

## 알러지성 분산염료의 유해성과 규제동향

알러지성분산염료의유해성은 1930년대 이후 주로 작업과정중 염료를취급하는사람들에게서관찰된 것으로면섬유용Red Azoic Dyestuffs를 취급하는작업자들의약 20%가 피부습진이발생한사례를통하여 관심을갖게 되었다. 또한염색된섬유제품의염료에 의해피부알러지반응이발생하는사례가외국의 연구결과염료 생산현장작업자또는염료를취급하는염색공장에 색고된 바있고, 알러지성분산염료를사용한직물에 의한피부염과같은소비자피해도증가하고있어 좀 더 정확하게알러지성염료를 분류하는것에 대한 요구가과거부터꾸준히증가하였다.

1997년 독일의BgVV(The Federal Health Office)에서 Disperse Blue 1, Disperse Blue 35, Disperse Blue 106 및 Disperse Blue 124, Disperse Yellow 3, Disperse Orange 37/76, Disperse Red 1 등8종의분산염료가피부와접촉할경우 자극성을갖는다고하여 규제 의필요성을제기하였다. 그 이후에유럽의섬유관련 단체 및 각국의정부산하연구기관을중심으로 상기염료들의유해성여부를증하는연구가활발히 진행된결과, 현재유럽의민간단체인ETAD 및 다국적 섬유업체인Adidas, Marks & Spencer 등에서1998년부터이들분산염료의 사용을전면금지시켰다.

분산염료란, 물에불용성으로서염료가수중에분산된 상태에서아세테이트, 나일론, 폴리에스터등 소수성섬유의염색에사용되고있는 염료를말한

다. 즉, 물에 전혀 녹지 않거나 또는 잘 녹지 않아서 미세한분말로만 들고, 계면활성제등의 분산제를써서 물에 클로이드에 가까운 상태로까지분산시켜, 섬유속의 염료를 용해시켜

서 염착하는염료로서친수성의천연섬유에는염색되지 않지만, 아세테이트와트리아세테이트, 폴리아미드, 폴리아크릴, 폴리에스터, 비닐론, 폴리우레탄, 폴리프로필렌, 폴리비닐클로라이드등 대부분의소수성 합성섬유에염착되므로합성섬유용염료로서 중요한역할을하고있다. 그러나실용상으로는아세테이트와트리아세테이트 및 폴리에스터용염료로 주로쓰이고, 또균염성이좋기때문에나일론과폴리아크릴섬유의담색염색에도사용되고있다.

현재의류용염료중 가장자극성을많이 보이는분산염료는염료분자의섬유에 대한 결합력이약해서 쉽게염료가탈락되어피부 자극을일으키는것으로 추측된다.

*Melanie Pratt and Victoria Taraska: Contact Dermatitis 11:30-41, 2000*의 논문은약 170명의 참가자에게알러지성분산염료로염색한직물을패치형태로피부에부착하여알러지반응 여부를판단하는 내용의연구였다. 본실험에참여한모든참가자들은



안 정 은  
한국의료시험연구원  
산업환경연구센터 환경분석팀  
02-3668-3095



패치를 붙인 부분에 <그림 1>과 같이 치료를 요하는 급· 만성 습진이 나타났으며, 그중 15명에게서는 <그림 2>와 같이 패치를 붙인 부분뿐만 아니라 광범위한 부위에 걸쳐 습진이 발생하였다.

광범위한 부위에 걸쳐 습진이 나타난 15명의 참가자 중 14명은 습진 치료를 위해 여러 달에서 수년에 걸친 장기 치료를 받았고, 그중 2명의 참가자는 나이와 습진의 정도가 심해 병원에서 장기 입원 치료를 했다.

본 연구에서의 알러지 반응은 여성이 남성보다 훨씬 심하게 나타났으며, 이러한 현상 뒤의 이유는 여성 내의 류가 남성 내의 류와는 달리 뿔개입도 록 제작되어 저피부와 직접 접촉이 훨씬 많기 때문인 것으로 판단된다. 또한 알러지 반응은 저가 모델뿐 만이 아니라 유명 메이커 의 소재에서도 나타나 실례 보고되고 있는 것보다 훨씬 많은 영역에서 나타나고 있음을 알 수 있었다. 현재의 복재료로 사용 하였던 섬유는 화학적 조성 과정에 따라 수 십종으로 분류될 수 있으며, 이를 크게 자연계에 서 직접 얻어 지는 면, 마, 울 등의 천연 섬유(natural fibers)와 화학 공업에서 인공적으로 만들어진 인조 섬유(man-made fibers or chemical fibers)의 두 가지로 분류할 수 있다.

