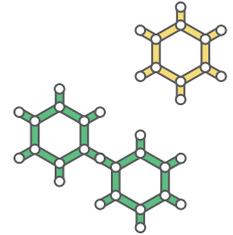


# 자동화 조형기 조작원의 포름알데히드 노출평가



최수연, 차원석, 김은영, 유동현, 김대호  
근로복지공단 직업환경연구원



**최수연**

근로복지공단  
직업환경연구원

중자를 생산하는 사업장에서 자동화 조형기 조작을 2년 9개월간 수행한 작업자에게 백혈병이 발병하여 업무 관련성 역학조사의 일환으로 작업환경측정을 실시하였다. 전체 작업공정은 원료입고 → 투입 → 버(burr) 제거 → 포장 및 출하 순으로 이루어져 있다. 입고된 주물사가 투입구에 부어지면 조형기의 금형을 일정 온도(약 240 ℃)로 가열하기 위해 버튼을 조작한다. 이후 버튼으로 조형기를 가동하면, 주물사가 자동으로 금형 상부에 투입되고 투입된 주물사는 금형 모양에 따라 경화되면서 중자가 만들어진다. 만들어진 중자는 금형에서 꺼내어 육안검사를 하고 작업대 위에서 중자의 가장자리에 있는 버(burr)를 제거한 후 포장 박스에 적재해 놓는다. 이후, 금형 틀 내 경화되지 않은 주물사는 에어진으로 제거한다.

작업환경측정은 포름알데히드와 벤젠에 대해 실시하였는데, 조형기 작업자 4명에 대해 개인 시료를 측정하였고 조형기(1호~3호) 및 버 제거 작업대 위에서 지역 시료를 측정하였다. 또, 두 종류 주물사에 대해 소성 전, 후의 벌크 시료를 입수하여 포름



알데히드 함유량(%)을 분석하였다. 작업환경측정결과 조형기 작업자의 포름알데히드는 고용노동부 노출 기준(0.3ppm)의 22% 수준으로 나타났으며, 지역 시료는 13% 수준으로 나타났다. 또, 두 종류 주물사 벌크 시료의 포름알데히드 함유량을 분석한 결과 첫 번째 주물사는 소성 전, 후 각각 0.014%, 0.009%로 나타났고 두 번째 주물사에서 소성 전은 0.012%로 나타났지만, 소성 후는 불검출로 나타났다.

백혈병의 발암물질인 개인 및 지역 시료와 벌크 시료에서 포름알데히드에 노출되었는데, 주물사의 MSDS를 검토한 결과 페놀수지가 약 1~5% 정도 함유되어 있는 것을 확인할 수 있었다.



사진1. 조형기



사진2. 주물사

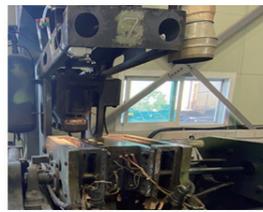


사진3. 투입



사진4. 중자



사진5. 버 제거



사진6. 완제품

이번 연구에서 실시한 작업환경측정 결과 백혈병의 발암물질인 개인 및 지역 시료와 벌크 시료에서 포름알데히드에 노출되었는데, 주물사의 MSDS를 검토한 결과 페놀수지가 약 1~5% 정도 함유되어 있는 것을 확인할 수 있었다. 페놀수지는 열분해가 되면서 백혈병의 발암물질인 포름알데히드가 발생할 수 있기 때문에 조형기 작업시 노출될 수 있다고 판단된다. ☺