

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)

● 권선(卷線) 저항기 공장의 연중독 ●

輕電機산업의 발전에 따라서 저항기류에 대한 수요의 증가와 함께, 이를 취급하는 중소기업의 근로자에게서 연중독이 발생되었다.

**1 예**

- 1. 발생년월일                    1962년 7월 30일
- 2. 발생사업                    전기기계기구제조업
- 3. 중독자                    23세 남자, 소성공으로서 경험 8년, 휴업 30일간,  
그 외에 특수건강진단에 의한 이상자 24명

■ 발생상황

사기관에 저항선을 감고 보호피막을 용착시키기 위해서 미세한 연유리 분말을 여기에 뿌리고 약 800℃의 원형 소형 전기로속에 넣어 소성하는 작업에 종사하고 있던 본인은, 7월말 하복부에 찌르는 듯한 격심한 통증을 느껴서, 충수염 등으로 의심하고 입원하여 8월 4일까지 치료를 받았는데, 정밀검사를 받은 결과 전혈비중이 1.044(정상 1.055 이상), 적혈구수 264만(정상 450만 이상), 혈액소량 8.

8g(정상 13g 이상)으로 심한 빈혈상태를 보였고, 또 적혈구에 특유한 호염기점이 있는 것이 30%(정상 0.5미만)이나 되었으며, 요에도 특유한 코프 로폴피린이 양성으로, 혈액중 연량은 85μg/dl(정상 40 이하)로서 명확하게 '연중독'으로 진단되어 30일간 입원하게 되었다. 그래서 같은 작업을 하고 있는 30명에 대하여 특수검진을 실시한 바 2명이 업무상 질병에 해당되는 증상이 나타났고 다른자에게도 상당의 이상소견이 나타났다.

**2 예**

- 1. 발생년월일                    1959년 6월경
- 2. 발생사업                    전기기계기구제조업
- 3. 중독자                    법랑 마무리공 2명, 33세(경험 2년), 24세(경험 1년), 입원연장 782 일간

## ■ 발생상황

1예와 같은 작업으로서, 광명단(은단이라 함.  $\text{pb}_3\text{O}_4$ )을 80% 함유한 법랑분을 도포하면서 권선한 것에 바르고, 전기로에서 소성하고 있었다.

33세인 자는 입사후 8개월째부터 두중감, 권태감, 복통 등이 시작되어, 1958년 8월부터 겨울까지 계속되었다. 1959년 4월에는 두중, 현기증, 구토감, 복부산통, 오한이 일어났는데, 모 병원에서는 감기라고 진단하였고 대학병원에서는 연중독으로 진단되었다.

	빈혈	염기점적혈구	요코로	수지진전	연연	혈중연량
33세	없음	40%	++	++	++	$70\mu\text{g}$
24세	없음	30%	++	-	-	$60\mu\text{g}$

24세인자는 1958년 4월 입사하여 1년 2개월째에 상기 예와 같은 증상이 있어서 역시 입원치료를 받았다. 검사결과와 위의 표와 같다.

## ■ 원인

모 대학의 조사에 따르면, 하절기에 등뒤에서 땀을 식히기 위해 선풍기로 송풍했을 때  $0.22\text{mg}/\text{m}^3$  로에서 발생하는 기중 연량이  $0.1\text{mg}/\text{m}^3$  전후로서 대체로 위생학적 허용량인  $0.15\text{mg}/\text{m}^3$ 을 약간 상회하는 정도이었다. 그러나 로에서 상승된 것이 대단히 미세한 흠이기 때문에 그 위에서 허리를 굽힌 채 소성을 하면 이와같은 중독을 발생시킬 가능성이 충분히 있다고 생각되었다.

앞의 1예에 대해서는 기중연의 측정이 이루어지지 않았으나 1예와 2예의 두공장 모두 흡입연량이 같은 정도였을 것으로 생각된다. 그리고 모두 종업원 교육이나 연 건강진단을 하지 않았으며 세수나 양치질도 하지 않은 오염된 채로 흡연이나 식사를 하고 있었고, 국소배기장치가 없었다. 단순히 형질 마스크만을 하는 정도였던 점이 중증자를 나오게 한 원인이었다.

## ● 溶射 작업자의 아급성 중독 ●

1. 발생년월일 1962년 11월 15일
2. 발생사업 금속제품제조(금속피복)업
3. 환자 35세, 남자

## ■ 발병경과

이 사업소는 모타케이스 등의 금속부품 내부에 각종의 코팅을 하는 하청기업이다. 이곳 연코팅작업은 직경 3mm 굵기의 선상 연을 산소와 아세틸렌의 혼합가스를 쓰는 용사기에 삽입하여 용융시키면서 금속표면에 분무도포 하였다. 본인은 9월 10일 이후 이 작업의 조수로 일했는데 11월 15일 저녁쯤에 오한과 함께 발의 무릎이 아파왔고 한밤중에는 무릎관절까지 아프면서 발열되었다. 어쩔수 없이 4일간 휴업하고 다시 작업을 하였는데, 1주간 후에는 관절통이 재발되면서 복통까지 가해졌다. 병원으로부터 진통제를 받은 후 5일간 휴업하였다. 그리고 12월 3일부터 다시 근무를 하였으나 증상이

좋아지지 않아서 대학병원에서 정밀검사를 받은 바 '연중독'으로 진단되어 13일부터 20일간 휴업하였다.

