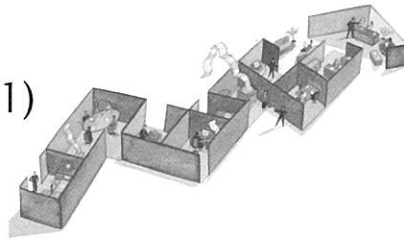


# 석유화학공단의 직업성암(1)

- 발단



산업안전보건연구원 직업병연구센터 / 김 은 아

## 2000년대 전반에 속출한 직업성암 사례

석유화학공장에서 20여 년간 일했던 근로자가 급성백혈병으로 사망하였다. 사망 당시 49세였던 남성근로자 A씨는 1980년 무렵에 여수지역의 석유화학공장에 근무했는데, 2001년 급격히 발병하여 같은 해 사망하였다.

산업안전보건연구원 직업병연구센터는 이 근로자에 대한 역학조사를 수행한 결과, 작업 중 노출된 벤젠에 의한 것이라는 결론을 내렸고, A씨의 사례는 근로복지공단에 의해 석유화학업종에서 벤젠에 노출되어 발병한 첫 업무상 질병으로 인정되게 되었다.

그런데, 이 근로자에 대한 사업장 조사 과정에서 10여 년 전 여수지역 유사 업종의 사업장에서 2명의 백혈병 환자가 발생했던 적이 있음을 알게 되었다.

이러한 상황을 알게 되자, 여수지방노동

사무소에서는 여천공단 벤젠취급 사업장 근로자의 직업병예방대책 수립이 시급함을 느끼게 되어, 산업안전보건연구원에 당시 여천지역 벤젠취급 사업장에 대한 역학조사를 요청하였다.

산업안전보건연구원은 코호트연구방법론을 적용하여, 조사대상 사업장 근로자들의 암 발생 사망 표준화사망비를 구하였다.

그 결과, 조사대상 근로자들은 전체적으로 암으로 인한 사망과 발생의 위험이 일반 인구집단에 비해 낮았고, 벤젠 비 노출집단으로 구성된 비교집단보다 낮아 여천산단에서 확실히 암발생 위험이 높다고 말할 수는 없었다. 그런데 백혈병이나 림프종으로 인한 사망은 비교인구집단보다 높았고, 특히 납 사용 사업장에서 현저히 높았던 것으로 보아, 조사자들은 벤젠과 관련한 암의 발생 위험에 대해 주의하고, 예방해야 한다고 권고하였다.

한편, 2002년 2월에는 울산지역에서도 석유화학공장 근로자들 3명에서 림프종과 백혈병이 발생하여 역학조사가 의뢰되었다. 이 사례들은 영호남 지역을 주로 담당하던 산업안전보건연구원의 창원지역 산업역학조사팀에서 조사를 수행하게 되었다.

울산지역의 사례 하나는, 1990년대 초반에 석유화학공장에 입사하여, 2000년에 비호지킨 림프종으로 진단받고 '02년에 34세의 나이로 사망한 남자 근로자였다.

이 사례는 유가족이 회사에 대한 시위를 벌이는 등 사회의 이목을 끌면서 다양한 문제를 제기하게 되었다.

창원의 산업역학조사팀은 이 세 사례를 조사하는 것과 동시에 해당 사업장에 대한 포괄적인 작업환경평가를 실시하여, 벤젠노출가능성을 조사하였다. 울산과 여천 지역의 사례조사, 코호트 조사 모두에서 언급되는 것은, 역학조사 당시 작업장의 벤젠노출수준은 높지 않지만, 간헐적으로 실시되는 정기/부정기 보수작업(shut down 작업)에서는 노출수준이 상당히 높을 가능성이 크다는 점이었다.

산업안전보건연구원은 2000년 이전에도 학계와 함께 석유화학단지 근로자에 대한 건강우려로 인한 조사사업이 한 차례 수행했었는데, 조사 당시 별다른 위험요인을 발견하지 못한 상황이었다.

2001년과 2002년에 보고된 석유화학공단의 직업성암 사례들은, 이 업종 근로자들의 건강문제에 대한 관심이 지속되는 계기가 되었다.

산업안전보건연구원은 2003년에 다시 한번 석유화학공단 작업환경평가연구를 실시하였는데, 그 결과, 작업환경기준을 초과하지는 않으나, 평균 노출수준이 보수작업 근로자에서 정상작업보다 높다는 결과가 나왔다.

