

## Analysis of the Analytical Performance of Laboratories Participating in Two Major U.S. Bulk Asbestos Proficiency Testing Programs (미국의 2개 주요 석면 벌크시료 정도관리 프로그램에 가입한 실험실의 분석능력에 대한 분석결과)

출처: *J Occup Environ Hyg* 5: 455-462, 2008

저자: Bruce W. Harvey and Wayne G. Winstead

석면의 위해성을 평가하기 위해서는 정확한 측정과 분석이 선결되어야 하지만, 분석자 개인의 능력에 의존하기 때문에 석면처럼 분석 편차가 크게 나오는 물질도 드물다. 이런 분석 편차를 줄이기 위하여 선진국에서는 석면 분석의 정도관리 프로그램이 마련되어 수행 중에 있다.

본 연구는 미국에서 편광현미경으로 벌크 시료를 분석하는 실험실을 대상으로 27년간 진행한 2개의 주요 정도관리 프로그램 운영 결과를 분석한 자료이다. 벌크 시료에 대한 정도관리 프로그램으로는 미국산업위생학회(AIHA)가 주관하는 Bulk Proficiency Analytical Testing(BPAT)와 미국표준협회(NIST)가 주관하는 National Voluntary Laboratory Accreditation Program

(NVLAP)이 있으며 시료는 RTI사에서 제공한다. 이 프로그램에 가입되어 있는 실험실은 1990년 중반에 900여개를 정점으로 해 지난 5년간은 475개 실험실이 등록되어 있다. 매년 약 115,000 시료를 배포하고 있으며, 실험결과를 통보하는 회수율은 95% 이상이다. 이 연구는 109,000건을 분석해 실험실에서 발생한 정성적 에러 형태와 빈도, 에러를 유발한 벌크 시료의 형태, 그리고 반정량적 결과의 정확도 등을 분석하였다.

정성적 에러 형태로는 시료 구분 에러(위음성, 위양성)와 석면 판별 에러가 있으며, 에러율은 2-5%이었으며, AIHA 프로그램의 에러율이 7%로 높았다. 위음성 에러를 일으키는 시료로는 NVLAP에서는 백석면이나 트레몰라이트가 함유된 비닐바닥재와

짧은 백석면이 함유된 조제시료였으며 AIHA에서는 백석면이 함유된 뿔질재나 천장타일이었다.

석면이 아닌데 석면으로 오인한 위양성 예러는 NVLPA에서는 Wallastonite와 트레몰라이트의 cleavage fragment가, AIHA에서는 뿔질재에 있는 폴리에틸렌 섬유와 실리케이트 결합재가, 또 섬유상 anhydrite 파우더가 주요한 원인이었다. 석면 판별이 어려운 종류로는 흔히 볼 수 없는 액티노라이트, 안토피라이트, 트레몰라이트 이었다.

정량분석에서는 AIHA나 NVLAP 모두 비슷한 경향을 보여 AIHA 자료만 제공하였는데, 실험실에서는 거의 예외없이 과추정하는 경향이 있음을 보였다. 미량에서 4%

함유된 시료는 3배에서 8배, 5~10% 정도 함유된 시료는 2~3배 정도 과추정 되었으나, 20% 이상 함유된 시료는 과추정 경향이 없었다.

과거 27년 동안 석면 벌크 시료에 대한 정도관리프로그램을 운영한 결과, 참가하는 실험실 수는 관련 법규, 시장 규모, 전세계적 수요 등에 따라 1990년을 정점으로 줄어드는 경향을 보여 왔으나 현재는 그 수가 매우 안정적으로 변하였고, 정성적 분석 예러도 30% 이상 감소하였지만, 정량적 분석은 아직도 향상될 소지가 남아있다. 이 정도관리 프로그램을 통하여 실험실에서 분석 예러를 줄이기 위한 동기를 부여해 왔다고 본다. 🍀

제공 | 편집위원 김 현 욱

## 참고 문헌

1. Harvey, B.W., RL Perkins, LC Greene, TF Bergin, and JT Ennis: A blind survey of NVLAP bulk asbestos laboratories. Environ. Informat. Assoc. J. 2(2):24-29 (1994)
2. Harvey, BW: Classification and identification error tendencies in bulk insulation proficiency testing materials. Microscope 37(3): 393-402 (1989)
3. McCrone, W.C: Discussion of asbestos bulk sample analysis quality assurance programs. Microscope 37(3):403-409 (1989)
4. Webber, JS, LJ Carhart, and AG Czuhanych: Analytical trends in asbestos analysis: New York States's Bulk Sample Proficiency Testing Programs. Am Ind Hyg Assoc J 58:809-813 (1997)
5. Perkins, RL: Estimating asbestos content of bulk samples. Nat. Asbestos Coucil J. 9(1):27-31 (1991)