

## 미활용 식물자원을 이용한 천연염색

정영옥 교수(동신대)

### 1. 서론

19세기 중반 화학염료의 개발보급과 함께 거의 자취를 감춰버린 천연염색에 대한 관심이 최근 몇 년 사이에 염색공예가, 의류제조업체, 염색 연구자들을 중심으로 급속히 확산되고 있다. 이는 여러 분야에서 일고 있는 환경보호에 대한 시대적 요청과 함께 전통에 대한 가치를 재조명하고자 하는 사회적 분위기와 관련이 있으며, 특히 소득에 대한 관심이 높아지면서 천연염색의 생리적 효능에 대한 기대 역시 천연염색 제품의 수요를 촉진한다고 생각한다.

천연염색에 사용되는 재료는 크게 동물, 식물, 광물로 구분해 볼 수 있으나 실제로 식물이 대부분을 차지한다(이 같은 이유로 일본에서는 “천연염색”이란 말보다 “초목염(草木染)”이란 말을 사용하며, 이 말은 일본의 유명한 염색가문인 야마자끼(山崎) 家에서 만든 용어임). 그런데 천연염료는 일반 화학염료처럼 시중에서 쉽게 구할 수가 없다. 물론 한약재로 이용되는 식물염재는 한약방에서 비교적 쉽게 구입할 수 있으나 그 외의 경우는 염료식물을 직접 재배하든지 산과 들에서 채취해야 하는 번거로움이 따르게 되며 직접 식물을 재배하거나 채취하는 것도 일정한 시기에만 가능한 일이어서 이를 이용한 염색작업도 시기에 제한을 받게 된다.

한편 우리주변을 살펴보면 천연염색에 활용이 가능한 농산 폐기물이나 미활용 식물자원을 쉽게 발견할 수 있다. 예를 들어 밥 가공공장에서 폐기되는 밥껍질이나 양파가공 공장에서 폐기되는 양파외피는 매우 훌륭한 천연염색 재료이다. 따라서 이들을 이용하여 천연염색에 활용한다면 그대로 버려지는 자원을 재활용할 수 있고 염재확보에 드는 시간과 노력을 절감할 수 있을 것이다.

또한 일반소비자들이 상당히 고가의 천연염색 제품을 찾는 가장 중요한 이유 중 하나는 천연염색 제품을 착용했을 때 인체에 미칠 수 있는 여러 가지 이점 때문이다. 현재 많은 시판 섬유 제품에 항미생물 가공이 이루어지고 있는데, 이 같은 물질은 미생물 번식은 억제시키나 이들 물질 자체로 인한 인체의 해가 우려되고 있다. 따라서 천연물

질을 이용한 항균, 소취 등의 효과를 나타내는 기능성 섬유제품에 대한 연구가 요구되며, 최근 천연염색에 대한 연구동향도 염색법, 견뢰도 향상과 함께 천연염색 직물의 향균효과, 소취효과. 기타 기능성 부여에 등에 모아지고 있다.

본 토론에서는 천연염색에 이용가능한 미활용 식물자원과 이들 염색직물의 색, 견뢰도, 기능성에 대해 연구한 결과를 간략히 소개하고자 한다.

