

碩士學位論文

천연염료와 화학염료에 의한
모발의 염색성 연구

- 쪽염색과 블루블랙 염색을 중심으로 -

2006 年

漢城大學校 藝術大學院

뷰티藝術學科

뷰티에스테틱專攻

李 仁 淑

碩 士 學 位 論 文

指 導 教 授 金 周 淑

천연염료와 화학염료에 의한

모발의 염색성 연구

- 쪽염색과 블루블랙 염색을 중심으로 -

Study on the Dyeing Properties of Hair

with Natural Dye and Chemical Dye

(Focusing on Indigo Dyeing and Blue-Black Dyeing)

2006 年 6 月

漢城大學校 藝術大學院

뷰티藝術學科

뷰티에스테틱專攻

李 仁 淑

碩 士 學 位 論 文

指 導 教 授 金 周 淑

천연염료와 화학염료에 의한
모발의 염색성 연구

- 쪽염색과 블루블랙 염색을 중심으로 -

Study on the Dyeing Properties of Hair
with Natural Dye and Chemical Dye
(Focusing on Indigo Dyeing and Blue-Black Dyeing)

위 論 文 을 藝 術 學 碩 士 學 位 論 文 으 로 提 出 함

2006 年 6 月

漢 城 大 學 校 藝 術 大 學 院

뷰 티 藝 術 學 科

뷰티에스테틱專攻

李 仁 淑

李 仁 淑의 藝術學 碩士學位 論文을 認定함

2006 年 6 月

심사위원장_____ (인)

심 사 위 원_____ (인)

심 사 위 원_____ (인)

국 문 초 록

웰빙(well-being) 시대라고 하는 시대의 조류속에서 소비자들이 두피와 모발건강에 관해 높은 관심을 기울이고 있는 반면에, 환경오염과 화학적 부작용이 심각하게 제기되고 있다. 이와 관련하여 모발염색에 관한 천연염료로서 쪽을 중심으로 천연염료와 화학염료에 의한 모발의 염색성을 연구하고자 한다.

이 연구에서 화학염료로는 블루블랙을, 천연염료로는 쪽을 사용하였으며, 이들을 버진헤어에 동일한 조건으로 탈색 4회를 한 후, 3회씩 반복 염색 하였다. 그 후 샴푸처리. 일광처리. 양이온계면활성제후처리. 산성땀액처리를 하여 전자현미경으로 비교해 보았다. 쪽염색의 경우는 색상 차이가 미묘하게 있어 Hunter식 표색법에 의한 L^* , a^* , b^* 측정을 하였다. 다음과 같은 결론을 도출하였다.

1. 쪽염색 모발의 Hunter식 표색법에 의한 L^* , a^* , b^* 측정의 결과는 3회 염색 후 29 정도의 밝기, 2.8 정도의 붉은기, 9.3 정도의 노란기를 띄고 있었는데, 샴푸처리와 양이온계면활성제후처리 조건에서는 밝기가 2.7 정도 상승하였고, 산성땀액에서는 약간의 차이를 보였으며, 일광처리 조건에서 밝기는 별차이가 없었다. 전체적으로 a^* 값은 큰 차이가 없었으나 b^* 값은 조건에 따라 약간씩 차이를 보이는데 샴푸에 의한 차이가 그 중 많이 보인다.

색상의 효과에서는, 블루블랙염색후의 모발은 1회에서 3회 횟수의 반복에 상관없이 처음의 색상을 계속 유지하고 있었으며 조작된 느낌이 낮지만, 쪽염색 모발의 경우에는 횟수의 반복에 따라 그라데이션의 효과를 보는 것 처럼 점차 색상이 진해졌다.

2. 전자현미경으로 살펴 본 모발의 건강과 손상상태 결과는, 쪽염색 모발의 경우에는 양이온계면활성제후처리. 일광처리. 샴푸처리. 산성땀액처리 순으로 산성땀액처리 상태가 가장 좋지 않았으며, 양이온계면활성제후처리의 상태가 가장 좋은 것으로 나타났다.

블루블랙염색 모발의 경우에는 양이온계면활성제후처리. 샴푸처리. 일광

처리. 산성땀액처리 순으로 쪽염색과 같이 산성땀액처리 상태가 가장 좋지 않았고, 양이온계면활성제후처리의 상태가 다른 조건보다 가장 좋았다. 염색 한 후 모발의 촉감상태는, 블루블랙염색과 쪽염색을 3회씩 시행했을 때, 쪽염색 모발이 블루블랙염색 모발에 비하여 부드러운 촉감을 가졌다.

3. 위의 내용을 종합하여 볼 때, 쪽염색 모발과 블루블랙염색 모발을 비교하면, 탈색 후 3회 염색한 조건과 샴푸처리. 양이온계면활성제후처리에서는 블루블랙염색 모발의 상태가, 일광처리와 산성땀액처리 조건에서는 쪽염색 모발의 상태가 양호하다고 볼 수 있다.

천연염료인 쪽염색과 화학염료인 블루블랙의 염색성을 모발에 적용한 결과, 염색의 안정성 면에서는 형태 변화가 적은 제품화 되어 있는 블루블랙염색 모발이 양호하였으나, 촉감과 색상척도는 천연염료인 쪽염색 모발이 매우 자연적인 부드러움을 나타냈다.

또한, 샴푸처리. 일광처리. 양이온계면활성제후처리. 산성땀액처리를 한 결과를 살펴 보면, 염모제와 산화제를 섞어 사용하도록 제품화된 블루블랙염색과 비교하여, 쪽염색은 산화제가 없이 염모제만 사용하였어도 염색성이 있었다.

그리하여 이와같이 천연염료와 화학염료를 실험에 의해 도출한 바, 천연염료인 쪽염색이 다소 안정성 면에서 미흡하더라도 화학염료에 의한 환경오염과 화학적 부작용의 심각성을 고려할 때, 웰빙시대에 적합하게 두피와 모발건강을 위하여 자연친화적인 쪽염색이 연구. 개발되어 상용화되기를 희망한다.

목 차

국문초록

I. 서 론	1
1. 연구의 목적	1
2. 연구의 범위 및 방법	3
II. 이론적 배경	4
1. 염색과 탈색	4
1) 모발색의 원리	4
2) 염색과 탈색의 원리	4
2. 쪽	8
1) 쪽의 개요 및 효능	9
2) 쪽의 종류	10
3) 쪽의 염색	11
III. 실험	13
1. 시료 및 시약	13
1) 모발시료	13
2) 탈색제	13
3) 염료	13
4) 시약	14
5) 시험용수	15
2. 실험방법	15
1) 탈색	15
2) 염색	16
3) 일광처리	16
4) 양이온 계면활성제 후처리	16
5) 산성 팍액 조제 및 처리	17

3. 측정	18
1) 표면색 측정	18
2) 전자현미경에 의한 사진 촬영	18
IV. 실험결과 및 고찰	20
1. 탈색 및 염색	20
1) 표면색과 색차	20
2) 탈색과 염색의 정도	22
2. 전자현미경 관찰	25
1) 버진헤어 관찰	25
2) 탈색 4회 모발 관찰	26
3) 쪽염색 모발 관찰	27
4) 블루블랙 화학염색 모발 관찰	32
3. 쪽염색과 블루블랙 염색의 모발 비교	37
V. 결 론	43
참고문헌	45
ABSTRACT	47

표 목 차

<표 1> 탈색제의 성분과 구조식	13
<표 2> 화학 염모제의 성분	14
<표 3> 시약의 성분과 화학구조식	14
<표 4> 산성땀액의 성분과 비율	17
<표 5> 탈색4회, 쪽염색3회 시료의 L^* , a^* , b^* 측정	20
<표 6> 탈색4회, 쪽염색3회, 삼푸처리 시료의 L^* , a^* , b^* 측정	20
<표 7> 탈색4회, 쪽염색3회, 일광처리 시료의 L^* , a^* , b^* 측정	21
<표 8> 탈색4회, 쪽염색3회, 양이온후처리 시료의 L^* , a^* , b^* 측정	21
<표 9> 탈색4회, 쪽염색3회, 산성땀액처리 시료의 L^* , a^* , b^* 측정	21
<표 10> 탈색시간에 따른 온도 변화	22

그 립 목 차

<그림 1> 염모제 모발 침투 과정	5
<그림 2> 영구염모제의 작용원리	6
<그림 3> 탈색의 작용원리	7
<그림 4> 쪽의 모양	8
<그림 5> 쪽(Indigo)의 구조식	8
<그림 6> 버진헤어와 탈색 4회 모발시료	22
<그림 7> 쪽염색 3회 처리 모발시료	23
<그림 8> 블루블랙 화학염색 3회 처리 모발시료	24
<그림 9> 버진헤어(Virgin Hair)	25
<그림 10> 탈색 4회 모발	26
<그림 11> 탈색 4회, 쪽염색 3회 모발	27
<그림 12> 쪽염색 샴푸처리 모발	28
<그림 13> 쪽염색 일광처리 모발	29
<그림 14> 쪽염색 양이온계면활성제 후처리 모발	30
<그림 15> 쪽염색 산성땀액처리 모발	31
<그림 16> 탈색 4회, 블루블랙염색 3회 모발	32
<그림 17> 블루블랙염색 샴푸처리 모발	33
<그림 18> 블루블랙염색 일광처리 모발	34
<그림 19> 블루블랙염색 양이온계면활성제 후처리 모발	35
<그림 20> 블루블랙염색 산성땀액처리 모발	36
<그림 21> 쪽염색과 블루블랙염색의 모발 비교	37
<그림 22> 샴푸처리 모발 비교	38
<그림 23> 일광처리 모발 비교	39
<그림 24> 양이온계면활성제 후처리 모발 비교	40
<그림 25> 산성땀액처리 모발 비교	41

I. 서론

1. 연구의 목적

웰빙(well-being) 시대라고 하는 시대의 조류속에서 소비자들이 두피와 모발건강에 관해 높은 관심을 기울이고 있는 반면에, 환경오염과 화학적 부작용이 심각하게 제기되고 있다.