## ■ 원인

이 작업은 용사작업자와 조수가 둘이서 하였는데, 조수였던 환자는 연선을 용사기에 집어 넣는 작업과 분무할 금속부품을 용사기 쪽으로 이동시키는 일을 하면서, 제진성능이 나쁜 스폰지마스크를 사용하고 있었기 때문에 상당한 양의 연흠을 흡입했을 것임에 틀림없다.

그리고 작업을 마친 후 양치질이나 세수를 하도록 되어 있었으나 세면장이 작업장과 멀리 떨어져

측정위치	기준연량	전체 연분진량	조대 연분진량	거즈 2장의 통과연량
분부주작업자의 안면위치		223	129	94
보조작업자의 안면위치		197	131	65

있었기 때문에 잘 이행되지 않았다. 따라서 경구적으로도 상당량이 체내에 들어갔을 것으로 생각된다.

이 작업장에서 측정된 작업자 안면위치의 기준

연량이 다음과 같았으며, 조수였던 본인이 상당량을 흡입한 점을 알 수 있다. 주 작업자에게 중독이 발병되지 않았던 이유는 호스마스크를 사용하고 있었기 때문이다.

● 겔 매트 합금제조에 따른 연중독 ●

1. 발견연월일 1962년 4월 30일
2. 발생사업 겔매트 합금 촉반이 제조업
3. 연작업 종사근로자수 20명, 남자

■ 발견동기

본 사업장은 상당한 양의 연흙이 발생될 가능성이 있는 사업장으로서 주목받아 기준국으로부터 당해 작업장의 환경측정 및 작업자 특수건강진단의 실시를 지시받았다. 그래서 대학에 의뢰하여 조사를 실시한 바 작업종사근로자에게서 다수의 연중독 증상이 있음이 판명되었다.

■ 발생상황

이상자 11명(55%)의 증상 및 처치내역은 표와 같았다.

■ 업무개요

본 공장은 차량이나 엔진의 촉반이용 겔매트 합금(동 70%, 연 30%)을 다음공정으로 만들고 있다.

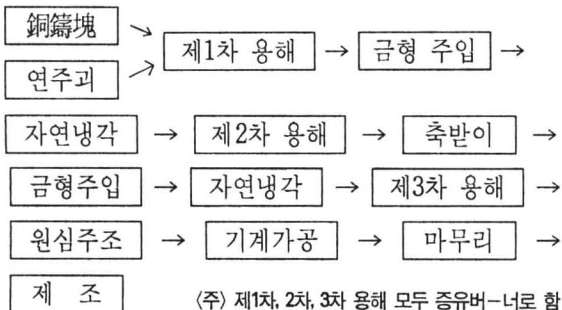


표. 특수건강진단결과 및 조치

성 별	경 험 년 수	소 견										조 치		
		현 액 비 중	적 형 구 수 (만)	백 현 구 수	현 색 소 량	염 적 기 원 성 구 과 수 립%	요 동 중 코 피 프 로 린	연 비 연	변 산 동	연 산 기 장 해	사 지 마 비		관 전 동	
남	8	1.049	235	5,400	50	6.0	±	+	-	-	+	-	-	입원
남	9	1.049	231	3,800	56	10.0	+	+	-	-	+	+	-	"
남	1	1.049	325	7,400	53	17.0	#	#	-	-	-	-	-	"
남	16	1.049	280	6,200	53	6.0	+	#	-	-	-	-	-	"
남	3	1.049	260	3,500	67	11.0	+	+	-	가 금	+	-	-	"
남	3	1.049	266	3,800	58	3.0	+	+	-	가 금	-	-	-	"
남	1	1.050	285	4,200	63	2	#	+	+	-	-	-	가 금	배 지 전 화
남	2	1.049	325	4,700	60	1.5	+	#	-	+	+	+	가 금	"
남	1	1.049	328	3,800	60	7.0	#	+	-	-	-	+	가 금	"
남	1	1.049	301	6,900	73	3.0	+	+	-	-	-	-	-	"
남	16	1.050	379	8,000	58	0.5	+	+	-	-	-	-	-	"
남	1	1.052	259	6,600	63	4.0	+	+	가 금	?	-	-	-	현 적
남	1	1.051	453	3,500	60	10.0	#	+	-	-	-	-	가 금	"
남	1.5	1.051	235	5,300	60	1.0	+	+	-	-	-	-	+	"
남	1.5	1.051	416	6,400	68	2.0	#	-	-	-	+	-	+	"
남	3	1.052	352	3,600	64	0.2	-	-	-	-	-	-	-	"
남	1/12	1.053	263	8,800	63	2.0	#	-	-	-	-	-	-	"
남	3	1.051	218	4,300	70	0	+	-	-	가 금	-	-	-	"
남	1	1.054	324	4,000	80	2.0	-	-	-	-	-	-	-	"
기 준		여자: 1.052	여자: 400만			0.5%를 넘 는 자	10 인 자							
		남자: 1.055	남자: 450만											
		에 도 단 하 지 않 은 자	에 도 단 하 지 않 은 자											