## 2. 천연염색에 이용한 미활용 식물자원

### 2-1. 포도주스 슬러지를 이용한 직물 염색

포도주스 제조시 폐기되는 주스 슬러지는 매우 좋은 염재이다. 포도염색은 견뢰도가 약한 흙이 있기는 하나 견직물뿐 아니라 셀룰로오스 섬유에도 염색성이 좋다. 또한 염착이 빨리 이루어져 염색시간이 적게 걸리며 낮은 온도에서 염색되는 성질을 갖고 있다. 매염제에 따라, 또 섬유에 따라 다른 색으로 발색되며, 매염을 하지 않았을 때 피염물의 색은 육안으로 볼 때 견직물은 light purple, 즉, 옅은 보라색 (혹은 라일락색, Munsell Chart에서 6P7/6)이며 모시와 삼베는 이 보다 좀더 붉은 톤을 띠어 light red purple, 즉 옅은 자주색으로 나타났다. 매염에 의한 발색의 결과는 초산매염에 의해서는 매염전에 비해 전 시험포에서 별 변화가 없었으나 알미늄 매염에 의해서는 blue 톤이 증가하여 매염전 light purple (옅은 紫)이 light violet (옅은 靑紫)으로 발색되었다. 동매염에 의해서는 녹색톤이 증가하여 greenish blue로 발색되었고 철매염에 의해서는 알미늄 매염과 비슷한 색이나 청색이 증가한 purplish blue로 발색되었으며 각 매염에 의한 색은 모두 독특하고 아름답다고 생각되었다.

### 2-2. 등나무 염액에 의한 직물의 염색

봄부터 가을까지 무성하게 자라 자주 전정을 해 주게되는 전정 등나무 가지도 좋은 염재이다. 대부분의 식물염재와 같이 동물성 섬유에 대한 염착성은 좋으나 셀룰로오스 섬유에 대한 염착성은 낮다. 매염에 대한 반응이 좋아 매염에 의해 색차도 증가하고 다양한 색상으로 발색된다. 이 결과로 보아 등나무 잎을 이용한 실제 염색에 있어서 어떤 직물이든 매염을 해야할 것으로 볼 때 염색온도는 70~80℃ 정도가 적당할 것으로 생각된다. 매염에 의한 피염물의 색은 매염종류에 따라 다르게 발색되어 등나무 잎에서 추출한 염료는 다색성 염료임을 알 수 있으며, 플라보노이드계 색소로 추정된다. 매염에 의해 발색된 시험포의 색은 시험직물 종류에 따라 차이는 있으나 대체로 Al 매염에 의해 dull yellow, Cu 매염에 의해 gold, Fe 매염에 의해 olive로 발색되었다.

### 2-3. 밤외피에 의한 직물염색

밤외피는 밤가공공장에서 무제한 얻을 수 있는 좋은 염재이다. 밤외피에 의한 염색 직물은 견뢰도가 우수하고 매염에 의한 반응도 좋아서 모든 시험포에서 무매염시보다 매염에 의해 염색효과가 증가했고 특히 나일론 시험포의 매염효과가 우수했다. Sn, K, Cu, Al, 등의 매염에 의해 조금씩 톤이 다른 밤색을 얻을 수 있으며 Fe 매염으로 회색, 흑색을 염색할 수 있다.

### 2-4. 녹차 염액에 의한 직물염색

녹차를 우려 마시고 난 다음 모아 두었다가 염색에 이용할 수 있으며 찻집에 부착해 두면 많은 양을 얻을 수 있다. 열탕추출하여 견직물을 염색하면 Soft Orange(8Y7/6) 색으로 발색되고 모직물은 Brownish Gold(8YR5.5/6.5)로 발색된다. 매염제 처리에 의해 모직물에서는 철매염에 의한 색차 증가가 컸고 Cu 매염에 의해 갈색 톤이 진해졌으며 Fe 매염으로 색이 Purple 쪽으로 이동했다.

### 2-5. 양파외피에 의한 직물염색

불그스름한 양파외피를 모아두었다가 염색에 이용한다. 열탕추출에 의해 색소가 잘 우려나며 시험포의 색은 견시험포에서 Hue 값이 5YR 내외로 黃茶, 모 시험포에서 7YR 내외의 金茶色을 나타냈으며 셀룰로오스 직물에서는 색차값이 낮았다. 매염에 의해 피염물의 색은 무매염에 비해 동매염으로 Red 색조가 약해지고 Brownish Gold 쪽으로 이동하는 것을 알 수 있다.