헤어컬러링은 화학적인 방법에 의한 색감으로 헤어 텍스처 표현이라 할 수 있다. 이는 시각적인 색을 통하여 광택, 윤기를 주며 명도의 높낮이에 의해 무게감을 조절하거나 확대, 축소의 효과를 줄 수 있다. 컬러링을 통하여 커트된 모발의 형태에서 색채를 부가시킴으로 형태를 강조하는 동시에 질감을 표현할 수 있고, 감성의 깊이를 더해준다.¹⁾ 최정명의 연구조사를 보면 한가지 톤으로 염색할 때 가장 선호하는 색깔은 블랙이 14.1%, 블루블랙이 10.5%, 브라운이 52.3%, 오렌지가 11.8%, 옐로가 3.2%, 레드가 2.7% 녹색과 청색이 각각 0.9%, 기타가 3.6%로 나왔다.²⁾

그러나 탈색제(bleach)와 영구 염색제(permanent hair color)에는 알칼리제 외에 과산화수소에 의한 멜라닌 색소의 산화 탈색작용이 일어나므로 시술횟수를 거듭하면, 모발은 다공성모발이 되어 극심한 모발 손상의 원인이 된다.³⁾ 다공성이란 ‘모발의 내부에 존재하는 공기층이 수분을 흡수하는 성질을 말하는 것’으로 손상모나 화학적 시술에 의해 모표피가 열린 모발의 경우에는 다공성이 증가하는 반면 모표피가 촘촘히 닫혀있는 건강모나 수분에 대하여 강한 반발력이 있는 발수성모의 경우에는 그 성질이 낮다.⁴⁾ 염색과 탈색뒤에는 아무리 조심하여도 모발은 다공성이 되고, 그 결과 탄력이 없는 건조성 모발로 되어 버리니, 염색과 탈색직후에는 물론 가끔 헤어 트리트먼트를 하여 손상의 진행을 막고 건강한 모발로 계속 손질하여야 한다.⁵⁾

1) 이용란, 「헤어스타일의 텍스처 표현에 관한 연구(비율과 리듬을 중심으로)」, 용인대 경영대학원 석사논문, 2004, p.42

2) 최정명, 「헤어스타일과 사상체질의 상관관계」, 숙명여대 원격대학원 석사논문, 2004, p.50

3) 김순희, 「단백질 섭취정도에 따른 혈액과 모발의 아미노산 함량 및 모발손상에 관한 연구」, 동덕여대 대학원 박사논문, 2004, p.15

4) 조성일, 『두피&탈모관리학』, 리그라인, 2004, p.74

직장인이 인식하는 두피. 모발을 손상시키는 요인은 펌. 염색. 드라이 등의 미용기술에 의해서라는 것이 가장 높게 나타나고 있으며, 여성이 펌. 염색. 드라이를, 남성은 스트레스를 유선 요인으로 지적했다. 연령별로는 연령이 높아질수록 두피. 모발의 손상요인을 펌. 염색. 드라이 보다는 스트레스에 의한 결과로 인식하고 있었으며 소득이 높을수록 스트레스를 두피. 모발 손상의 주요한 요인으로 인식하고 있다.⁶⁾ 또한, 고객의 개별적인 미용 상품서비스의 위험지각요인 인식수준은 퍼머넌트 웨이브와 염색이 가장 높게 나타났으며, 커트와 헤어 케어는 비교적 낮게 나타났다. 여자가 남자보다 위험지각 수준이 높은 것으로 나타났다.⁷⁾

최근 여성들의 미용에 대한 의식수준이 높아지고 모발의 미적인 측면에 앞서 모발의 건강에 대한 중요성을 인식함으로 아름다운 헤어스타일 연출보다 모발의 건강유지에 더 중요성을 두고 있다.⁸⁾

따라서 본 연구에서는 모발과 두피건강에 중요성을 두고, 화학적인 시술에 따른 모발손상이 많은 화학적 염모제의 대응으로 천연염료로서 쪽을 중심으로, 천연염료와 화학염료에 의한 모발의 염색성을 연구하고자 하며, 천연염료로서 쪽염색에 대한 실용성을 타진해 보고자 한다.

5) 차미정, 「헤어클리닉의 문제와 방법에 관한 연구」, 대구가톨릭대 디자인대학원 석사논문, 2003, pp.19-21

6) 문영란, 「직장인의 두피. 모발관리에 대한 인식 및 태도」, 숙명여자대학교 원격향장산업대학원 석사논문, 2004, p.77

7) 유은희, 「헤어미용 상품별 서비스의 위험지각과 만족에 관한 연구」, 용인대학교 경영대학원 석사논문, 2004, p.48

8) 김리라, 「여대생의 모발미용 관리 및 행태에 관한 연구」, 숙명여대 원격향장산업대학원 석사논문, 2004, p.1

2. 연구의 범위 및 방법

25~35세 중국인 여성의 버진헤어(virgin hair)를 실험 모발로 사용하여, 4회 탈색한 후 천연염료로는 쪽을 이용하여 염색하고, 이것을 샴푸처리. 일광처리. 양이온계면활성제후처리. 산성땀액처리를 한 후 전자현미경으로 결과를 측정하여 화학적으로 시술하는 블루블랙으로 염색된 모발 시료와 비교하여 천연염료에 대한 염색성을 살펴보고자 하는 실험이다.

쪽 염색은 실용적으로 사용하기 편하도록 제품화 되지 않았으므로, 쪽을 희석한 물에 모발을 침지하여야 함으로 실험상에 제한점이 많았으나, 쪽은 남색으로 염색할 수 있어 블루블랙으로 염색을 할 때에는 거의 블랙에 가까운 부자연스러운 염색이 되지만 천연 쪽염색일 경우에는 보다 더 자연스런 염색에 사용될 수 있을 것이라 사료된다.

여귀쪽은 한방에서는 열매를 해독제로 쓰며, 잎은 즙을 내어 벌레 물린 데와 끓은 데에 붙인다. 쪽의 뿌리는 달여서 만성 간염, 유행성 이하선염의 치료제로 사용한다.⁹⁾

9) 조경래, 『천연염료와 염색』, 형설출판사, 2000, p.121

II. 이론적 배경

1. 염색과 탈색

1) 모발색의 원리

모발의 색은 모발의 가운데층인 모피질에 있는 두 종류의 멜라닌 색소 알갱이인 유멜라닌(Eumelanin) 혹은 티로신(tyrosine)은 가장 흔하고 제일 진한 색소로서 갈색과 검정 모발 색을 만든다. 페오멜라닌(Pheomelanin)은 보다 옅은 색의 색소로서 금발(yellow blond)과 붉은 모발 색을 띄게 한다. 붉은 모발은 붉은 색소와 검정 색소에 의해 나타나며, 금발은 붉은 색소와 노란 색소의 혼합색이다.

갈색 모발은 붉은색, 갈색, 검정색의 혼합에 의한 것으로 밤색 모발은 갈색보다 검정 색소가 더 많이 들어있다. 그리고 흰머리에는 색소가 없어 색을 나타낼 수 없다. 인종에 따라 검정 색소의 생성에 따라 짙은 갈색이 포함된 검정 모발을 지니게 되며, 오로지 붉은 색소나 노란 색소만을 생성할 수 있기 때문에 금발이나 붉은 모발을 지니게 된다. 이러한 색소를 생성해 내는 능력은 현존하는 색소에 의해 결정이 되며 또한 그 사람의 유전 정보 인자에 의해 나타난다.¹⁰⁾

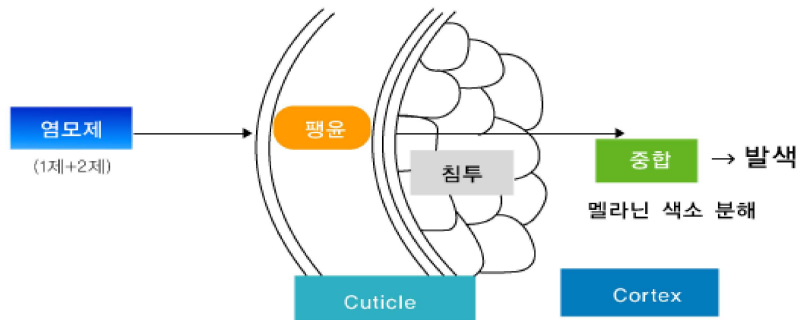
2) 염색과 탈색의 원리

영구염모의 산화염색 반응과정은 산화염모제는 제 1제와 제 2제로 되어 있으며 일반적으로 동량(1:1)혼합해서 모발에 도포한다. 모발에 도포된 염모제는 우선 모발의 색소를 제거하고 산화염료가 발색해서 모발의 색을 변화시킨다.

헤어컬러링을 하기 직전에 1제와 2제를 혼합하면 산화염료에 함유된 알칼리(암모니아)에 의해서 과산화수소가 분해되기 시작한다. 이 혼합물을 모발에 발라주면 모발에 침투하는 알칼리의 작용에 의해서 알칼리는 물론 산화염료와 과산화수소도 모표피를 거쳐 모피질속으로 침투되게 된다.

10) 권미윤 외, 『기초모발과학』, Yelim, 2004, p.138

그리고 과산화수소가 분해할 때 생긴 산소의 힘에 의해서 멜라닌 색소가 파괴되어 탈색이 이루어지고 산화염료의 탈색이 이루어지게 된다. 산화염료는 산소의 힘으로 분자가 하나하나 결합해 가는 사이에 차차 탈색이 이루어져 여러 개의 분자가 결합하여 탈색이 완성된다.



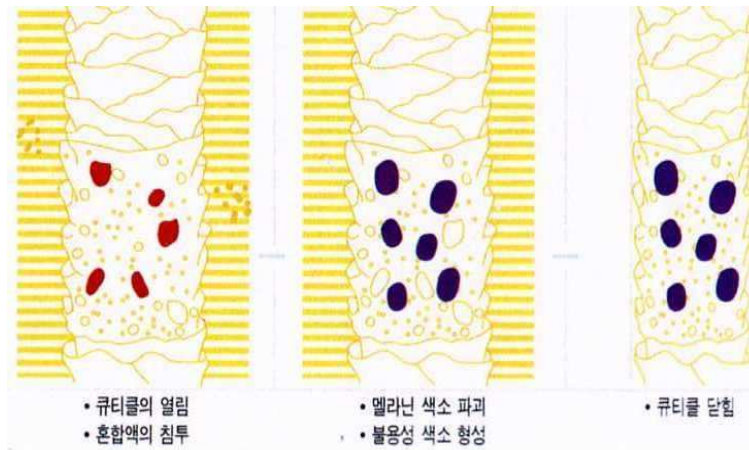
[염모제의 모발침투 과정]

<그림 1> 염모제 모발침투 과정
그림출처 [<http://www.woosincos.co.kr>]

이와 같은 각각의 분자는 모발 속으로 들어갈 때는 작은 분자의 형태로 들어가지만 모발의 모피질 속에서 산화염료가 탈색하는 동시에 색소분자가 축합해서 물에 녹지 않는 색소입자를 만들어 분자가 커지게 되므로 모발 밖으로 나올 수 없게 된다. 따라서 샴푸를 해도 빠지지 않는 영구염모가 되며 흰머리도 염색이 가능하다.

제 1제와 제 2제가 혼합되었을 때 공기 중의 산소에 의해 중합작용을 한다. 또한 모피질 속에 침투된 색소분자가 수용성에서 불용성으로 변하면서 거대화한다. 이때 모피질속에 색소분자가 거대화하면서 간충물질을 밀어내기 때문에 모발의 손상이 있다.¹¹⁾

11) 국제미용교육포럼학술위원회 編, 『모발학 TRICHOLOGY』, 청구문화사, 2004, p.216



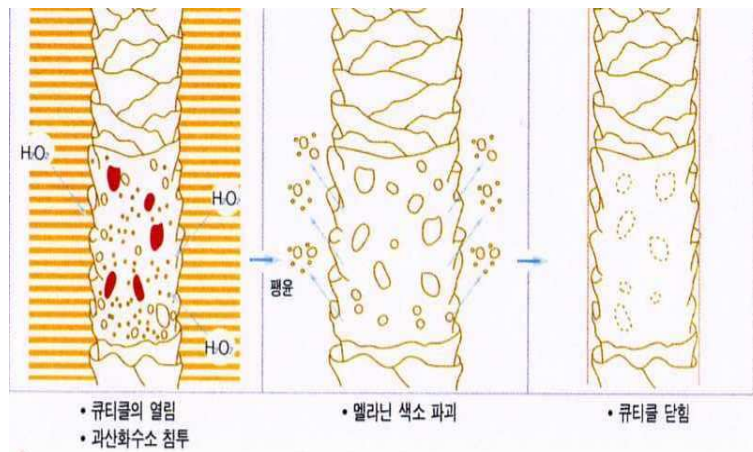
<그림 2> 영구염모제의 작용원리
그림출처 [하병조, 화장품학, 1999, p.162]

파라-페닐렌디아민(para-phenylenediamine)은 과산화수소와 같은 산화제에 의해 퀴논 다이민(quinone diimine)으로 되며, 이것은 다시 중합반응을 거쳐 흑갈색의 반드로우스키 염기(bandrowski'base)를 만들게 된다.

