

천연염재의 자외선 차단성능 연구

김 월 순* · 최 인 려

수원여자대학 패션코디네이션과 조교수*,

성신여자대학교 의류학과 교수

오늘날 환경파괴로 인한 문제점이 대두되면서 자신의 건강에 영향을 미치는 다양한 요인들에 대해 관심을 두고 있는 현대인들은 보다 쾌적하고 청결한 생활환경을 지향하며 의류에 위생적 기능성을 부여하려는 노력을 하고 있다.

이러한 시점에서 합성염료 제조 공정에서 배출되는 각종 환경오염물질과 섬유염색 공정에서 사용되는 화학염료에 의한 막대한 양의 폐수는 우리의 생활 환경을 파괴하는 주 요인으로 나타나고 있으며 염료 취급과정에서 나타나는 인체에 대한 유해함은 심각한 것으로 확인되고 있다. 더불어 오존층의 파괴와 자외선의 과잉조사(照射), 지구의 온난화, 산성비 등으로 인한 생태환경의 문제 또한 우리의 생존과 직결되어 있는 환경문제로 그 보전책이 국제적인 관심사가 되고 있다.

자외선은 과거에는 비타민 D를 생성시키며 살균작용, 일광욕 등의 건강에 좋은 것으로 생각되어 왔으나 최근 피부염, 피부암, 색소 건피증, 각막 손상, 백내장 등의 발생을 조장하고 면역기능을 저하하는 것으로 알려져 있다. 이러한 작용을 일으키는 자외선 중에서 인체에 많은 영향을 미치는 단파장 적외선인 UV-C는 오존층에서 거의 흡수함으로써 지표에는 도달하지 않으며 중 파장 자외선인 UV-B는 오존층에서 흡수되나 일부 지표에까지 도달하며 장파장 자외선 UV-A가 가장 많이 지표에 도달하게 된다. 그러나 최근 오존층이 파괴되어 가고 있는 현상이 관측되어 큰 문제점으로 대두되고 있다. 인체가 일시에 대량의 UV에 노출되어 많은 손상이 발생하게 되면 세포가 분열하는데 필요한 유전자를 합성할 때에 잘못된 돌연변이 DNA를 복제하게 되고 세포에 손상을 주게 되는 것이다. 피부세포에 돌연변이가 생기지 않도록 하기 위해서는 효율적인 광(光)의 차단이 필요하다. 오존층의 파괴가 탄화수소의 불소, 염소 유도체인 프레온 때문이라는 연구결과가 나오면서 프레온의 사용이 규제되고 있으며 자외선의 피부장해를 예방하는 인식이 점점 높아져 가고 현재 자외선 차단 크림 등이 개발되어 시판되고 있으며 의류제품에 있어서도 섬유에 자외선 차단제를 방사원액에 직접 첨가하거나 재직후 염색가공 공정 시 도포(塗布)하는 자외선 차단섬유의 개발이 진행되고 있다.

본 연구는 이러한 시점에서 천연염료를 이용하여 전통 색을 재현하고 제작과정에서 환경을 파괴하지 않으며 착용시 인체를 보호하는 소재와 기술의 개발을 목적으로 하고 이를 위하여 한방약재에서 추출한 천연염료가 가지는 자외선 차단율을 실험하였다.

연구의 방법은 한방재제로서 질병의 치료에 유익한 효과를 가지며 색소추출이 용이한 치자(梔子), 소목(蘇木), 황금(黃芩), 쑥, 자초(紫草) 등의 식물성 염색과 오배자(五倍子), 락(Lac) 등의 동물성 염색에서 염액을 추출하고 추출 염액을 농축한 후 견직물(Silk)에 염색한 후 각 시료별 자외선 차단 효과를 실험하였다. 그리고 그 결과를 고찰함으로써 대기오염, 피부장해 등의 외부요인에 대한 방어조건을 충족시키는 우수한 천연 염색의 개발 가능성을 탐구하였다.

매염제로는 명반 (potassium aluminium sulphate : $AlK(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$)과 철장액(iron sulfate: $FeSO_4 \cdot 7H_2O$)을 농도 0.2~0.5%로 용해하여 사용하였으며 각 시료의 자외선 차단성능과 물성 변화를 검토하여 그 가능성을 알아보았다.

시료의 자외선 차단율시험은 KS K 0850에 의거하여 실시하였다. 결과의 표시는 차단율 및 자외선 차단지수로 나타내며 시험결과는 소수점 이하 1자리까지 표시하였다. 즉, T(UV-A)는 자외선 315~400nm 사이의 투과율, T(UV-B)는 자외선 290~315nm 사이의 투과율, UV-A는 자외선 315~400nm 사이의 차단율, UV-B는 자외선 290~315nm사이의 차단율을 표시하였다.

한방재제로 사용되는 천연염색에서 염액을 추출하여 견섬유에 염색한 후 자외선 차단율을 실험한 결과는 다음과 같다.

자외선 차단지수(UFP: Ultraviolet Protection Factor)는 시험 백포가 4.9인데 비하여 모든 시료에서 9이상으로 향상되었다. 특히 명반 선매염한 황금과 명반 선매염한 오배자에서 20.9와 20.8로 가장 높았으며 철 후매염한 소목 또한 20.4로 높게 나타났다. 철로 후매염한 자초의 차단지수 9.7을 제외한 모든 시료에서 10이상의 차단지수로 실험한 천연 염색은 견섬유의 자외선 차단율을 향상시키는 것으로 나타났다.

또한 자외선 315~400nm(UV-A)의 차단율 시험에서는 시험백포의 71.1%에 비해 전 시료가 85%이상으로 나타났다. 특히 철 후매염한 황금과 명반 선매염한 오배자, 철 후매염한 소목의 경우 각각 94.3%, 93.8%, 93.9%로 매우 우수한 차단율을 보였다.

자외선 290~315nm(UV-B)의 차단율은 시험 백포가 83.5%인데 비해 모든 시료에서 90%이상으로 나타났다. 즉, 명반 선매염한 황금과 명반 선매염한 오배자의 95.4%에서, 철 후매염 자초의 90.8%까지의 분포로 나타났다. 이로서 한방재제로 사용되는 천연염색은 견섬유의 자외선 차단율을 크게 향상시켜 주는 것을 알 수 있었으며 그 중 황금과 오배자는 자외선 차단율이 가장 우수한 염제로 나타났다.

실험 결과 시험백포에 비해 전 시료가 85%이상으로 높게 나타났다. 특히 철 후매염한 황금과 명반 선매염한 오배자, 철 후매염한 소목의 경우 우수한 차단율을 보였다. 자외선 차단효과는 철 후매염한 자초를 제외한 모든 시료에서 우수한 결과를 보임으로써 천연염색은 견섬유의 자외선 차단율을 향상시키는 것으로 나타났다.

이상과 같은 결과는 천연염색의 재현성에 매우 중요한 요소로서 우수한 성능을 보유하고 있는 염색을 발견하는 계기가 되며 또한 과제를 부여하는 요인이기도 하다. 현 시대가 요구하는 환경 친화적인 소재의 개발을 위해서는 이러한 결과를 활용하여 염색이 가진 기능성을 잘 이용하고 지속적인 발전을 위하여 다양한 조제와 가공 방법을 개선하기 위한 연구와 노력이 계속 진행되어야 할 것으로 사료된다.