그렇다면, 정상작업 근로자들이 아니라, 보수작업근로자들에 대한 본격적인 평가와 연구가 필요하다는 데는 모두 동의하였으나, 이러한 조사 기획은 쉬운 일이 아니었다. 보수작업이 정기적으로 계획되기가 어려운데다가, 그 계획에 따라 조사팀을 구성하여 그때 그때 측정하고 평가하는 것은 오랜 기간이 걸리기 때문이었다.

2006년에, 노동부 여수지청은 여수광양국가산단 사업장을 대상으로 작업환경과 근로자의 직업성 질환과의 상관관계를 규명하기 위한 역학조사를 요청하였다.

이 조사에는 원청뿐 아니라 협력업체 소속 근로자, 건설근로자들이 포함되었고, 대정비 작업 등 비정기적 작업에 대한 평가를 목표로 하여 실시됨으로써, 비로소 비정기 작업자들에서 발암물질 노출수준이 높을 수 있음을 확인할 수 있게 되었다.

이번 호에서는 2001년 이후 석유화학산업 단지에 대한 조사나 연구를 검토하면서, 우리나라 석유화학공단의 역학조사 현황에 대해 살펴보고자 한다.

### 2000년 이전 우리나라 석유화학단지 근로자 관련 연구

석유화학산업단지는 대규모 공장시설을 통해 석유를 정제하는 과정에서 여러 가지 발암물질을 포함한 화학물질들이 발생하기 때문에 오래전부터 환경보건전문가, 산업보건전문가들의 주목을 받아온 바 있었다.

우리나라 석유화학산업의 역사는 울산과 여수광양, 충남대산 지역으로 집약된다. 한국은 정부 주도로 1970년대에 울산에 관련 시설이 들어선 이래 1980년대 여수단지의 가동으로 석유화학의 기반을 구축하는 단계를 거쳤고, 1990년대 중반까지 대규모 증설이 활발하게 이루어졌다. 또한 1990년대 말에는 충남 대신에 유사한 산업단지가 들어섬으로써 성숙기를 맞게 되었다.

한국에서 석유화학산업단지와 관련된 건강에 대한 관심은 주민건강에 대한 환경보건문제로부터 시작되었다.

1994년 환경부는 15년 동안의 공단 지역 주민 건강조사에 대한 종합분석을 발표하였다. 이 발표에서, 주민들의 총 증상호소율은

점차로 증가하는 추세에 있으나 타 지역 주민과의 차이는 뚜렷하지 않고, 환경오염에 의한 호흡기질환자, 피부질환자, 안과질환자 등으로 판정된 경우는 없을 뿐 아니라, 당시까지 증금속에 중독된 상태라고 판정된 예도 없다고 보고하였다.

한편, 1996년 한국과학기술연구원의 보고는 여천지역의 환경오염이 매우 심각하므로 가능한 조치와 함께 주민의 단계적 이주가 필요하다는 환경부와 상반된 조사 결과를 제시하였다.

이러한 연구 결과는 여러 가지 상반된 의견들 간의 갈등을 일으켰을 뿐 아니라, 공단 내 사업장 근로자들의 건강에 대한 우려화산으로 나타났다.

산업보건연구원은 1996-1997년 동안 여천공단 내 사업장의 작업환경 및 근로자 건강상태에 대한 ‘직업환경 실태조사’를 실시하였다. 이 실태조사는 보건관리 기초조사, 유해물질 노출평가, 건강영향평가 등을 실시하였다. 조사대상은 공단 입주업체 중 석유화학제품 제조업 전 업체와 여천공단에 10년 이상 입주해 온 업체 등 28개소로 하였다. 그런데, 측정 결과 당시 노출기준을 초과한 건수는 톨루엔 1건, 염화비닐 3건, 황산 5건 뿐이었다.

당시 보도자료에서는, “근로자에게 작업환경으로 인한 뚜렷한 건강영향은 없는 것으로 판단되며, 일상적인 작업하에서 여천

공단 근로자들은 유해물질에 대한 노출이 작업환경 노출기준의 1/1,000 ~ 1/10 수준으로 낮은 농도이므로 인체에 특별한 건강장해를 유발할 우려는 없으나, 저농도 장기 노출로 인한 건강장해 발생 개연성에 대비할 필요가 있다”고 하였다. 즉, 뚜렷이 건강 이상을 발생시킬만한 상황을 발견해 내지 못했다는 것이었다.

#### 여수지역 근로자 백혈병 사례 1

A씨는(남, 49세) 1980년부터 석유화학제조업 사업장 두 곳에서 부타디엔, 벤젠, 톨루엔, 크실렌을 만드는 공정에서 22년간 근무하다가, 2001년 급성림프성백혈병이 발병하여 사망하였다.