즉, 분자량이 큰 반드로우스키 염기가 모발의 내부에서 중합반응을 거쳐 만들어짐으로써 모발이 영구 염색되는 것이다. 그러나 반드로우스키 염기는 색상이 부자연스럽고 햇빛이나 땀에 의해 탈색되거나 붉게 적변하는 현상이 있기 때문에 최근에는 메타-페닐렌디아민(*m*-phenylenediamine), 메타-아미노페놀(*m*-aminophenol), 레조시놀(resorcino, 보통 resorcin이라고도 함) 등을 첨가하여 햇빛이나 땀에 의해 탈색되거나 적변을 일으키는 것을 적게한 염모제가 개발되었다.

즉, 레조시놀은 옐로그린(yellow-green)을 만들며, 메타-아미노페놀은 레드(red), 페닐렌디아민은 블루바이올렛(blue violet)을 각각 형성하므로, 이들의 비율을 조정시켜 다양한 색상의 연출이 가능해진 것이다. 즉, 파라-페닐렌디아민만 단독으로 들어있는 염모제에 비해 이와같이 여러 가지 색상을 발현시킬수 있는 메타(meta)치환체들을 배합해줌으로써 더욱 자연스럽고 안정된 색상의 연출이 가능해진 것이다.¹²⁾

12) 하병조, 『미용생화학』, 형설출판사, 1999, p.104



<그림 3> 탈색의 작용원리

그림출처 [하병조, 화장품학 1999, p.168]

헤어블리치(Hair Bleach)또는 헤어 라이트닝(Hair Lightning)은 모발로부터 색을 제거하는 것으로 기본적으로 알칼리이다. 탈색제는 과산화수소(H_2O_2)와 결합하면 과산화수소를 불안정하게 만들 수 있는 충분한 알칼리 성분을 가지고 있어 모발의 멜라닌 색소를 공격하여 색의 농도를 밝게 한다.

과산화수소는 pH가 낮은 상태에서는 안정되지만 pH가 9또는 그 이상으로 혼합되면 산소를 방출하도록 자극한다. 이때 발생하는 산소의 힘으로 멜라닌 색소를 파괴하여 헤어블리치가 이루어진다. 이처럼 과산화수소는 알칼리 성분을 강화시킬수록 분해가 촉진되므로 28%의 암모니아수(알칼리성)을 첨가하여 사용한다.

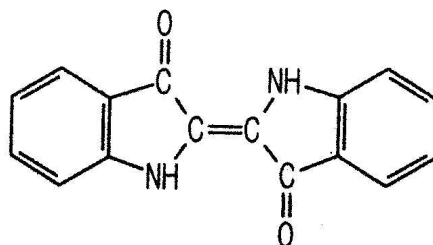
탈색제의 화학적 성분은 암모니아, 과산화 암모늄, 마그네슘 규산염, 소듐등이며 이것들은 사용하기 전에 과산화수소와 제조하여 사용한다.

제조비율은 회사마다 약간 다르지만 대개 크림 타입은 탈색제와 과산화수소의 비율이 1:2이다. 파우더 타입은 1:3으로 하며 이 파우더에는 보라색의 푸른 기를 띄는 색을 첨가하여 모발 케라틴에 함유되어 있는 노란색을 제거하는 역할을 한다.¹³⁾

2. 쪽 (藍草, Indigo Plant = 學名: *Persicaria tinctoria*)



<그림 4> 쪽의 모양
그림출처 [<http://100.naver.com/plant>]



<그림 5> 쪽(Indigo)의 구조식
그림출처 [강지연, 천연 쪽을 이용한 단백질 섬유의 염색, 서울대학교 대학원 박사논문, 2001, p.12]

13) 한경희 외, 『모발과학』, 훈민사, 2002, p.190

1) 쪽의 개요 및 효능

쪽은 藍이라고도 하며 마디풀과의 1년생 草本(학명 *Persicaria tinctoria* H.gross)으로 기원전부터 사용되어 왔다. 「本草綱目」에는 쪽의 줄기와 잎을 모두 청색 염색에 사용한다고 하였으나, 실제로는 줄기보다 잎이 많이 이용된다.¹⁴⁾ 쪽은 인도가 원산지이며, 중국, 필리핀, 중앙아메리카, 서인도 제도, 브라질, 중부아프리카 등에서 광범위하게 재배되고 있다.¹⁵⁾

우리나라에서 사용하는 쪽은 열대지방인 인도차이나반도 남부 원산으로, 쪽의 염료성분은 인디코틴(indigotin)이다. 쪽 이외에 인디고틴을 함유하고 있는 식물은 대청, 메밀을 포함하여 열대, 아열대 지방을 중심으로 분포하는 인도쪽, 류큐쪽등 수집종에 이른다.¹⁶⁾ 우리나라의 쪽은 원산지가 인도이나 토착화된 식물이며 종류로는 300여종이나 되는데 이중 우리나라로 건너온 품종은 인도나 중국에서 전래되었거나 우리나라 토종의 것으로 기록상으로는 쪽, 남초(藍草), 전(靛), 당(唐)쪽등으로 전하고 있다. 문헌에 나오는 종류로는 요람(廖藍), 승람(崧藍:청대류), 산람(山藍), 마람(馬藍)류, 유구람(流球藍), 쪽나무(다정큼나무) 등이 있는데 현재 가장 많이 사용하고 있는 종류는 요람류(寥藍類)이다. 한국 토종의 요람(寥藍)은 꽃은 연분홍이며 잎은 난형(卵形)의 형태와 같으며 한해살이 풀이다.¹⁷⁾

동의보감(東醫寶鑑)에서의 약리작용(藥理作用)을 살펴보면, 쪽(藍은) 독(毒의) 해독제로서, 잎은 즙을 내어 벌레에 물린데와 굼긴데에 붙인다 하였고,¹⁸⁾ 암세포의 핵산 대사를 억제시키며 달인 물은 황색포도당구균, 이질균, 콜레라균에 대한 항균 작용과 간 기능 보호 작용에 효과가 있음을 밝히고 있다.¹⁹⁾ 또한, 여귀쪽의 뿌리는 달여서 만성 간염, 유행성 이하선염의 치료제로 사용한다.²⁰⁾

14) 조경래, 『염색이론과 실험』, 형설출판사, 1991, p.43

15) 남성우, 『천연염색의 이론과 실제(1)』, 보성문화사, 2000, p.44

16) 신명선, 「상주에서 생산된 쪽을 이용한 천연염색에 관한 연구」, 상주대 산업대학원 석사논문, 2004, p.10

17) 김영숙, 『한국복식문화사전』, 미술문화, 1998, p.445

18) 문관심, 『약초의 성분과 이용』, 과학백과사전출판사, 1984, p.168

19) 안덕균, 『한국본초도감』, 교학사, 1999, p.103

20) 조경래, 『천연염료와 염색』, 형설출판사, 2000, p.121

2) 쪽의 종류

(1) 여뀌쪽

여뀌과(Polygonaceae)에 속하는 높이 60-90cm의 한해살이풀인데, 긴 타원형이 어긋나게 붙고 가을철에 붉은색의 작은 꽃이 핀다. 잎은 여름에 따서 염색 또는 약용으로 쓰고, 열매는 가을에 따서 말린다. 요람이라고도 하며, 학명은 *Polygonum tinctorium* L. 이다. 원산지는 인도차이나 반도의 델타지대라고 알려져 있다. 비옥하고 고온다습한 지역에 생육한다.

(2) 인도쪽

학명은 *Indigofera tinctoria* L. 인데 콩과(Fabaceae)의 Indigofera 계통의 식물로 적도를 경계로 남북 위도 20 ° 사이에서 생산된다. 형태는 관목이며 켈커타, 마드라스, 자바, 과테말라 등이 주요 생산지이다.

(3) 대청

높이 30-70cm 되는 배추과(Brassicaceae)의 두해살이풀로 쪽을 함유하는 식물인데, 잎은 긴 타원형 또는 버들잎 모양이고, 줄기잎은 줄기를 둘러싸지만 뿌리잎은 꼭지가 있다. 꽃은 작과 황색이다. 송람(松藍), 판람이라고도 하며 학명은 *Isatis japonica* Miquel, 또는 *Isatis indigotica* Fortune. 이다.

(4) 남만평지목

중미(中美)가 원산인 콩과의 쪽 함유식물이다. 학명은 *Indigofera suffruticosa* MILL. 중미의 저지대에 거주하는 원주민은 이 남만평지목을 재배하고 침전남을 만들고 있는데, 이것은 델타지대에서만 생육하기 때문에 같은 중미지방이라도 고지대에 거주하는 원주민은 자코비니아를 재배하여 사용하고 있다.

(5) 오키나와쪽

인도의 동북부 아삼 지방이 원산지이고 학명은 *Strobilanthes flaccidifolius* D.C 이다. 인도쪽이나 여뀌쪽과는 달리 직사 일광을 좋아하지 않아 습도가 높은 산간의 반음지에 자생한다. 중국 운남성을 중심으로 한 묘족(苗族)으로부터 복건성, 대만, 오키나와로 확산되었다.²¹⁾

3) 쪽의 염색

쪽의 주요 성분은 인디칸(indican)이며, 인돌(indole)류 속한다. 인디칸은 물속에서 가수분해되어 인독실(indoxyl)과 포도당으로 되며, 인독실은 공기중에 산화되어 인디고(indigo)로 된다.²²⁾

쪽은 초록빛도 띄고 있으나 베어서 말리면 짙은 남색으로 변하며 잎에는 Indican이 함유되어 있어 공기 속의 산소와 결합되면 Indigo가 생성되어 염색의 효과를 얻게 된다.²³⁾ 쪽물을 내기위해 쪽잎을 일정 기간 발효시켜야 하는데, 이는 쪽의 색소인 인디코틴이 보통의 물(중성 또는 약산성)에 잘 녹지 않기 때문이다. 쪽을 발효시키는 과정에는 미생물의 일종인 환원균이 관여하는데, 이들 환원균은 강알칼리성인 상태에서 활발히 작용한다. 인디코틴은 환원균의 작용에 의해 인독실이라는 수용성 색소로 전환되는데 이를 “환원된다”고 한다. 인독실은 녹황색으로 물에 잘 녹기 때문에 섬유를 녹황색으로 물들이는데, 공기와 접촉하면 금방 원래의 인디코틴으로 돌아가게 된다. 이를 “산화된다”고 하는데 쪽물속에서 녹황색으로 물들었던 섬유가 쪽물에서 건져내면 바로 청색으로 변화게 된다.²⁴⁾

우리나라의 경우 쪽 전통염색법을 크게 영남방식과 호남방식으로 나누고 있다. 호남지방에서는 쪽을 삭힌 후, 생석회와 쪽의 인디고 색소를 결합시키는 과정을 거친 다음, 잣물에 발효시켜 쪽 염색을 한다. 이는 바닷가에 인접하여 굴이나 조개의 생석회를 구하기 쉽기 때문이다. 반면 지리적으로 생석회를 구하기 힘든 영남지방의 경우, 쪽을 삭힌 후 바로 잣물에 발효시켜 쪽 염색을 하였다.