## 연흡 발생상황

(1) 용해로의 도가니내에 제 1차, 2차, 3차 용해의 원재료 또는 반제품을 투입해서 용해하며 상시 7개의 로를 항상 모두 사용하고 있는 것은 아니었다. 연소가스는 로의 상부에 흡입구를 달아서 연결시켜 강제흡인법으로 옥외로 배출시키고 있었지만 흡인능력부족으로 배출효과가 대단히 나빴다.

더구나 제 1차 용해에 있어 연의 융점(327.4°C)보다 훨씬 고온인 동의 융점(1083°C)이 용해온도가 되므로 흡이 대량으로 발생되고 있었다.

(2) 다음 공정에서는 용해된 도가니를 로 밖으로 꺼내서 주입실에 운반할 때, 도가니로부터 取瓶으로 분탕할 때, 또는 取瓶으로부터 병렬로 배치된 금형에 유입할 때, 겔매트 합금 鑄塊를 제조할 때 용융금속의 흐름으로 인해 다량의 흡이 발생된다.

(3) 제 2차 용해작업에 있어서는 겔매트 합금주괴를 앞에서와 마찬가지로 방법으로 도가니에서 용해시키고, 운반하고, 주입실에서 병렬로 배치된 철심에 주입할 때, 그리고 제 3차 용해에서는 제 2차 용해로 만들어진 겔매트 축반이 합금을 철심과 도가니내에서 용착시킨 후 동과 연을 혼합해서 조직을 정리시키기 위해 회전하면서 물로 급냉할 때에 흡이 발생된다.

당해 작업 종사근로자에게는 방진마스크가 주어졌으나 평상시 작업자가 마스크를 착용하지 않았고 착용한 사람은 겨우 2~3명에 불과하였다.

이상과 같이 배기설비도 없었고, 있었다해도 충분한 효력을 발생하지 못했던데다가 용융온도가 높기 때문에 대량으로 발생한 흡이 작업장내에 쉽게 발산되었고, 결국 작업장내의 작업자 전원이 연중독의 위협을 받게 된 상태였다.

## 대책

연합금 주조와 같이 연의 고열용융작업에서는 상당한 흡이 공중으로 비산될 뿐아니라 대단히 고농도가 될 위험성을 갖고 있으며, 또 허용농도 수준이라고 하더라도 중독이 발생될수 있는 점을 모든

사례에서 알 수 있다. 따라서 다음과 같은 대책을 세워야 한다.

(1) 용해로 흡의 배출장치를 설계함에 있어서는 흡인팬의 능력, 상승기류 등을 고려하여 설계를 할 것. 또 로마다 담판을 설치하고 정지된 로와 사용하는 로의 흡인공기량을 조절할 필요가 있다.

(2) 로 상부에 직접 증기를 흡인배출하는 장치를 설치할 것. 이 때 상승기류를 감안한 닥트는 가능한 굴곡이 없도록 하는 것이 바람직하다.

(3) 도가니의 운반공정을 짧게 하고 덮개를 씌우는 등, 가능한 한 흡의 발산을 막는다.

(4) 도가니로부터 取瓶에 분탕할 때, 또 取瓶에서 금형으로 주입하는 장소에는 국소흡인장치 등, 작업장 전체에 흡이 확산되는 것을 방지하는 장치를 달도록 한다.

(5) 급냉작업의 방법을 개선한다. 이것이 불가능한 경우에는 흡을 직접 흡인하여 배출할 수 있는 포위형 후드 등을 설치한다.

(6) 세면, 욕실, 식당의 설비를 완전하게 만들어서 입을 통해 연이 들어가는 것을 방지할 것.

그리고 휴식시간에는 현장으로부터 벗어나 연폭로 기회를 적게 할 것

(7) 전용 작업복을 착용시키고 작업복 전용 로카나 장소를 설치할 것

(8) 이상의 대책을 강구해도 흡을 충분히 억제할 수 없는 장소에서는, 방진마스크를 반드시 착용해야 한다.

(9) 건강관리대책으로서의 취업전에 건강진단을 엄밀하게 하여 빈혈 등 허약자의 취업을 피하도록 하며, 연 건강진단을 통해서 될 수 있는대로 초기 증상이 나타나는 환자에 대한 조치를 할 필요가 있다.\*