

제 목	국 문	능동포집과 확산포집법에 의한 일부 합판제조업의 공정별 포름알데하이드 농도비교		
	영 문	A comparison of Active and Passive Sampling Methods for formaldehyde according to workplace in some plywood industries		
저 자 및 소 속	국 문	장 미 ¹⁾ , 한상환 ¹⁾ , 이명학 ¹⁾ , 백용준 ¹⁾ , 송동빈 ¹⁾ , 김현욱 ²⁾ 1) 길병원 산업의학연구소 2) 가톨릭대학 산업보건대학원		
	영 문	Jang Mi ¹⁾ , Sang-Hwan Han ¹⁾ , Myunghak Lee ¹⁾ , Youngjun Paek ¹⁾ , Dong Bin Song ¹⁾ Hyunwook Kim ²⁾ 1) Inst. for Occupational and Environmental Medicine, GMC 2) Dept. of Occupational Hygiene, Graduate School of Occupational Health, Catholic Univ.		
분 야	환경	발 표 자	한 상 환	
발표 형식	포스터	발표 시간		
진행 상황	연구완료 (○), 연구중 () → 완료 예정 시기 : 년 월			
<p>1. 연구 목적</p> <p>포름알데하이드는 각종 합성수지의 원료, 농약, 염료, 소독·살균제, 식품, 피혁등에 다양하게 쓰이며 특히 목재에 대한 접착력이 우수하여 접착제수지로 다량 쓰인다. 작업자가 포름알데하이드에 노출되면 눈, 코, 기관지에 심한 자극을 느끼며, ACGIH에서는 1981년 발암성추정(A2)물질로 제안한 이래 계속 기준을 낮추고 있다. 우리나라의 포름알데하이드의 작업환경평가 방법은 능동포집법인 임핀저방법에 의존하여 왔으며, 최근 확산포집법을 이용한 평가를 하고 있으나 미진한 형편이다. 따라서 합판제조업에서 발생하는 포름알데하이드증기를 능동포집법과 확산포집법으로 포집하여 각 방법간의 농도차이를 비교하여 작업장에서 포름알데하이드농도를 평가할 수 있는 효율적 측정기법을 제시하고 합판제조업에서 공정에 따른 포름알데하이드의 노출농도를 알고저 하였다.</p> <p>2. 연구 방법</p> <p>합판제조 근로자의 포름알데하이드 노출농도를 평가하기 위하여 포름알데하이드수지제조업 2개 사업장, 합판제조업 9개 사업장에서 배합-반응공정, 접착제도포공정, 함침-건조공정, 프레스공정을 대상으로 하였다. 포름알데하이드의 환경농도는 포집방법에 따라 비교하기 위해 능동포집법으로 NIOSH 3500(임핀저방법)과 NIOSH 2541(고체흡착방법)을, 수동포집법으로 SKC의 Passive monitoring kits(확산포집법)를 적용하였으며, 자료분석은 SAS를 이용하였다.</p>				

3. 연구결과

포름알데하이드의 농도를 비교한 결과 임편저방법이 평균 0.11ppm, 고체흡착법이 0.27ppm, 확산포집법이 0.29ppm으로 고체흡착법과 확산포집법은 차이를 보이지 않았지만, 임편저방법은 다른 두 방법과 비교하여 유의한 차이가 있었고($p<0.001$), 특히 저농도에서 더 낮은 농도를 보였다.

확산포집법에 의한 지역시료포름알데하이드농도는 배합-반응공정이 0.46ppm, 접착제도포공정이 0.23ppm, 합침-건조공정이 0.24ppm, 프레스공정이 0.23ppm 이었으며, 개인시료포름알데하이드의 농도는 반응-배합공정이 0.84ppm, 접착제도포공정이 0.33ppm, 합침-건조공정이 0.36ppm, 프레스공정이 0.3ppm으로 모든 공정에서 개인시료농도가 지역시료농도보다 높았지만 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

공정별로는 접착제도포공정, 합침-건조공정, 프레스공정에서는 유의한 차이가 없었으며, 반응-배합공정에서만 유의하게 높은 차이를 보였다($p<0.001$).

4. 고찰

이상의 결과로 보아 우리나라 일부 합판제조업체의 포름알데하이드의 평균농도는 노동부 산업안전보건법상 허용농도인 TWA 1ppm을 초과하지는 않았지만, NIOSH-REL인 0.016ppm을 모두 넘었고, ACGIH-TLV(C) 0.3ppm과 OSHA-PEL인 0.75ppm을 넘거나 근접하고 있었다.

임편저방법에 의한 농도가 고체흡착법과 확산포집법보다 현저히 낮아서 작업장의 포름알데하이드를 포집하는 방법으로 적절치 않은 것으로 생각된다.

작업환경측정에 있어서 근로자에서 불편함과 측정·분석시의 복잡한 과정을 거치지 않는 장점을 가진 확산포집방법은 능동포집법인 고체흡착법과 같은 농도를 나타냈으며, 지역시료포집과 개인시료포집 모두에 유용할 것으로 생각된다.

또한 궁극적으로 포름알데하이드의 대사산물인 개미산(formic acid)에 대한 분석을 포함한 종합적인 폭로지표에 관한 연구가 필요할 것으로 판단된다.