이렇듯 전통방식의 쪽 염색도 지리적이고 환경적인 상황에 따라 그 방법을 달리하여 염색이 발전하여 왔다. 오늘날 많은 연구자들이 쪽 염색을 할 때 전통적인 염색방법과는 달리 손쉽게 구할 수 있는 가성소다를 사용한다거나, 전통방식의 발효법을 대신해서 일정한 온도를 유지해 줄 수 있는 개량 발효기를 사용하기도 한다. 이는 전통적인 방식의 천연염색이 아닌 현대적인 방식의 천연염색이라고 할 수 있다.²⁵⁾

21) 조경래, 『염색이론과 실험』, 형설출판사, 1991, pp.120-122

22) 남성우, 전제서, p.44

23) 박정상, 『쪽물들이기』, 태학원, 1998, p.21

24) 신명선, 전제논문, p.11

25) 조미숙, 「천연염색 연구동향 분석」, 이화여대 대학원 석사논문, 2004, p.6

쪽의 염색방법은 다른 천연염료의 염색법과는 달리 환원염법에 의한다. 즉, 추출되는 쪽 염료는 물에 불용성이므로 이것을 알칼리에 용해하여 가용성 leuco 화합물로 만든 다음 섬유에 흡착시키고 다시 산화시켜 復色이 되도록 한다. 오늘날과 같은 환원제가 없었던 시대에는 미생물을 번식시키고 거기서 생성되는 효소로 환원시켰다고 한다.²⁶⁾

천연 쪽에는 청색 색소인 인디고틴 외에 적색 색소인 인디루빈과 그 외에 인디고 브라운, 인디고 글루텐, 인디고 옐로우 및 무기물이 소량 함유되어 있어²⁷⁾ 염색 및 산화 조건에 따라 그 색상이 달리 나타날 수 있다. 한국의 전통 남염에 있어서는 천연 쪽의 주성분인 인디고틴이라는 청색 색소를 추출하여 염색을 한다.

쪽잎에는 인디고틴이라는 청색 색소가 존재하는 것이 아니라 인독실과 포도당의 결합 배당체인 인디칸(indican)이라고 하는 형태로 식물 중에 존재하며 세계 각지에 분포하고 있다. 이처럼 쪽풀이 여러 지역에서 생육하고 있다보니 각 지역별로 독특한 색소 이용 기술이 발달하게 되었다. 또한 염색도 견, 양모, 마, 면에 이르기까지 널리 이용되어지고 있으며 옛날에는 화장품으로도 사용되었다. 천연 쪽은 주로 쪽풀의 잎과 줄기에 인디칸의 형태로 함유되어 있다. 이것을 온수로 추출하여 알칼리분해 또는 발효 분해하면 배당체가 가수분해하여 인독실(indoxyl)로 되고, 다음에 공기 중에서 산화하면 인디고로 되어 물에 불용성인 침전물로 석출된다. 또 이것을 알칼리성으로 환원 발효하면 물에 가용성인 인디고화이트(indigo white)가 되어 청색을 잃어버린다. 이액을 산화하면 본래의 인디고로 돌아간다.²⁸⁾

26) 조경래, 『염색이론과 실험』, 형설출판사, 1991, pp.43-44

27) Mark, H.F., Othmar, D.F. et al, "Encyclopedia of Chemical Technology", 3rd Ed. Vol.8, Jhon Wiley & Sons, 1979, p.367

28) 박지희, 「한.중.일 남염의 비교연구」, 중앙대 대학원 석사논문, 2002, p.27

III. 실험

1. 시료 및 시약

1) 모발시료

본 연구에서 사용한 원천 시료는 25~35세 중국인 여성의 버진헤어(virgin hair)이다. 이 시료는 탈색모발의 색상을 10개의 레벨로 분류할 때,²⁹⁾ 2~3 레벨 중간 정도의 어두운 갈색(dark brown)톤으로 분류된다.

미처리된 버진헤어(virgin hair)를 반복적으로 4회 탈색하여 8 레벨 정도로 탈색시킨 후 이를 실험의 시료로 사용하였다.

2) 탈색제

산화제로는 독일 Goldwell 사의 과산화수소 (6% H_2O_2) 를 사용하였으며, 탈색제는 독일 Wella사의 $(NH_4)_2S_2O_8$ (과황산암모늄), $K_2S_2O_8$ (과황산칼륨) 의 분말상의 탈색제를 사용하였다.

<표 1> 탈색제의 성분과 구조식

화학구조식			제조사
산화제	과산화수소	6% H_2O_2	독일 Goldwell사
탈색제	과황산암모늄	$(NH_4)_2S_2O_8$	독일 Wella사
	과황산칼륨	$K_2S_2O_8$	

3) 염료

천연염료는 국내 아라가야 이나경 대표 제공의 발효 쪽을 사용하였으며, 화학염료는 염모제로는 독일 Wella사 제품 블루블랙 1/0 제품을, 산화제로는 스페인 Cleybell사의 6% H_2O_2 를 사용하였다.

29) 이은우, 「천연염료를 이용한 헤어 컬러링(색상과 트리트먼트 효과를 중심으로)」, 중앙대학교 의약식품대학원 석사논문, 2004, p.11

<표 2> 화학 염모제의 성분

	성분	제조사
염모제	sulphuric acid toluene-2.5-diamine, m-phenylenediamine, p-amino-o-cresol, m-aminophenol, resorcin	독일 Wella사
산화제	20vol(6%) hydrogen peroxide, cetearyl alcohol, sodium lauryl sulfate, sodium cetearyl sulfate, pentasodium pentetate, phosphoric acid, PEG-8, phenacetin, methylparaben, propylparaben, water	스페인 Cleybell사

4) 시약

쪽염색의 염료환원제로 탄산칼륨(K_2CO_3)과 pH 조절제로 암모니아수(NH_4OH)는 국내 덕산화학사(Duksan Pure Chemical co.,Ltd) 제품을 사용하였으며, 염색후에 후처리제로 양이온계면활성제는 일본 화광순약사의 CTAB를, 산성땀액은 인공땀액을 만들어 사용하였다.

<표 3> 시약의 성분과 화학구조식

	성분 및 화학구조식	제조사
염료환원제	탄산칼륨 K_2CO_3	국내덕산화학사
pH조절제	암모니아수(min 28%) NH_4OH	국내덕산화학사
후처리제	$CH_3(CH_2)_{15}N(CH_3)_3Br$ (CTAB: Cetyl Trimethyl Aminonium Bromide)	일본화광순약사
산성땀액	NaCl, Lactic acid ($CH_3CH(OH)COOH$, 0.1%) Sodium lactate ($C_3H_5NaO_3$, 1%), Urea,	국내(주)신동방사 국내덕산화학사

5) 시험용수

정제수는 (국내, 대한약품공업주식회사 Purified water K.P)를 사용하였다.

2. 실험방법

1) 탈색

(1) 샴푸

모발 1g당 (주)피엘코스메틱사에서 생산한 Monobell acid shampoo(pH4) 0.1g을 100ml의 증류수에 희석한 용액 속에 넣어서 주물러서 세정하였다. 세정 후 세정액이 맑은 물이 유지될 때까지 흐르는 정제수로 세발하여 자연 건조시켰다.

샴푸에 의한 실험에서는 쪽의 염색모발과 블루블랙 염색모발 모두 동일한 방법으로 1일 1회씩, 연속 5일간 5회 처리하였으며, 린스 처리를 배제하고 샴푸 처리만 하였다.

(2) 탈색

탈색과정에서는 모발 1g당 6% 농도의 과산화수소(H_2O_2)를 10ml에 암모니아(NH_4OH)를 소량 첨가하여 pH를 10 정도로 조절한 산화제를 제조하여 사용하였다.

과산화수소는 알칼리성이 강할수록 그 분해가 촉진되므로 28%의 암모니아수를 소량 더해서 사용한다. 암모니아수는 산화제가 분해 되기 위해 필요한 정도의 pH를 조절해주고, 두발을 팽창시키고 표피를 열어주어 약제의 침투를 수월하게 한다.³⁰⁾

샴푸 처리 후 완전 건조된 모발시료에 제조한 산화제를 골고루 도포하고 호일로 공기가 통하지 않도록 잘 감싼 후 상온에서 30분간 방치하였다.

탈색이 끝난 시료는 흐르는 정제수로 세발하고 자연건조 시켰으며, 완전히 건조된 후 반복적으로 1회에서 4회 시술을 하였다.

30) 국제미용교육포럼학술위원회 編, 『모발학 TRICHOLOGY』, 청구문화사, 2004, PP.227-229

강한조건으로 탈색은 4회 탈색한 시료를 한번 더 분말 탈색제와 산화제를 1:1 비율로 섞어서 30분간 상온 방치하였다.

2) 염색

(1) 천연염색

염색 조건은 모발 1g에 쪽염료 1g, 정제수 100ml, 탄산칼륨 0.1g을 이용하였다. 염색 순서는 약 30℃로 승온된 물에 탄산칼륨(K_2CO_3)을 용해시켜 염욕의 pH를 11로 조정 한 후 쪽 염료를 넣고 완전히 용해시켰다. 다시 승온시켜 40℃가 되었을 때 모발시료를 침지하여 40℃를 유지하면서 30분간 염색하였다.

염색이 완료된 시료는 건져서 실온에서 10분간 방치하여 산화과정을 거친 후 흐르는 정제수로 세발하여 자연건조 시켰다. 염색은 반복염색에 의한 염색효과를 살펴보기 위하여 위와 동일한 방법으로 건조된 시료를 각 시료별로 1회에서 3회 처리하였다.

(2) 화학염색

염색 조건은 4회 탈색한 모발 1g에 블루블랙 염색을 위해 염모제 2g과 산화제 2g를 1:1 비율로 혼합하여 모발에 골고루 도포하여 공기중에 30분 자연 방치 한 후 정제수로 세발하였다. 같은 방법으로 세 번 반복 시술하였다. 일반적인 미용실에서 염색을 한 후에는 샴푸와 린스처리를 하지만, 본 실험에서는 쪽염색과 같은 방법으로 정제수만으로 세발하여 자연 건조 시켰다.

3) 일광처리

일광조사에 의한 자외선에 대한 염색성을 알아보기 위해 모발시료는 8월 중순 날씨가 맑은 날 오전 10시부터 오후 6시까지 8시간 동안 옥상에 걸어 일광에 노출하였다.

4) 양이온 계면활성제 후처리

탈색처리를 4회 한 모발시료를 각각 염색 3회씩 하였으므로 탈색과 염

색으로 인한 손상된 모발의 보호 가능성을 조사하기 위하여 헤어린스 등의 모발화장품에서 정전기 방지제, 컨디셔닝제로 사용되는³¹⁾ 양이온 계면활성제(cationic surfactant)로 후처리를 하였다. 일본 화광순약사의 양이온 계면활성제(CTAB: Cetyl Trimethyl Aminonium Bromide)를 20%농도가 되도록 정제수로 희석하여 사용하였으며, 30℃에서 20분간 처리하였다. 처리가 완료된 시료는 흐르는 정제수로 충분히 세발하여 건조하였다.

5) 산성 땀액 조제 및 처리

인공 산성 땀액을 조제하여 모발 1g당 10ml를 첨가하였다. 모발이 첨가된 인공땀액은 항온조에서 60℃를 유지하며 30분간 처리하였다. 동일한 방법으로 5회 실시하였다. 두피의 pH가 평균 4.8 정도이므로³²⁾ 인공 땀액의 pH도 4.8로 조절하였다. 비교적 높은 온도인 60℃를 실험조건으로 설정한 이유는 요즘 많은 사람들이 찜질방이나 온천을 선호하여 높은 온도에서의 생활을 종종 즐기는 것을 고려하여 실험조건으로 삼았다.

