

코크스로 방출물에 의한 폐암



동국대학교 의과대학 교수
임 현 술

1990년 3월 동국대학교 의과대학 포항병원에 발령이 나고 얼마 되지 않아 국내 최초로 노사합의에 의하여 제철업 근로자들의 작업환경과 건강조사가 ○○대학교 ○○대학원에 의뢰하여 이루어졌다.

연구는 작업환경과 건강조사의 2개 부분으로 이루어져 진행되었다. 연구를 수행하면서 건강조사 연구 선임연구원이 1차 검진에서 소음에 의한 청력소실이 의심되는 근로자들의 2차 청력검사를 해 주기를 요청하였다. 청력검사는 방음이 잘된 장소에서 측정하여야 하므로 지역에서 도와주는 것이 당연하여 협력하기로 하고 의심자에 대하여 청력정밀검사를 실시하였다. 청력정밀검사를 실시한 대부분 근로자들의 검사 결과는 정상 범위에 속하였다. 그 결과를 전해 주었다.

어느 날 포항에서 제철업 근로자들의 투쟁이 시작되었다. 발암물질(코크스로 방출물(Coke Oven Emissions, COEs))의 기준치가 최고 20배 검출되고, 근로자들의 10%가 직업성 질환을 앓고 있으므로 작업환경을 개선하고 직업성질환을 보상하라는 시위였다. 연일 계속되는 시위에 당황스러웠다. 발암물질의 초과는 전공이 아니어서 판단하기 어려웠다. 그러나 근로자들의 10%가 직업성질환을 앓고 있다는 것은 이상하였다. 포항병원에서 실시한 청력 소실치를 확인하니 그런 수치에 해당되는 근로자가 없어 가능하다고 생각하지 않았다. 그리고 용역 보고서를 보게 되었다.

『조사 대상 498명을 개인별 진단에 의하여 직업관련성질환으로 추정되거나 초기 증상이기 때문에 예방적 산업보건관리의 원칙상 작업환경에 대하여 적절한 조치를 취하거나 근로자를 정기적으로 주의 관찰, 추적 관리하여야 하는 요주의자들이 50명으로 조사대상의 10.0%에 해당한다. 이들은 내용별로 보

면, 소음성난청 관련(28건), 일산화탄소 중독 관련(16건), 소음성 난청 및 일산화탄소 중독 동시 관련(2건), 업무에 기인한 근골격계질환 관련(2건), 일산화탄소 중독 및 근골격계질환 동시 관련(1건) 및 산재 후 장애관련 1건 등이다.

포항병원에서 청력검사를 실시한 검사 결과는 언급하지도 않고 1차 검사만으로 요주의자로 판정한 것도 당황스럽고 이를 근로자들이 마치 직업성질환을 앓고 있다고 시위를 하는 것도 당황스러웠다. 이에 대하여 일부 연구진에게 항의를 하였고 서울에 가서 관심이 있는 사람 앞에서 이러한 사실을 언급하였다. 대부분 관련자들이 내 의견을 인정해 주었다. 그런데 누군가 코크스로 방출물의 측정에 대하여 어떻게 생각하는지 물었다. 지금까지 측정을 하지 않은 것을 측정한 것은 가치가 있고 그 분야 전문가가 측정을 하였기 때문에 결과가 맞을 것으로 생각한다고 의견을 피력하였다. 그리고 코크스로 방출물에 대하여 관심을 가지고 관련 암을 발견하기 위하여 노력하겠다고 언급하였다. 그 후 포항에서 시위는 점차 감소하였고 노조위원장은 다른 회사의 간부급으로 옮겨 가고 노동조합은 와해된 것으로 알고 있다.

코크스는 용광로에서 쇠를 녹이는데 필수적인 물질로 유연탄을 이용하여 공기를 차단한 상태로 1,100~1,200℃에서 17~18시간 건류하여 생성한다. 건류하는 과정에서 유연탄의 25% 정도가 코크스로 방출물이라고 불리는 가스로 변화한다. 처음에는 연한 노란 색깔의 코크스로 방출물이 발생하다가 4~5시간이 지나면 회색 또는 하얀색의 가스가 발생한다. 이러한 코크스 제조과정에서 발생하는 코크스로 방출물에는 발암성물질이 포함되어 있으며, 대표적인 물질이 다환방향족탄화수소(polynuclear aromatic hydrocarbons, PAHs)이다. 코크스로 방출물은 폐암, 비뇨생식계암 및 신장암 등을 유발하는 발암물질이다.

