

# 금속부착물로 인한 침염제품의 변색에 관한 연구

김태경, 오세화

한국화학연구소

## 1. 서론

금속 부착물로 인한 것으로 의심되는 제품의 불량률의 원인이 염색공장과 재봉공장 간의 마찰을 유발시킨 예 들이 있다. 불량률의 원인으로는 금속부착물의 상태 뿐 아니라 염색시 사용되는 염료, 사용조제, 제품 보관 조건 등이 있을 수 있으며, 한가지 요인에 의해서가 아니라 여러 요인이 복합되어 불량제품이 만들어질 수 있어 주의를 요한다.

본 연구에서는 C/N 교직물로 된 Olive khaki색의 작업복에 단추가 달려 있는 뒷부분이 붉게 변색된 원인을 규명하고자 위에서 언급한 금속부착물의 상태, 제품 보관 조건에서의 섬유제품과 금속간에 일어나는 현상 등을 실험을 통해 관찰하였다.

연구결과는 금속장식물을 부착해야하는 경우 염색, 봉제, 제품 보관시에 세심한 주의를 해야만 제품의 불량사고를 줄일 수 있음을 보여준다.

## 2. 실험

### 1) 재료

- 섬유시료 : C/N 교직물, 면 직물, 나일론 직물, 변색된 시료, 정상 시료
- 염료 : 반응성염료 3종, 산성염료 3종
- 단추 2종

### 2) 실험방법

- 변색의 발생이 부착된 단추의 차이로 인한 것으로 추정되어 단추 성분 분석, 변색이 발생된 시료의 정상부위와 변색 부위의 표면 성분을 분석함.(XPS)

- 상기 염료로 염색된 시료의 변색 실험방법

충분히 적신 시료를 구리 분말과 부착시킨 후 밀봉하여 무거운 물체를 올려 놓고 60℃에서 15시간 방치함

### 3. 실험 결과

#### 3.1 단추의 표면 분석 (XPS)

두 단추의 표면 성분의 조성은 다음과 같았으며 두 단추의 성분 조성은 유사함

[AT]%	Na	Zn	Cu	Cl	Si	기타
단추A(겨울용)	2.316	1.204	1.182	1.039	2.762	탄소, 산소
단추B(춘추용)	1.852	1.225	1.140	0.882	3.365	탄소, 산소

#### 3.2 변색이 발생 안된 상의 주머니(춘추용)의 표면 분석(XPS)

표면 분석 결과 변색이 발생된 시료(겨울용)보다 불소양이 적었다.

[AT]%	F	O	K	C	Si
변색 안된 시료	23.334	19.157	0.432	48.535	8.541

#### 3.3 변색이 발생된 시료(겨울용)의 변색된 부위와 정상인 부위의 표면 분석(XPS)

표면 분석 결과 두 부위의 표면 성분에는 불소와 실리콘 화합물이 검출되었고, 조성은 거의 같았다.

[AT]%	F	O	K	C	Si
정상 부위	37.247	14.379	0.885	41.982	5.508
변색 부위	35.913	13.775	0.856	46.042	3.414

### 3.4 변색 재현 실험

변색실험은 항온 항습기(상대 습도 80%, 온도 40℃)에 각각의 단추를 건조한 염색 시료와 함께 부착하여 7시간 넣어 둔 단추 A와 단추 B의 경우 모두 호리개 염색시료가 변색되었다.

## 4. 사용 염료의 변색 실험

### 4.1 염료

반응성염료: Cibacron Blue C-R, Red C-2G, Yellow C-5G

산성염료: Nylosan Blue N-BLN, Red N-2RBL, Yellow N-3RL

위 염료들을 각각 0.01g씩 물 1ml에 녹인 후 아연 분말과 구리 분말을 각각 0.02g 넣고 끓여준 다음 색상 변화를 관찰한 결과 사용 염료 중 위 염료 모두 1)구리 분말에 의한 색상 변화는 없고 2)아연 분말에 의해 Cibacron Blue C-R의 경우 가장 먼저 환원되어 무색이 되고, Nylosan Yellow N-3RL은 색상이 더 탁해졌으며 나머지 염료들은 하루 밤 동안 실온에서 방치 후 퇴색되었다..

### 4.2 염색물

상기의 염료 중 면은 반응성 염료로 염색하고, 나일론은 산성염료로, 그리고 면/나일론 교직물은 상기 6종의 염료로 염색 후 젖은 염색 시료 위에 구리 분말을 소량 뿌리고 변색실험을 한 결과는 다음과 같다.

#### 1) 금속분말에 의한 변색 실험

변색된 제품은 동색으로 염색된 겉감과 안감으로 되어있는데 겉감은 구리 분말에 의해 붉은색으로 매우 심하게 변색되었으나, 안감의 경우 변색되지 않았으며, 아연 분말에 의해 색상이 좀 흐려짐.

## 2) 반응성 염료로 염색된 시료의 변색 실험

반응성 염료로 염색한 면 시료는 Cibacron Yellow C-5G의 경우 약간 진한 황색으로 변색, Cibacron Blue C-R의 경우 변화없음, Cibacron Red C-2G의 경우 약간 푸른색으로 변색함.

면/나일론 교직물의 경우도 면 시료와 동일한 현상이 발생함

## 3) 산성 염료로 염색된 시료의 변색 실험

산성 염료로 염색한 나일론 시료는 Nylosan Yellow N-3RL의 경우 변화 없음, Nylosan Blue N-BLN의 경우 변화 없음, Nylosan Red N-2RBL의 경우 좀 변색함.

면/나일론 교직물의 경우 Nylosan Yellow N-3RL의 경우 변화 없음, Nylosan Blue N-BLN의 경우 변화 없음, Nylosan Red N-2RBL의 경우 심하게 변색함.

## 4) 불소 처리된 염색시료의 변색실험

불소 처리제에 의한 심색 효과로 인해 염색시료들 대부분이 색상이 진해졌으며 구리 분말이 물에 의해 완전히 제거되지 않아 시편에 붙어 있으며, 특히 Nylosan Red N-2RBL로 염색한 나일론 시료는 심하게 변색됨

## 5. 결론

제시된 직물(면/나일론 교직물)에 대해 다양한 조건에서 시험해본 결과 변색시료와 정상시료 모두 같은 반응을 보였고, 구리 성분이 있는 금속장식물을 부착하여 보관할 경우 고온 다습한 조건에서 두 경우의 시편 모두 변색이 발생하였다. 즉 도금 등으로 구리성분이 포함된 금속장식물을 부착해야하는 경우 염색제품의 후가공이나 보관시 다림질 등으로 고온의 습기찬 상태에서 오랫동안 유지되면 염색 불량 발생 할 수 있으므로 주의를 요한다.