<표 4> 산성 땀액의 성분과 비율

성 분	비율(%)
Sodium lactate(1%)	1.0
Lactic acid(0.1%)	0.1
NaCl(1%)	0.8
Urea	0.1
Purified water	98.0

31) 하병조, 『화장품학』, 수문사, 1999, p.46

32) 하병조, 『기능성화장품』, 신광출판사, 2001, p.35

3. 측정

1) 표면색 측정

쪽염색과 블루블랙염색을 한 모발시료를 기존에 분류되어진 헤어칼라에서는 구분하기가 매우 어려워 COS-COLOR SYSTEM(Korea Fashion Color Association)에 가장 근접한 색채기호로 구분하여 보았다. COS는 한국유행색산업협회가 연세대학교 의류과학연구소에 의뢰하여 제작한 Color System으로 유채색 1288색과 무채색 16색을 포함하는 1304색으로 구성되어 있다.

쪽염색 모발의 경우에 추가적으로 Hunter 식 표색법에 의한 L^* , a^* , b^* color space 방식을 사용하였다. color space는 컬러정보로부터 광도를 분리하는 컬러공간으로서 L은 밝기를 나타내고, a에서 +값이면 red의 색상 정도를, -값이면 green의 색상 정도를 나타낸다. b에서 +값이면 yellow의 색상 정도를, -값이면 blue의 색상 정도를 나타내는 것이다. 1976년 CIE(국제조명위원회, Commission Internationale de l'Eclairage)에서 적용한 시스템으로 현재 세계적으로 가장 많이 사용되는 색좌표 시스템이다.³³⁾

쪽염료의 염색성을 살펴보기 위하여 4회 탈색과 쪽염료 3회 염색한 시료를 샴푸처리, 일광조사, 산성땀액처리, 양이온계면활성제처리 후에 표면색의 변화를 측정하였다.

색차를 비교하기 위하여 분광광도계(Minolta, 800i)를 이용하여 2° 관찰자와 C광원으로 고정하여 Hunter 식 표색법에 의한 L^* , a^* , b^* 값을 구하였다.

2) 전자현미경에 의한 사진 촬영

염색 전후의 샴푸 처리, 일광조사, 산성땀액 처리, 양이온계면활성제 처리 후의 시점에서 시료표면의 변화를 각각 관찰하였다. 주사전자현미경(Scanning Electron Microscope: SEM 기종 Hitachi S-4700)을 이용하여 측면과 단면의 사진을 촬영하고 모발 시료의 구조를 살펴보았다.

33) 김영숙, 「모발에 적용되는 식물성 염료제의 특성」, 한남대학교 사회문화과학대학원 석사논문, 2004, pp.39-40

전처리 과정은 모발을 stub에 고정시키고 Pt-Pd 이온 증착기로 약 5~10nm 두께로 코팅하였다.

측정거리는 12.2mm 측면촬영 확대배율은 각각 350~500, 2000, 5000 배율로 하였고, 단면촬영 확대 배율은 10,000 배율로 하였다.

IV. 실험결과 및 고찰

1. 탈색 및 염색

1) 표면색과 색차

모발시료를 각각 1회에서 4회, 강한조건으로 탈색한 후, 쪽염색을 1회에서 3회를 하였다. 그 중 4회 탈색과 3회 쪽염색을 한 시료를 선정하여 삼푸, 일광, 양이온, 산성땀액 처리를 한 후 각각 비교하였다.

<표 5> 탈색4회, 쪽염색3회 시료의 L^* , a^* , b^* 측정

	L^*	a^*	b^*
1회	29.4	2.8	9.4
2회	28.0	3.9	9.5
3회	29.6	1.8	8.9
평균±표준편차	$29.0 \pm .87$	2.8 ± 1.05	$9.3 \pm .32$

탈색4회와 쪽염색 3회의 시료는 평균적으로 L^* 값은 29, a^* 값은 2.8, b^* 값은 9.3 정도이다.

<표 6> 탈색4회, 쪽염색3회, 삼푸처리 시료의 L^* , a^* , b^* 측정

	L^*	a^*	b^*
1회	31.8	4.6	12.4
2회	32.9	4.5	12.8
3회	30.7	4.8	12.4
평균±표준편차	31.8 ± 1.10	$4.6 \pm .15$	$12.5 \pm .23$

<표 5>와 비교하여 삼푸처리를 5회 한 후에는 L^* 값이 2.8 정도 밝기가 상승하였고, a^* 값도 1.8 정도, b^* 값에서도 3.2 정도 상승하여 전체적으로 삼푸처리에 대한 많은 차이를 보이고 있다.

<표 7> 탈색4회, 쪽염색3회, 일광처리 시료의 L^* , a^* , b^* 측정

	L^*	a^*	b^*
1회	29.1	3.6	9.7
2회	28.9	3.9	9.9
3회	28.3	3.6	8.6
평균±표준편차	28.8±.42	3.7±.17	9.4±.70

<표 5>와 비교하여 일광처리 후에는 L^* 값이 -0.2 정도, a^* 값은 0.9 정도, b^* 값은 0.1 정도의 결과수치를 나타내나, a^* 값에서만 약간의 차이가 있다.

<표 8> 탈색4회, 쪽염색3회, 양이온후처리 시료의 L^* , a^* , b^* 측정

	L^*	a^*	b^*
1회	32.4	3.6	12.5
2회	31.4	4.7	12.7
3회	31.3	4.6	12.7
평균±표준편차	31.7±.61	4.3±.61	12.6±.12

<표 5>와 비교하여 양이온계면활성제처리 후에는 L^* 값이 2.7 정도, a^* 값은 1.5 정도, b^* 값은 2.3 정도로 샴푸처리 결과와 비슷하게 많은 차이를 보인다.

<표 9> 탈색4회, 쪽염색3회, 산성땀액처리 시료의 L^* , a^* , b^* 측정

	L^*	a^*	b^*
1회	30.4	5.6	13.0
2회	30.4	4.4	11.3
3회	30.0	3.9	11.5
평균±표준편차	30.3±.23	4.6±.87	11.9±.93

<표 5>와 비교하여 산성땀액처리 후에는 L^* 값이 1.3 정도, a^* 값은 1.8 정도, b^* 값은 2.6 정도로 L^* , a^* 값에서는 약간의 차이를 보이나, b^* 값에서는 많은 차이를 나타낸다.

2) 탈색과 염색의 정도

각 시료를 1회에서 4회 탈색을 30분 동안 하면서 온도 측정을 하였다.

<표 10> 탈색시간에 따른 온도 변화

	0분	5분	10분	15분	20분	25분	30분
1회	28.0	28.8	29.3	30.1	30.1	30.1	30.1
2회	28.0	29.3	30.0	31.0	31.0	31.0	31.0
3회	28.0	28.9	29.0	29.0	29.0	29.0	29.0
4회	28.0	28.2	29.0	29.2	29.7	30.0	30.0

<표 10>을 살펴보면 시간이 경과하면서 산화제에 의한 발열반응으로 온도가 상승한 것으로 보아서, 탈색이 잘 진행되고 있었음을 간접적으로 알 수 있다. <그림 6>에서 볼 수 있는 것 처럼 2~3 레벨 정도의 버진 헤어를 4회 탈색하여 8 레벨 정도의 밝은 황금색으로 탈색하였다.

버진 헤어	탈색 4회 모발
	

<그림 6> 버진 헤어와 탈색 4회 모발시료

<그림 7>에서는 4회 탈색한 모발시료에 쪽 염색을 3회 한 후, 이를 삼푸처리 5회, 일광처리, 양이온계면활성제후처리, 산성땀액 처리를 하여 비교하여 보았다.



<그림 7> 쪽염색 3회 처리 모발시료

COS-COLOR SYSTEM(Korea Fashion Color Association)에 가장 근접한 COS 색채기호로 구분을 하면 3회 쪽염색 시료는 Y1-45025, 삼푸처리 5회 시료는 Y1-40060, 일광처리 시료는 Y2-30040, 양이온계면활성제후처리 시료는 Y2-40040, 산성땀액처리 시료는 Y3-30020 에 가장 근접하다.

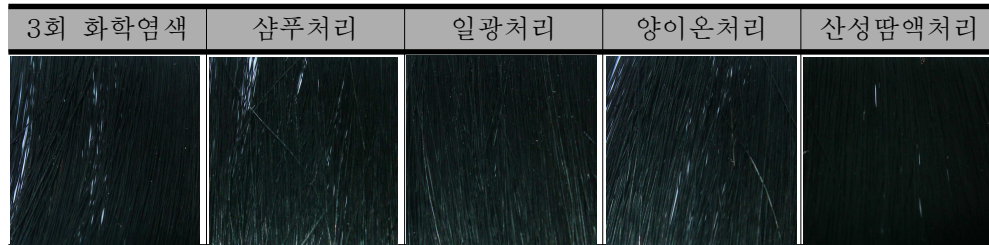
육안으로 보는 것에도 거의 비슷하게 보이나 L^* , a^* , b^* 측정결과에서는 수치상으로 차이를 알 수 있었다.

평균적으로 3회 쪽염색 시료는 $L^* 29$ $a^* 2.8$ $b^* 9.3$, 삼푸처리 시료는 $L^* 31.8$ $a^* 4.6$ $b^* 12.5$, 일광처리 시료는 $L^* 28.8$ $a^* 3.7$ $b^* 9.4$, 양이온계면활성제후처리 시료는 $L^* 31.7$ $a^* 4.3$ $b^* 12.6$, 산성땀액처리 시료는 $L^* 30.3$ $a^* 4.6$ $b^* 11.9$ 값을 나타내고 있다.

쪽염색 3회 시료에 비교하여 살펴본 결과 삼푸처리를 했을 때 L^* 값이 2.8 상승하였고 양이온계면활성제후처리를 했을 때 L^* 값이 2.7 상승하여 밝기에서 차이가 있었다.

또한, 쪽염색 3회 시료에 비교하여 b^* 측정결과 삼푸처리 했을 때 3.2 상승, 양이온계면활성제후처리 했을 때 2.3 상승, 산성땀액처리 했을 때 2.6 상승한 것으로 가장 많은 차이를 보이고 있다.

<그림 8>에서는 4회 탈색한 모발시료에 블루블랙 염색을 3회 한 후, 이를 샴푸처리 5회, 일광처리, 양이온계면활성제후처리, 산성땀액 처리를 하여 비교하여 보았다.