가끔 코크스로 방출물을 취급하고 폐암에 걸린 근로자를 파악하고자 하였으나 쉽지 않았다. 1999년 8월 16일이었다. 보건관리대행을 담당하고 있어 포항병원에서 출장을 떠나면서 날씨도 좋아 좋은 일이 생길 것 같은 예감이 들어 간호사에게 무슨 좋은 일이 생길 것 같다고 언급하고 어떤 회사에 보건관리대행을 갔다.

일을 마치고 쉬고 있는데 안전관리자가 폐암의 치료법을 물었다. 나는 산업의학전문이므로 치료법은 잘 모른다고 응답하고 왜 알려고 하느냐고 물었다. 자기 아버지가 폐암에 걸려 서울 소재 병원에서 치료 중이라는 것이었다. 아버지가 제철업에 근무한 적이 있느냐고 물었더니 그렇다고 하였다. 코크스로 방출물을 취급한 적이 있느냐고 물었더니 모른다고 응답하였다. 아버님이 집에 계시다고 하여 전화

를 걸어 코크스로 방출물을 취급하였다고 물으니 거기서 20여 년간 근무하였다고 한다.

아! 코크스로 방출물에 의한 폐암을 드디어 찾았구나! 그 길로 집을 방문하여 폐암 진단서를 확인하고 흡연력을 묻고 아들에게 오후 4시경 병원으로 찾아오라고 하였다.

그는 56세 남자로 평소 건강하게 지내다가 퇴직 후 7개월이 지난 1999년 3월경 집에서 벽돌보수를 하는데 몸살과 감기증세가 발생하여 개인의원에서 간단한 약만 복용하였으나 기침이 잦아지고 흉통과 호흡곤란이 동반되었다. 6월 말 내과의원에서 흉막염으로 진단받았다. 흉막염에 대한 치료를 하는 중 증세가 악화되어 포항의 종합병원에서 흉부 컴퓨터단층촬영을 실시하여 폐암으로 진단을 받았다. 이에 서울소재 대학병원을 방문하였고, 기관지내시경을 이용한 조직검사 및 세포검사 등을 통하여 소세포성 폐암으로 확진하였다.

코크스 제조공장에 입사하기 전에 특별한 직업은 없었으며, 육군에서 3년 동안 운전 보조 역할을 하였다. 33세인 1977년 11월 코크스 제조공장의 협력업체인 P로제에 입사하여 21년간 근무하고 1998년 2차 협력업체인 K업체에서 정년퇴직하였다. 그 동안 이 회사는 상호와 사업주가 3번 바뀌었으나 작업은 동일하였고 사례의 작업도 동일하였다. 1996년경 식욕이 감퇴하고 기침이 많아 천식을 의심하였으며, 가끔 가슴의 중앙 또는 좌측을 조이고 압박하는 통증이 있었다. 부모는 어려서 돌아가셔서 사망원인은 모르고 형제와 자매는 고혈압의 가족력이 있으나 암에 대한 가족력은 없었다. 흡연은 25세부터 시작하여 폐암이 발견되기까지 30년간 하루 반갑에서 한 갑까지 피웠다.

다른 회사를 방문하여 보건관리대행 업무를 마치고 오후 4시에 포항병원에서 부자를 대면하였다. 직업성 폐암 의심으로 진단서를 작성해 주고 산업재해 요양을 신청하라고 알려 주었다. 요양이 신청되어 산업안전보건연구원과 협력하여 역학조사를 실시하였다.

사례는 1977년 입사 때부터 1998년 퇴직 때까지 오전 9시부터 오후 6시까지 작업하였으며, 코크스로의 상부작업 30%, 하부작업 60%, 지하실작업 10%를 수행하였다. 1977년부터 1992년까지 P로제에서는 코크스로의 보수작업과 축조작업 및 해체작업을 하였다. 1993년부터 1998년까지 K업체에서는 주로 코크스로 문의 가스누출밀봉 작업을 하였다. 그 외에도 사례의 작업은 다양하였으며, 상승관의 가스누출 밀봉작업과 철거 및 교체작업, 장입구의 카본 제거작업, 코크스로의 문과 상승관 연와의 해체 및 축조 작업, 코크스로의 문 카본 제거작업, 작업장의 청소작업 등을 하였다.