### 2-6. 칩잎을 이용한 직물염색

봄부터 가을까지 너무나 쉽게 무성하게 자라나는 칩잎을 어디에서나 볼 수 있다. 칩잎을 이용하여 염색을 할 때는 열탕에 염재를 한번 끓여낸 후 잿물에 다시 끓여 염액을 추출하여 염색하고 구리매염을 하면 녹색을 얻을 수 있다. 이때 잿물로 추출한 염액의 pH를 4 내외로 맞추어 염색하여야 색차를 높일 수 있다. 염액을 잘 추출하면 Yellow Green 보다 더 녹색인 Green을 얻을 수 있다.

### 2-7. 염색직물의 견뢰도

포도염액에 대한 견시험포의 견뢰도에 있어서 마찰 견뢰도와 드라이크리닝 견뢰도는 전 항목이 4-5급으로 우수하게 나타났다. 땀 견뢰도에서 변퇴색은 1-2급으로 매우 낮았으나 오염에 대해서는 3-4급으로 그다지 문제가 되지 않는 것으로 보였다. 세탁 견뢰도에서도 오염은 4-5급으로 문제가 없으나 색 변퇴가 매우 낮았다. 그러나 세탁에 대한 문제는 드라이크리닝 견뢰도가 우수하므로 종합해 볼 때 가장 문제가 되는 것은 일광 견뢰도로써 전 시험포에서 일광견뢰도가 1급에 불과했다. 따라서 포도액을 이용한

직물염색의 실용화를 위해서는 일광 견뢰도의 향상방안이 검토되어야 할 것으로 보여진다.

등나무염색에 대한 견뢰도에 있어서 피염물의 염색 견뢰도는 대체로 양호하였는데, 가장 취약한 부분은 철매염에서의 세탁 견뢰도와 철매염을 한 견직물의 땀견뢰도, 그리고 일광 견뢰도였는데 구리매염으로 일광 견뢰도가 향상되었다.

밤외피 염색을 이용하여 견직물과 나일론을 염색한 후 이들 피염물의 견뢰도를 시험한 결과 전반적으로 상당히 우수한 견뢰도를 나타냈다. 즉 매염을 하지 않은 피염물에 있어서도 대부분의 견뢰도가 4-5급을 나타내었고, 특히 천연염색 직물에서 가장 취약하다고 볼 수 있는 일광 견뢰도에 있어서도 밤외피를 이용한 견직물에서는 4급으로 나타났고, 땀에 대한 견뢰도에서도 견시험포 및 나일론 시험포 모두에서 4급 이상으로 나타났다. 종합해 볼 때 견직물의 경우 밤외피를 이용하여 염색했을 경우 대체로 견뢰도에 문제가 없는 것으로 볼 수 있다.

녹차염색을 이용한 염색 견직물의 견뢰도는 매염을 하지 않은 경우, 동매염 및 철매염 한 경우 모두 대체로 우수한 견뢰도를 나타내었다. 특히 세탁 견뢰도가 4-5급으로 우수하여 실용화에 매우 유리할 것으로 보이며, 땀에 대한 견뢰도에 있어서도 3-4급, 4-5급으로 우수하였다. 일광 견뢰도는 무매염 피염물에서 가장 높았으며 매염에 의해 오히려 저하하였으나 비교적 우수하였다.

양파염색으로 염색한 견 염색포의 견뢰도는 일광 견뢰도와 세탁 견뢰도가 취약하며 그 외 마찰, 드라이크리닝 견뢰도는 문제가 없는 것으로 나타났다. 또한 일광 견뢰도는 철매염에 의해 어느 정도 향상되는 것으로 나타났으며, 땀 견뢰도는 알칼리 땀에서 면 오염에 취약한 것으로 나타났다.

취침으로 염색한 견 염색포의 견뢰도는 일광 견뢰도를 제외하고는 거의 4-5 등급으로 견뢰하였고 일광 견뢰도는 2-3등급으로 나타났다. 따라서 일광 견뢰도를 제외하고는 피염물의 실용화에 있어 문제가 없으리라 사료된다.

