

|    |   |    |     |    |      |       |    |
|----|---|----|-----|----|------|-------|----|
| 성별 | 여 | 나이 | 32세 | 직종 | 세정작업 | 직업관련성 | 낮음 |
|----|---|----|-----|----|------|-------|----|

## 1. 개요

김○○는 1999년 4월 Q 반도체업체에 입사하여 세정작업 등을 하였고, 2004년 2월 퇴사하였다. 2008년 4월경 몸 여러 군데에 멍이드는 증상으로 병원 방문, 급성골수성백혈병 진단받고 치료 중 2009년 11월에 사망하였다.

## 2. 작업환경

1999년 Q반도체 입사 후 습식식각 공정에서 근무하였다. 식각공정은 포토공정에서 구성한 회로를 완성하기 위해 불필요한 부분을 제거해 주는 공정이다. 습식식각은  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$  등의 각종 산 및 염기물질을 이용하여 식각하는 방식이다. 건식식각은 Boron trichloride, Chlorine, Nitrogen 등의 가스상 물질을 이온화하여 식각된 표면과의 물질적 충돌 및 반응을 통해 식각하는 방식이다. 1999. 4~2002. 10월 동안 습식식각 공정에서 근무하였고, 2002. 11~2002. 12월 동안 건식식각공정에서 근무하다, 2003. 1~2004. 2월 동안 습식식각공정에서 근무하였다.

습식식각 매뉴얼 작업시에는 핸들러라고 하는 집계를 이용해서 웨이퍼를 넣었다가 약품속에서 흔들고 빼고 하고 자동설비가 고장나면 장갑을 끼고 직접 황산에 담겨있는 웨이퍼들을 빼내기도 한다.

작업시간은 8시간에서 12시간 정도였고 휴무는 일주일에 하루정도였다. 2004년 이전 가스감지기 기록이 보존되어 있지 않아 확인 불가능하였다. 반도체 웨이퍼 가공라인에 대한 휘발성 유기화합물 노출농도 평가결과 아세톤 2.3 ppm, IPA 7.3 ppm, PGME 0.12ppm, 크실렌 0.12 ppm을 제외하고는 0.1 ppm 이상 검출된 물질은 없었다. 벤젠농도를 측정한 결과는 검출안됨-0.38ppb 이었다. 벤젠, 포름알데히드, 1,3-부타디엔의 노출증거는 찾기 어려웠다.

### 3. 의학적 소견

2003년 12월경 머리도 자주 아프고, 체하였다고 하며 2004년 12월 결혼 하였고 2005년 자연유산을 하였다. 그 후 2007년에 아들을 출산하였다. 2008년 4월초 갑자기 팔다리에 멍자국이 발견되고 몸의 이상증상이 있어 병원 방문하였고 2008년 4월 15일 서울 모병원에서 급성골수성백혈병 진단을 받고 항암치료 후, 2008년 6월 완전관해되었으나, 2008년 10월 재발하여 골수이식을 시행하였다. 2009년 7월 두 번째 재발하여 10월 두 번째 골수이식을 받았으나 2009년 11월 사망하였다. 가족력상 혈액질환이나 암질환자는 없었다. 술과 담배를 전혀 하지 않았고 퇴사 후에는 농업관련 업체에서 씨앗 배양하는 작업을 6개월 정도 하였다.

### 4. 고찰

백혈병을 포함한 림프-조혈계암의 직업 환경적 위험요인으로는 일반적으로 잘 알려진 원인으로 전리방사선, 벤젠, 농약, 세포독성과 면역억제성 약물, 방사성동위원소가 있다. 최근에는 포름알데히드, 1,3-부타디엔을 IARC working group에서 사람에게 각각 골수성백혈병과 림프조혈기계암을 일으키는 증거가 충분한 요인으로 선정하였다.

### 5. 결론

김○○의 급성골수성백혈병에 대한 견해는 두가지로 나뉘어졌다.

#### 업무관련성 있음

- 근무당시 작업환경에서 수작업으로 다양한 화학물질 다수의 성분미상 및 포름알데히드, 에틸렌옥사이드 등의 발암물질 혼합가능성 있고, 방사선 등의 발암요인에 복합노출되었고 같은 방식으로 작업하였던 동일 작업군에서 백혈병 발생보고가 현저하다.

### 업무관련성 판단불가

- 백혈병의 원인 요인에 노출수준이 자연노출수준으로 낮고 ,역학적 연구결과에서도 직업적 노출이 있었다고 보기는 어려우며,
- 5년을 근무하였는데 과거의 작업환경을 현재 정확히 판단하기 어려우므로 질병과 업무의 관련성을 완전히 배제하거나 인정하기는 어렵고,
- 과거노출력, 향후 추가 발생자 등에 대한 추적연구 결과 등을 확인해 보고 판단해야 한다.