1977년부터 1993년까지 방독마스크는 사용하지 않고, 약국 등에서 판매하는 일반적인 인조가죽 또는 비닐마스크에 안쪽으로 헝겊이나 거즈 등을 대어 사용하였다고 한다. 1993년경 노동조합이 설립되어 코크스로에서 발생하는 가스와 석면 등이 유해성이 있다고 제기하면서 방독마스크를 착용하기 시작하였으나 방독마스크보다 일반 마스크를 착용하는 경우가 많았다고 한다.

산업안전보건연구원에서 2차에 걸쳐 임상적 건강조사와 동시에 작업환경측정을 실시하였다. 작업환경측정은 모든 근로자를 대상으로 2회 반복 측정하였다. 측정시간은 근로자의 작업시간 전체를 포함한 1일 8시간으로 하였다. 작업환경을 측정한 결과는 노동부에서 설정한 휘발성폴타르피치의 노출기준인 0.2 mg/m³를 적용할 때 전체 측정 건수 136건 중 45건(33.1%)이 노출기준을 초과하는 것으로 조사되었다.

이는 측정당일 풍속이 2.2~8.0 m/sec로 기류가 빨라 노출수준이 전체적으로 과소평가 되었을 가능성을 배제할 수 없었다. 코크스로 방출물은 원료와 건류시간에 따라 나오는 양이 다르다. 원료에 따라 방출량이 다르고 건류 3~4시간 후에 많이 나오고 18시간이 지나면 적게 나와 노출수준을 정확히 반영하는데 한계가 있다.

코크스로 방출물의 노출정도를 평가하기 위하여 충북대학교 의과대학 예방의학교실에서 다환방향족 탄화수소의 대사산물인 1-hydroxypyrene(1-OHP)과 2-naphthol을 소변에서 분석하였다. 대조군은 직업적으로 노출된 적이 없는 128명의 대학생을 사용하였다. 기하평균을 이용할 때 1-OHP은 K업체 3.76 μmol/mol Cr, S업체 3.13 μmol/mol Cr, 대조군은 0.04 μmol/mol Cr로 대조군에 비하여 유의하게 높았다. 2-naphthol은 K업체 8.92 μmol/mol Cr, S업체 6.82 μmol/mol Cr, 대조군은 2.09 μmol/mol Cr로 대조군에 비하여 유의하게 높았다.

역학조사 결과를 종합하여 1999년 12월 산업안전보건연구원 직업병심의위원회에서 직업성 암으로 판정하였다. 그 근거는 21년간 코크스 제조공정에서 코크스로 방출물에 노출되었으며, 현재 작업환경측정 결과로 판단할 때 노출기준을 초과하여 노출되는 경우도 있고 과거에는 현재보다 더 높은 농도에 노출되었다고 추정한다.

근무기간과 암의 잠복기를 고려할 때 의학적으로 타당하며, 흡연을 하였으나 발암물질과 동시에 노출되는 경우 암 유발에 상승작용이 있으므로, 흡연과 코크스로 방출물이 폐암 발생을 가중시키는 요인으로 작용하였다고 판단하였기 때문이다.

1999년 7월 서울 J병원에서 항암치료를 6회 하였다. 대구 D병원에서 항암요법 6회 및 방사선 치료 1회 시행 후 경련이 발생하여 뇌공명자기영상에서 뇌전이가 확인되어 뇌에 방사선 치료를 1회 실시하였다. 2000년 12월 12일 포항 D병원에 입원하여 보존적 치료를 받다가 2001년 1월 4일 사망하였다. 폐암의 원인을 조직검사로 밝혀지는 날이 올 수도 있다고 생각하여 보호자의 동의로 사망 후 폐 조직의 일부를 얻어 현재까지 보관하고 있다.

같은 회사에서 2000년 3월부터 7월까지 백혈병, 비호지킨림프종, 위암으로 산업재해 신청이 접수되어 2001년 12월 백혈병과 비호지킨림프종은 업무관련성이 인정되었다. 이후 이 회사는 근로자의 건강증진에 노력하여 타 회사의 모범이 되었기에 더욱 보람을 느낀다. ☺

참고 문헌

1. 임현술, 최정근, 권은혜, 김현, 코크스로의 방출물에 노출된 근로자에서 발생한 폐암 증례. 대한산업의학회지 2002;14(1):97-106.
2. 김현, 임현술, 강종원, 이호익, 김용대, 남홍매, 이철호. 직업과 생활 습관, 그리고 CYP1A1, GSTM1, GSTT1 유전자 다형성이 요중 1-hydroxypyrene과 2-naphthol 농도에 미치는 영향. 대한산업의학회지 1999;11(4):546-556.