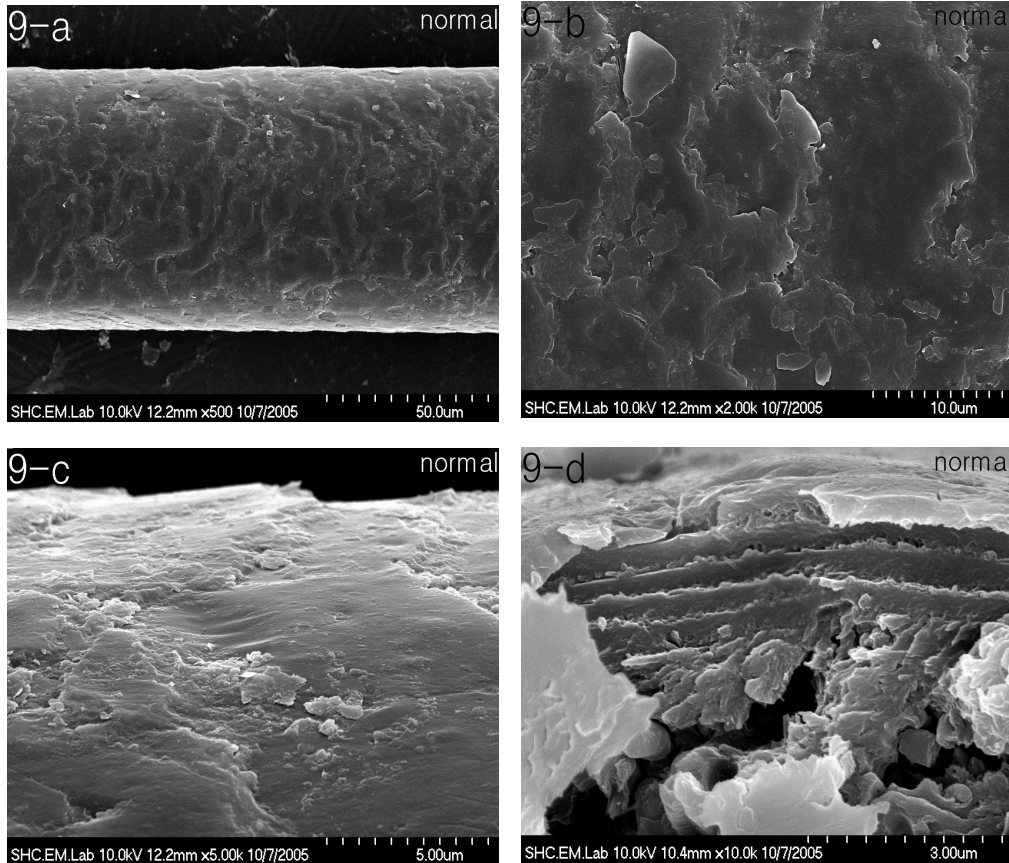
<그림 8> 블루블랙 화학염색 3회 처리 모발시료

<그림 8>에서는 블루블랙 염색 모발시료를 제시하였는데, 1회 염색만으로도 짙은 검은색으로 염색되어 염색 횟수의 차이는 의미가 없었다. 샴푸처리, 일광처리, 양이온계면활성제후처리에서는 별 차이가 없었으나, 산성땀액처리에서는 다른 조건보다 비교적 검게 보이고 있다.

COS-COLOR SYSTEM(Korea Fashion Color Association)에 가장 근접한 COS 색채기호로 구분을 하면 3회 블루블랙 염색 시료는 PB4-25010, 샴푸처리 5회 시료는 PB2-25010, 일광처리 시료는 P1-20010, 양이온계면활성제후처리 시료는 PB4-20020, 산성땀액처리 시료는 PB3-20010 에 가장 근접하다.

2. 전자현미경 관찰

1) 버진헤어 관찰

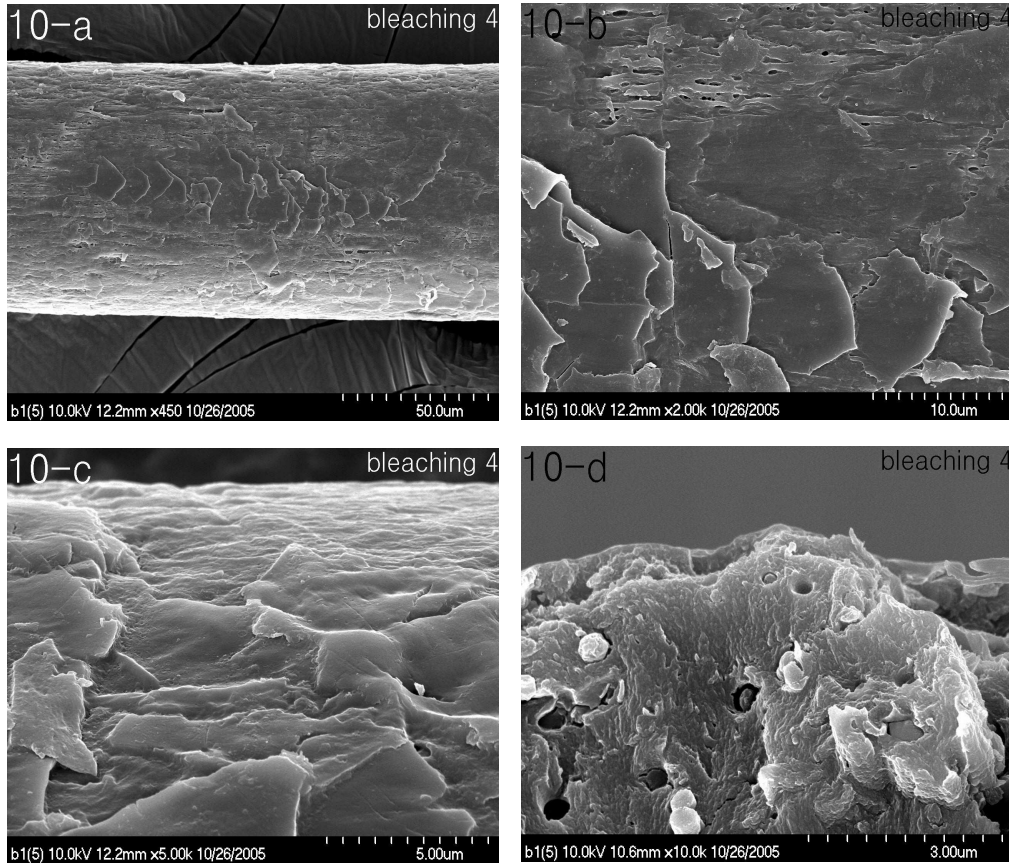


<그림 9> 버진헤어(Virgin Hair)

(a: x 500, virgin hair, b: x 2000, virgin hair
c: x 5000, virgin hair, d: x 10000, virgin hair)

<그림 9>는 버진헤어를 전자현미경으로 관찰한 것이다. 중국 여성의 모발로서 큐티클이 그다지 뚜렷하거나 선명하지는 않다. 9-c 에서는 큐티클층의 겹쳐진 상태가 보이며, 커팅을 한 후 10,000배 확대한 9-d 에서는 큐티클이 층을 이루고 있는 것을 정확히 확인 할 수 있었다.

2) 탈색 4회 모발 관찰

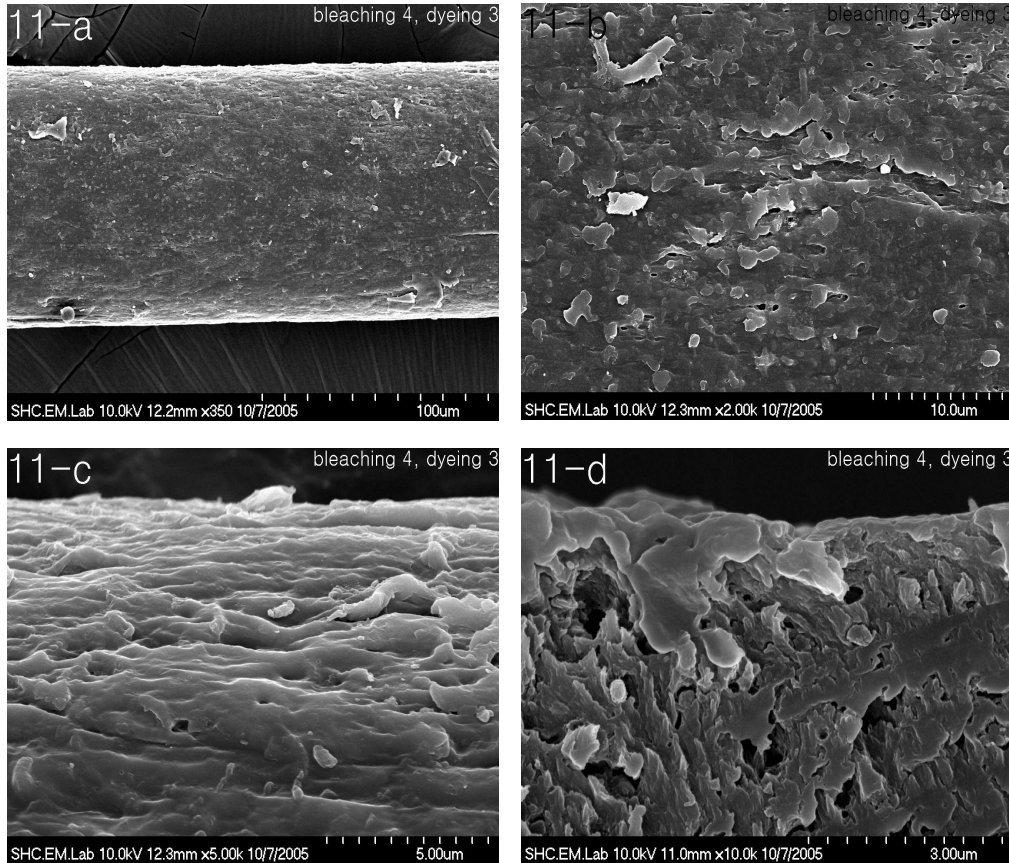


<그림 10> 탈색 4 회 모발

(a: x 450, bleaching 4 times, b: x 2000, bleaching 4 times
c: x 5000, bleaching 4 times, d: x 10000, bleaching 4 times)

탈색 4회를 한 <그림 10>에서는 4회의 탈색만으로도 큐티클이 중간중간 많이 소실되어 있었고, 2000배 확대한 10-b 에서는 큐티클이 들떠있고, 10-d 에서는 버진헤어에 비하여 표면의 굴곡이 생기면서 파괴되어 있는 것을 알 수 있다.

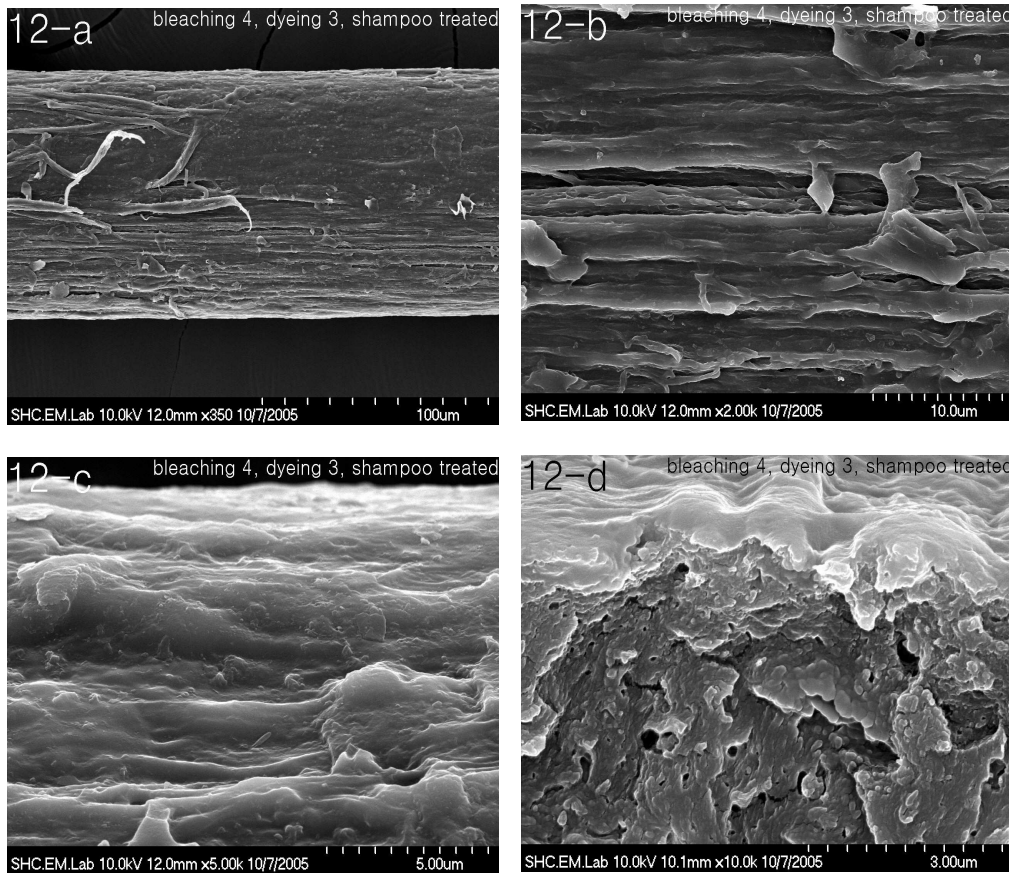
3) 쪽염색 모발 관찰



<그림 11> 탈색 4회, 쪽염색 3회 모발

- (a: x 350, bleaching 4 times, dyeing 3 times
- b: x 2000, bleaching 4 times, dyeing 3 times
- c: x 5000, bleaching 4 times, dyeing 3 times
- d: x 10000, bleaching 4 times, dyeing 3 times)