애초 12년은 현장직 근무자로, 그 후 10년은 현장 운전계장으로 근무하였는데 이때도 정기적인 보수작업을 할 때는 현장에 나가서 관리를 했다고 하였다. 1991년은 A씨가 근무하던 공장을 준공한 초창기였는데, 설비의 이물질들을 걸러내는 부위가 자주 막혀 그때마다 공무부 직원들이 청소작업을 할 수 있도록 생산 운전원들이 도와주어야 했다. 막힌 부위에 남아 있는 벤젠이나 톨루엔 그리고 자일렌 등이 포함된 찌꺼기를 직원들이 제거하는데, A씨는 현장에서 같이 관리업무를 했으므로 이에 노출되었을 가능성이 있었다. A씨의 작업 당시 정기보수 기

간은 약 15~20일 정도이고 정기보수는 약 2~3년에 한 번 정도 한다고 하였다.

이 사업장의 작업환경측정 결과를 보면 1993년과 1994년에는 벤젠을 측정하였거나 분석하였다는 기록은 없으며 1995년부터 흔적 또는 불검출로 기록되어 있었다. 1996~1997년에는 1 ppm 내외로 검출되었고, 1999년에는 0.1 ppm수준으로 검출되었다. A씨가 처음 근무한 사업장의 경우 1994년과 1996년 하반기 결과에는 벤젠에 대한 측정이나 분석에 대한 설명이나 결과가 없었고 1995년부터 1996년까지는 벤젠은 미검출로 나타나는데 이때 시료 측정시간은 60분을 넘지 않았다. 1997년 이후부터는 6시간 이상씩 시료를 채취하였으며 개인시료에서 1 ppm을 넘었으며 이후 감소하다가, 1999년 하반기부터는 불검출되다가 2001년 상반기에는 0.5 ppm 수준으로 검출되었다.

동 사업장 전체에서 벤젠의 최고치는 1997년에 5 ppm 수준인 경우도 있었다. 즉 첫 번째 사업장에서 벤젠 노출수준이 두 번째 사업장보다 높아 보였다.

A씨는 약물을 장기 복용한 경력이 없었고, 농약에 노출된 경험이나 방사선에 노출 가능성이 전혀 없었다. 가끔 백혈병의 원인으로 제시되기도 하는 흡연도 전혀 하지 않았다. 더욱이, A씨가 첫 번째 근무한 사업장에서는 이미 두 건의 백혈병이 발생하였

음이 밝혀졌다.

벤젠의 노출기준은 지금(1 ppm)과는 달리 당시에는 10 ppm이었는데, 그 당시 사업장의 벤젠노출 수준이 이보다 낮았으므로 작업과 관련지를 생각을 못했다는 것이었다.

그러나 10 ppm 이하일지라도 벤젠에 장기간 노출되는 경우, 백혈병은 10년 이상이 경과된 후에도 발생되는 것이 학계에서는 알려지고 있었다.

그리고 A씨의 혈액검사 결과는 1992년부터 간헐적으로 백혈구 수가 증가하는 소견을 보여, 작업환경에서 화학물질에 영향을 받고 있음을 추정할 수 있었다. 그리고 1990년대에 근무한 두 번째 사업장 보다는 1980년대에 근무한 첫 번째 사업장의 경우 작업환경이 더 나빴을 것이라는 것을 추정할 수 있었다.

A씨는 두 번째 사업장에서는 주로 조종실에서 근무하는 현장운전계장으로 근무하였고, 첫 번째 사업장에서는 주로 현장에 있는 현장근로자로 근무하여, 이때 노출수준이 높았을 것이 예상되었다.

결론적으로, 이러한 결과를 종합해 볼 때, A씨의 백혈병은 22년간 벤젠 제조 공정에 근무하면서 벤젠에 노출되어 발생했을 가능성이 크다는 결론을 내릴 수 있었다.

A씨의 사례조사와 동일 작업자들에서 발생한 조혈기계암 사례 등은, 2002년 여천 석유화학업종 근로자들의 벤젠노출에 의한 암 발생 위험을 보다 정확히 평가할 필요성을 이끌어 내게 되었다. ☺

-다음호에 계속 -

### ☺ 참고 문헌

1. 여천공단 근로자 건강관리 및 작업환경 실태조사(한국산업안전공단, 1997)
2. 직업병진단사례집 2000. 산업안전보건연구원 2001.
3. 여수광양 산단 역학조사 - 대정비작업의 노출평가를 중심으로. 산업안전보건연구원 2011.
4. 고통희. 석유화학단지 근로자의 림프조혈계암 사망률. 연세대학교 학위논문 2006