## 2-8. 염색직물의 항균 소취성

최근 섬유제품에 쾌적성을 부여하기 위하여 향미생물 가공과 함께 소취가공이 널리 응용되고 있다. 피부에 접해 착용하는 피복은 인체 내부로부터의 오염을 흡수하고, 외부로부터의 부착을 막아 피부면의 청결을 유지하고 피부의 생리기능이 원활히 이루어지도록 한다. 따라서 미항용 식물염색을 이용해 직물을 염색하고 가스 검지관법에 의한 소취성을 측정하였다

시험에 사용된 재료는 양파, 녹차, 포도, 밤으로 각각 무매염, 동매염, 철매염의 3가지 형태로 매염하여 각각의 소취율을 가스 검지관법으로 측정하였다. 양파겉질 및 녹차 염색직물의 소취효과는 30분의 반응으로 약 98%의 소취효과를 보이고 있으며, 포도 및 밤겉질 염색직물에서도 같은 수준의 소취율을 보이는 것을 알 수 있다.

피복은 인체로부터 배출되는 땀이나 오물을 흡수하고, 외부로부터의 오염부착을 방지하는 역할을 하고 있다. 한편 피부 상재균은 피부의 생리기능과 질병과 깊은 관계가 있으며 이들은 주로 그람 양성 구균이며, 그람 음성 간균은 매우 적고 피부의 정착상태에 따라 구분된다. 염색직물의 항균력을 실험하기 위하여 녹차 추출액을 이용하여 염색한 염색직물을 실험대상에 입힌 후, 일정시간이 경과한 뒤 채취하여 *in use* 상태에서 염색직물의 항균성 여부를 살펴보았다. 실험 대상자가 착용했던 염색직물 중에 존재하는 미생물의 종류는 대장균, 일반세균, 효모와 곰팡이로 구분하여 무염색포, 미매염포, 철매염포, 동매염포에서 보이는 미생물의 숫자를 계산하였다. 녹차 염색직물에 대한 미생물의 분포는 실험 대상자에 따라 그 결과는 약간 차이는 있지만 효모와 곰팡이의 경우 미염색포에서 35개의 colony를 발견하였으나, 철매염 및 동매염에서는 그 숫자가 줄어들어 각각 14개, 15개가 관찰되었다. 대장균의 경우에는 미염색포의 경우 6개 정도의 colony가 관찰되었으나, 철매염 및 동매염에서는 대장균이 관찰되지 않았다. 한편 일반세균의 경우, 미염색포의 경우 가장 심하여  $1.0 \times 10^3$ 이었던 colony 숫자가 무매염포에서 55개로, 철매염 및 동매염에서는 각각 16개와 6개로 현저하게 줄어들었다.

또한 녹차 염색직물을 인체에 착용한 후의 미생물 분포 정리해 보면 녹차 염색직물이 가지는 항균성은 그 효과가 대단히 큰 것을 알 수 있다.

### 3. 결론 및 제언

천연염색에 대한 접근 방법은 다양하여 산업화 측면에서 보면 색상의 표준화 및 다양화 기술, 재현성 확보 및 견뢰도 향상, 기능성 제고 등이 중요한 문제라고 보여진다. 그러나 천연염색은 염색 재료를 자연에서 구하게되므로 자연스럽게 자연과 가까이하고 자연을 돌아보게 되며 자연과 하나되는 삶의 방식을 일깨워주고, 또한 무엇보다 자신의 손으로 색을 만들어낸다는 점에서 인간이 갖고 있는 창조욕구를 채워주어 생활을 풍요롭게 영위할 수 있는 여유를 가져다 준다. 따라서 천연염색은 21세기 생태환경의 시대에, 그리고 개성과 감성이 존중되는 포스트모더니즘의 개념과도 잘 맞아떨어지는 주제라고 생각된다. 천연염색에 대한 관심이 유행처럼 왔다가 사라지는 일시적 현상이 아니고 산업과 생활속에 연계되어 제대로 자리잡아 발전하기를 기대해 본다.