치에 대해서는 제어풍속등을 충분히 고려하여 가능한 포위형 부스등으로 개선하도록 할 필요가 있다.

(2) 현재 사용중인 보호구 중 방진마스크의 성능이 별로 좋지않다고 생각되므로 연흄 및 분진 등에 대해서는 최고의 성능을 가진 미크론필타-식을 채용하는 것이 바람직함.

(3) 칼슘 EDTA 및 안티메타린에 대해서는 부작용이 있다는 이유로 복용을 하지않는 근로자도 많으므로 의사의 지도가 있는 경우 이외에는 사용할 만한 것이 아니다.

(4) 에틸인산수은 제조용 드래프트 챔버내는 항상 음압으로 유지되어 있으나 드래프트에 급기구가 달려있지 않기 때문에 드래프트내 공기중의 유해물 농도가 별로 공기중 유해물의 농도저하를 높히는 것이 바람직하다. ♣