인조 섬유는 과학의 발달로 인공적으로 만들어진 섬유이다. 인조 섬유는 제조 원료에 따라 자연에서 산출되는 섬유 소나 단백질과 같은 중합체를 원료로 하는 재생 섬유(regenerated fibers), 천연 자원(원)부를 화학적으로 합성함으로써 원래 원료와는 전혀 다른 성질을 지니는 중간 합성 섬유(semi-synthetic fibers), 석유나 석탄 및 천연 가스 등을 원료로 한 화학 공업에서 얻어지는 간단한 화학 합물을 화학적으로 중합한 합성 중합체를 원료로 하는 합성 섬유(synthetic fibers), 그리고 섬유 상태가 아닌 무기물을 원료로 하는 인조 무기 섬유(man-made inorganic fibers)의 네 가지로 구분한다. 피부 습진과 같은 알러지 반응의 경우 섬유 소

재 자체가 원인인 경우 보다는 염색에 사용한 염료나 방추, 방축 가공 처리를 위한 포르말린 등의 수지가 주된 원인으로 작용한다.

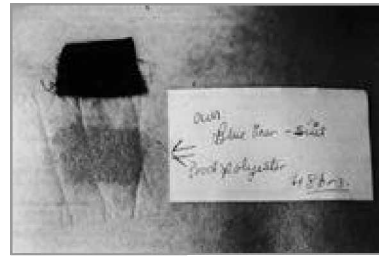
알러지 성분 산염료의 경우 100% 아세테이트와 100% 폴리에스테르 안감에서 빈번히 검출되기 때문에 피부와 직접 접촉되는 내의류나 여름의 복그리고 유아와 아동의 류에 대해서는 알러지 성분 산염료 사용 규제의 필요성이 요구된다고 생각한다. 또한 고무 첨가제, 니켈, 크롬과 같은 금속 성분,

접착제, 쯤등을 방지하기 위해 가공한 화학 물질, 난연제, 염료 정착제, 유연제 등도 알러지 발생의 주된 원인으로 작용한다고 알려져 있다.

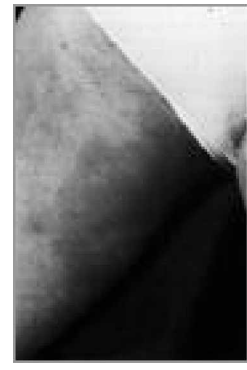
Disperse Orange 37/76은 특히 현재 세계적으로 사용량이 가장 많은 분산 염료 Black EXN-SF 및 Navy EXN-SF의 조성 염료이다. 따라서 주요 염료 회사를 중심으로 Orange 37/76이 함유되지 않는 환경 친화형 분산 염료의 신 제품 개발 연구가 활발히 진행되어 왔고, 98년 말부터 신 제품의 출시가 이어졌다.

그러나 아세테이트 용액 분산 염료로 사용되어 왔던 대부분의 중요한 기본 염료들이(예: Blue 3, Yellow 3, Red 1, Red 17, Orange 3, Blue 102) Ökotex 규제에 해당됨에 따라 현재 각 염료 업체들은 아세테이트 용액 Öko-free 신 제품 개발에 연구력을 집중하고 있다.

<표 1>은 현재까지 규제하고 있는 알러지 성분 산염



<그림 1> 블루 셔츠 안감을 디치클로로 48시간 분추 후 일어난 습진 현상



<그림 2> 100% 아세테이트 안감 전드롤 6시간 후의 상태



료의 종류와 규제 농도를 각 규격별로 정리한 테이블이다. 규제하고 있는 알러지 성분 산염료는 Öko-tex Standard 100 에서 22가지로 각 성분의 허용 농도를 0 mg/kg 이하로 규제하고 있고, DIN 54231 의 경우 9가지로 각 성분의 허용 농도를 5 mg/L 이하로 규제하고 있다. 그러나 우리나라의 경우 19가지의 알러지 성분 산염료의 함유량을 시험하는 방법의 규격 KS K 0736 은 있으나 허용되는 농도는 명시되어 있지 않고 따로 어떤 제도에 의해서도 규제하고 있지 않다.