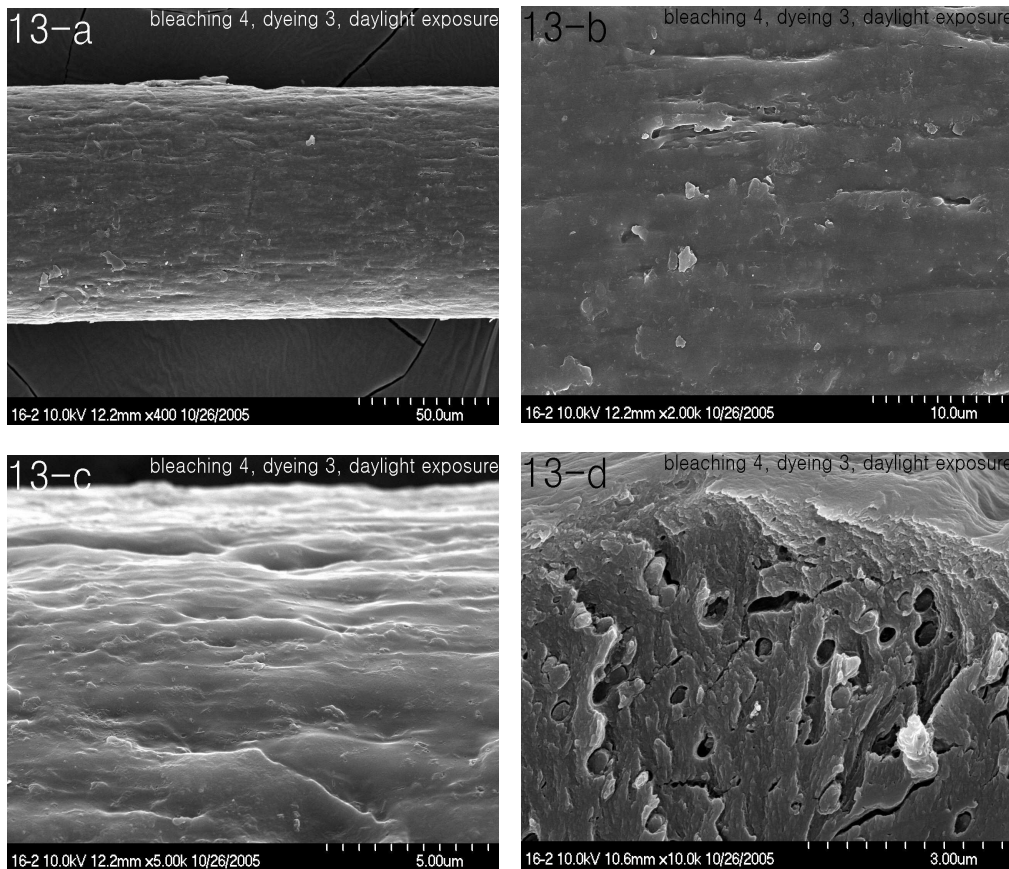
<그림 11>은 탈색 4회 상태에서 쪽염색 3회를 한 모발이다. 11-a 에서 큐티클이 밋밋하게 보이나 11-b 에서는 큐티클이 자잘하게 조각이 나고, 11-c 에서는 표면의 굴곡이 움푹 들어간 모습을 하고 있다.



<그림 12> 쪽염색 샴푸처리 모발

- (a: x 350, bleaching 4 times, dyeing 3 times, shampoo treated
- b: x 2000, bleaching 4 times, dyeing 3 times, shampoo treated
- c: x 5000, bleaching 4 times, dyeing 3 times, shampoo treated
- d: x 10000, bleaching 4 times, dyeing 3 times, shampoo treated)

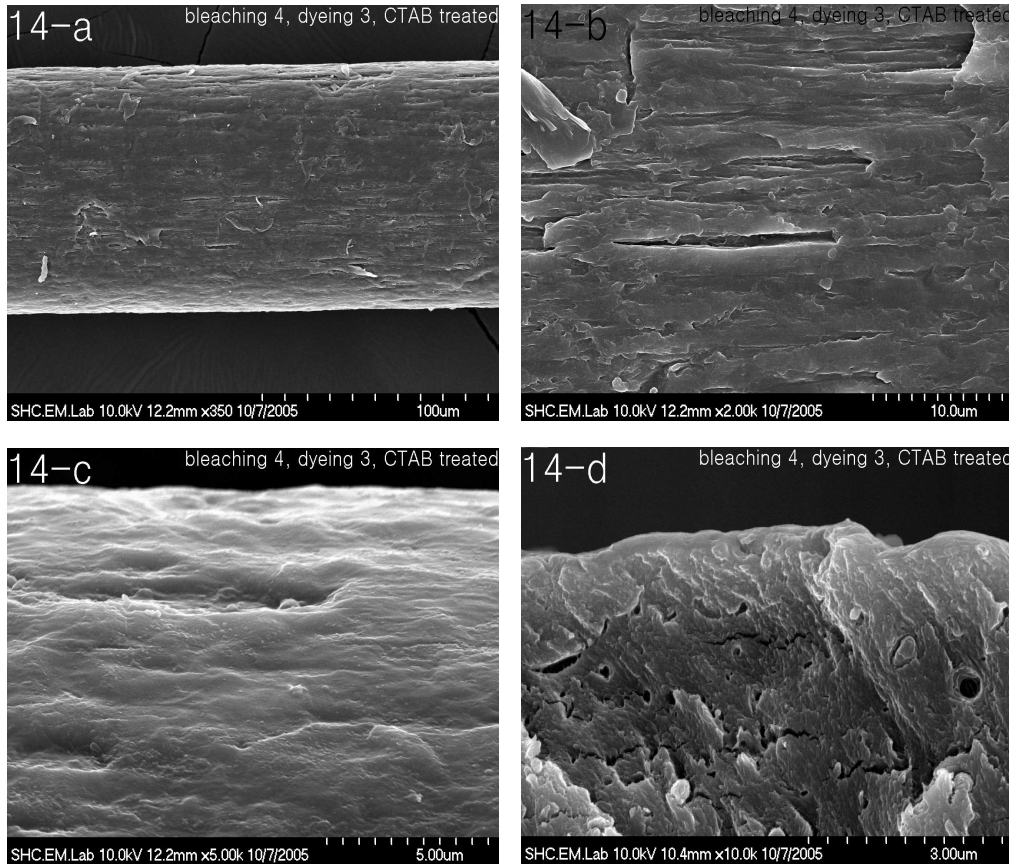
<그림 12>는 탈색 4회와 쪽염색 3회를 한 후에 샴푸처리 5회를 한 것이다. 12-a 와 12-b 에서 보이는 것처럼 큐티클이 몇군데 세로줄로 절단되며 갈라지고 있는 모습을 볼 수 있었다.



<그림 13> 쪽염색 일광처리 모발

- (a: x 400, bleaching 4 times, dyeing 3 times, daylight exposure
 b: x 2000, bleaching 4 times, dyeing 3 times, daylight exposure
 c: x 5000, bleaching 4 times, dyeing 3 times, daylight exposure
 d: x 10000, bleaching 4 time, dyeing 3 times, daylight exposure)

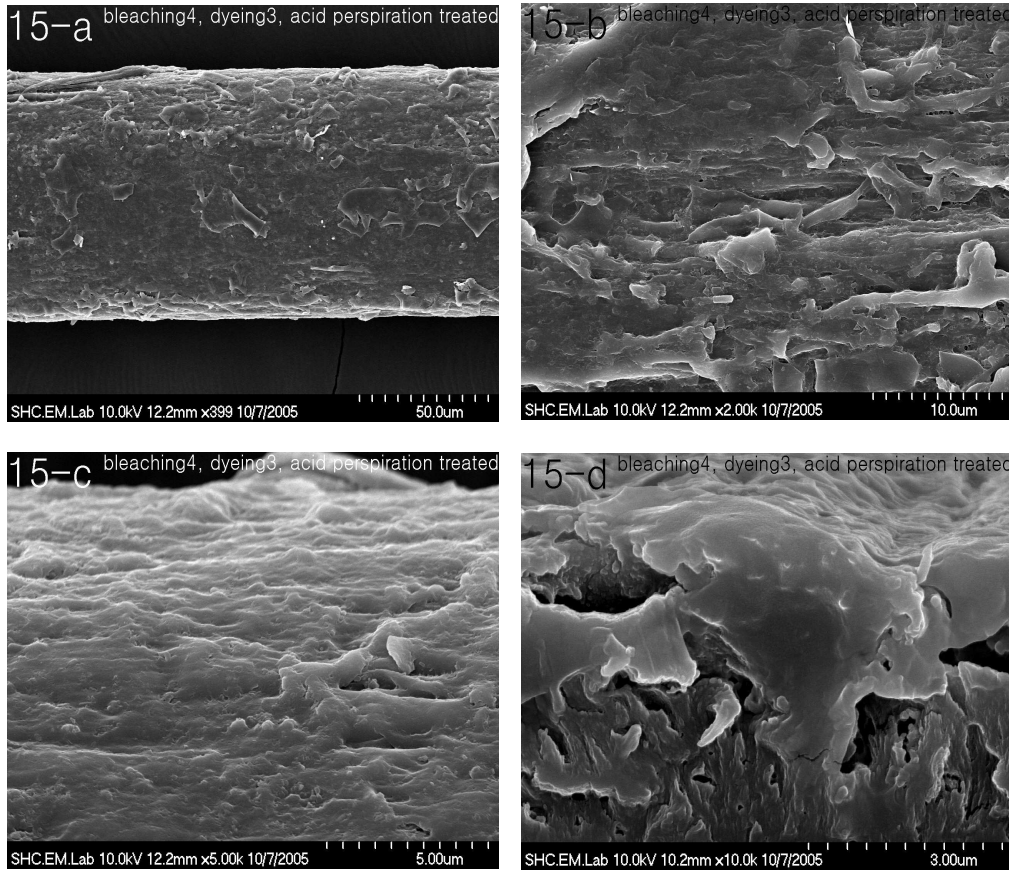
<그림 13>은 탈색 4회와 쪽염색 3회를 한 후에 8시간 일광처리를 한 조건으로, 샴푸처리를 한 모발시료 보다 훼손 상태는 양호하나 큐티클의 겹쳐진 모양은 없이 밋밋한 상태를 나타내고 있으며, 13-d 에서는 다공성이 조금씩 보이고 있다.



