

68. 섬유제품 클레임 사례 (15)

- 양모/나일론 반코트 부착물의 변색 원인규명 -

□ 양모/나일론 반코트 부착물의 변색 원인규명

(1) 사례

- U사에서는 양모/나일론(80/20) 직물을 제작하여 염색하였고, I사에서는 이를 중국 공장에서 봉제하여 폴리백을 씌우고 행거에 걸어 약 1개월 정도 창고에 보관한 후, 일본으로 수출하였는데, 체인(목부분에 부착되어 있는 금속으로 된 상표, 일본제품), 단추 및 지퍼(국산)에 변색이 발생됨.

※ 총 4,000매 중 약 1,300매에서 변색 발생하였는데, 4가지 색상 중 검은색 직물에서만 심하게 변색됨.

※중국에서 봉제 후 1개월간 보관하는 동안 체인에 약간의 변색이 발생하였고, 일본으로 수출한 후 단추, 지퍼, 체인이 완전히 변색됨.

(2) 조사 및 시험

- 금속 부착물 자체의 문제, 모직물에서 발생한 황화수소(H_2S)가스에 의한 변색, 직물에 잔존하는 화학물질(산, 알칼리 등)에 의한 변색 등의 가능성 고려.
- 직물의 건뢰도는 양호한 반면, pH는 산성으로 나타나나 문제의 변색은 검은색 직물에서 심하게 나타났고, 이보다 더 강산성인 것으로 나타난 나머지 직물에서는 거의 변색이 발생되지 않아, 문제의 변색이 산에 의해 변색되었을 가능성은 적은 것으로 추정됨.
- 황화수소 가스에 의해 변색된 부분에는 황이 존재하며, 이곳에 sodium azide 용액을 떨어뜨리면, 황의 촉매작용으로 질소가스가 발생하는데, 정상 단추와 변색 단추에 sodium azide 용액을 떨어뜨린 후 현미경으로 관찰한 결과, 정상단추의 표면에서는 기포발생이 없었고, 변색된 단추의 표면에서는 심하게 기포가 발생함.

- 황화수소 가스에 노출시켜 변색시킨 체인의 표면에 sodium azide 용액을 떨어뜨리고 현미경으로 확대 관찰한 결과, 변색된 단추와 마찬가지로 기포가 발생함. 따라서 문제의 변색은 식물에서 발생한 황화수소 가스에 의해 변색된 것으로 추정됨.

(3) 원인

- 문제의 식물에서 황화수소 가스가 검출되었고, 문제의 금속 부착물이 황화수소 가스에 의한 변색 거동을 보임에 따라 문제의 변색은 모직물에서 발생한 황화수소 가스에 의한 것으로 추정됨.

□ 황화수소 가스에 의한 금속의 변색 여부 확인

- 검출시약 이용
 - 검출 시약 : 아지화나트륨(5% 용액 사용)

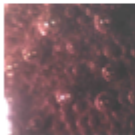
$$2\text{NaN}_3 \xrightarrow[\text{금속황화물}]{\text{MeS}} 2\text{Na} + 3\text{N}_2 \uparrow$$

아지화나트륨 [기포 발생]

- 확인 방법 : 변색 부위에 검출시약을 떨어뜨려 기포가 발생하면 황화수소에 의한 금속의 축변임.



정상 금속 부착물
표면의 화학반응



변색 금속 부착물
표면의 화학반응

※ 아지화나트륨 : 에어백에 사용
[충격이 가해지면 산화결과 반응, 질소가스 발생→팽창]