<표 1>에서와 같이 모두 22종의 알러지 성분 산염료를 규제하고 있으나, 독일이 스위스 등의 선진 유럽 국가들은 향후 허용 농도를 더 낮추고 규제하는 염료의 종류도 증가시킬 것으로 예상된다.

필자가 약 6년여 동안 섬유 관련 유해 물질 분석해

오면서 안타까웠던 점은 섬유 관련 유해 물질 시험 의뢰가 해외로 수출되는 의류나 직물에 대한 해외 바이어의 요청에 한 경우가 대부분이었고 국내에 유통되는 의류 제품에 대해서는 포름알데히드 시험과 아조염료 시험 등 몇 개의 시험을 제외하곤 의뢰가 거의 전무하다는 현실이었다. 그러나 우리나라도 올해부터 자율 안전 확인 대상 품 산품에 대한 안전 기준이 마련되었고 그에 따른 시험 및 검사가 실시되면서 섬유 공산품에 대한 유해 물질 관리에도 활기를 띄고 있다. 하지만 아직까지 알러지 성분 산염료에 대한 관리는 이루어지지 않고 있다. 따라서 우리나라도 세계화의 추세에 맞게 국내에 유통되는 섬유 제품에 대해서 알러지 성분 사용 규제를 시작해야 될 시점이라고 생각한다.

| 기술표준 2007. 6

<표 1> 알러지성 분산염료의 규격별 규제 염료 및 규제 농도

| NO. | Compounds             | DIN 54231 |          | Öko-tex Standard 100 |                | KS K 0736 : 2002 |           |
|-----|-----------------------|-----------|----------|----------------------|----------------|------------------|-----------|
|     |                       | 허용농도      | 농도(mg/L) | 허용농도                 | 농도(mg/kg)      | 허용농도             | 농도(mg/kg) |
| 1   | Disperse Blue 1       | ○         |          | ○                    |                | ○                |           |
| 2   | Disperse Blue 3       | ○         |          | ○                    |                | ○                |           |
| 3   | Disperse Blue 7       |           |          | ○                    |                | ○                |           |
| 4   | Disperse Blue 26      |           |          | ○                    |                | ○                |           |
| 5   | Disperse Blue 35      | ○         |          | ○                    |                | ○                |           |
| 6   | Disperse Blue 102     |           |          | ○                    |                | ○                |           |
| 7   | Disperse Blue 106     | ○         |          | ○                    |                | ○                |           |
| 8   | Disperse Blue 124     | ○         |          | ○                    |                | ○                |           |
| 9   | Disperse Brown 1      |           |          | ○                    | Not Used       |                  |           |
| 10  | Disperse Orange 1     |           |          | ○                    |                | ○                |           |
| 11  | Disperse Orange 3     | ○         | 5        | ○                    |                | ○                | 없음        |
| 12  | Disperse Orange 37/76 | ○         |          | ○                    | Quantification | ○                |           |
| 13  | Disperse Orange 149   |           |          | ○                    | Limit: 50      |                  |           |
| 14  | Disperse Yellow 1     |           |          | ○                    |                | ○                |           |
| 15  | Disperse Yellow 3     | ○         |          | ○                    |                | ○                |           |
| 16  | Disperse Yellow 9     |           |          | ○                    |                | ○                |           |
| 17  | Disperse Yellow 39    |           |          | ○                    |                | ○                |           |
| 18  | Disperse Yellow 49    |           |          | ○                    |                | ○                |           |
| 19  | Disperse Yellow 23    |           |          | ○                    |                |                  |           |
| 21  | Disperse Red 1        | ○         |          | ○                    |                | ○                |           |
| 21  | Disperse Red 11       |           |          | ○                    |                | ○                |           |
| 22  | Disperse Red 17       |           |          | ○                    |                | ○                |           |