<그림 14> 쪽염색 양이온계면활성제 후처리 모발

- (a: x 350, bleaching 4 times, dyeing 3 times, CTAB treated
- b: x 2000, bleaching 4 times, dyeing 3 times, CTAB treated
- c: x 5000, bleaching 4 times, dyeing 3 times, CTAB treated
- d: x 10000, bleaching 4 times, dyeing 3 times, CTAB treated)

<그림 14>은 탈색 4회와 쪽염색 3회를 한 후에 양이온계면활성제로 후처리한 모발이다. 14-b 에서 세로줄이 약간 보이기는 하지만, 컷팅 한 후 10,000배 확대한 14-d 를 볼 때 샴푸처리한 모발시료와 일광처리. 산성팜액 처리를 한 모발시료 보다 다공성이 심하지 않아 코팅의 효과를 보고 있는 것으로 보이며, 쪽염색 처리 중에서는 가장 양호한 상태이다.

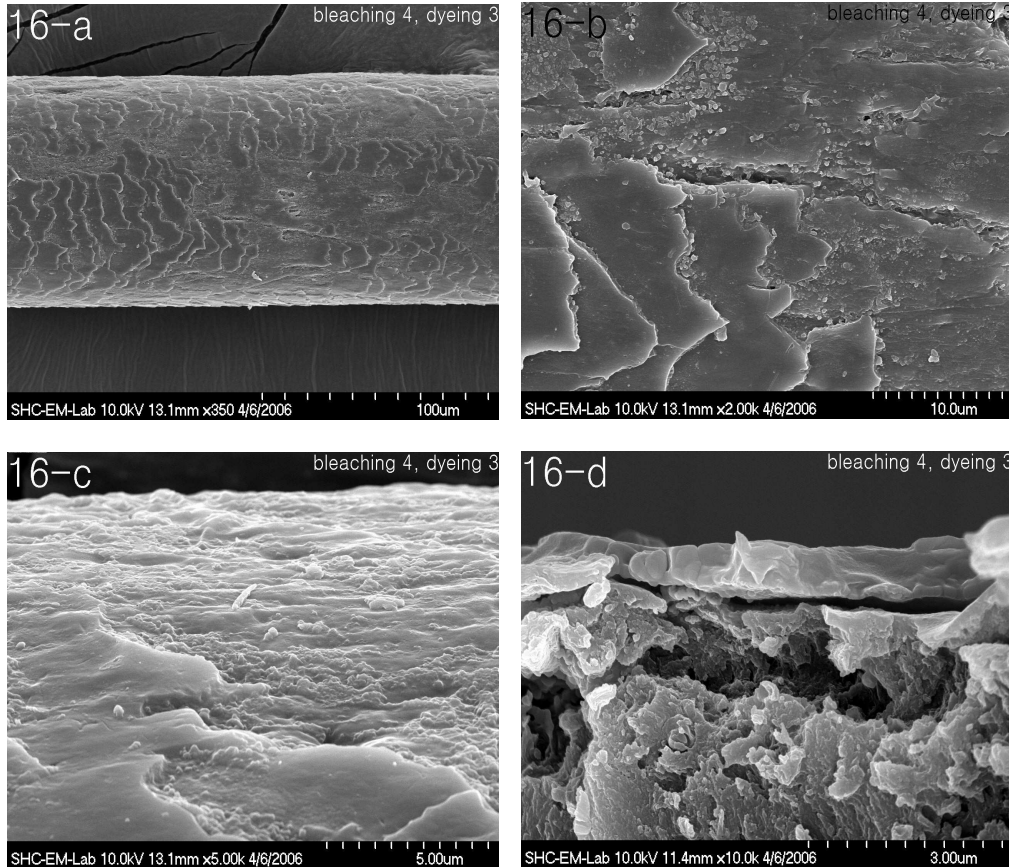


<그림 15> 쪽염색 산성땀액처리 모발

- (a: x 399, bleaching 4 times, dyeing 3 times, acid perspiration treated
- b: x 2000, bleaching 4 times, dyeing 3 times, acid perspiration treated
- c: x 5000, bleaching 4 times, dyeing 3 times, acid perspiration treated
- d: x 10000, bleaching 4 times, dyeing 3 times, acid perspiration treated)

<그림 15>는 탈색 4회와 쪽염색 3회를 한 후에 산성땀액 처리를 한 것이다. 샴푸처리를 한 모발시료 처럼 상태가 좋지 않았으며, 다공성의 크기도 큰 것을 볼 때 산성땀액을 높은 온도 상태인 60℃를 조건으로 침지시킨 것으로 높은 온도에서 모발상태가 나빠지는 것을 알 수 있었다.

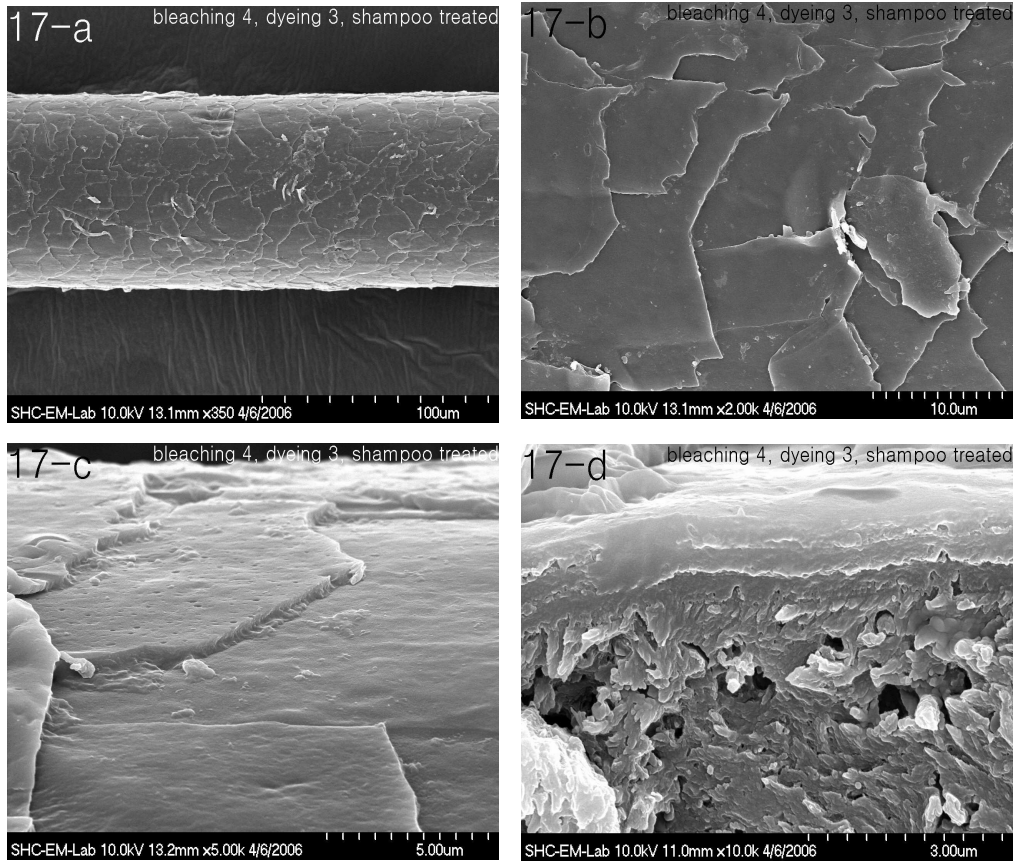
4) 블루블랙 화학염색 모발 관찰



<그림 16> 탈색 4회, 블루블랙염색 3회 모발

- (a: x 350, bleaching 4 times, dyeing 3 times
- b: x 2000, bleaching 4 times, dyeing 3 times
- c: x 5000, bleaching 4 times, dyeing 3 times
- d: x 10000, bleaching 4 times, dyeing 3 times)

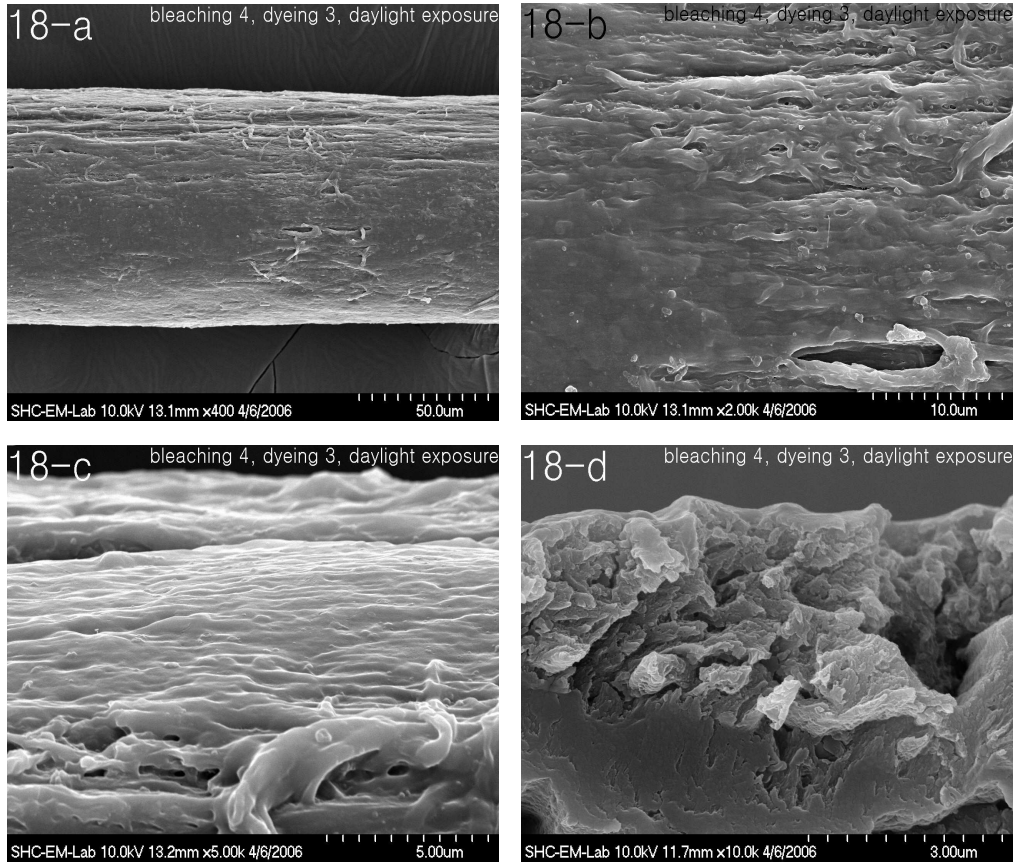
<그림 16>은 탈색 4회와 블루블랙염색 3회를 한 모발시료이다. 큐티클이 보이기는 하지만, 조금씩 큐티클이 약간씩 소실되어 가고 있고 16-d에서는 윗큐티클층이 들떠 있다.



<그림 17> 블루블랙염색 샴푸처리 모발

- (a: x 350, bleaching 4 times, dyeing 3 times, shampoo treated
 b: x 2000, bleaching 4 times, dyeing 3 times, shampoo treated
 c: x 5000, bleaching 4 times, dyeing 3 times, shampoo treated
 d: x 10000, bleaching 4 times, dyeing 3 times, shampoo treated)

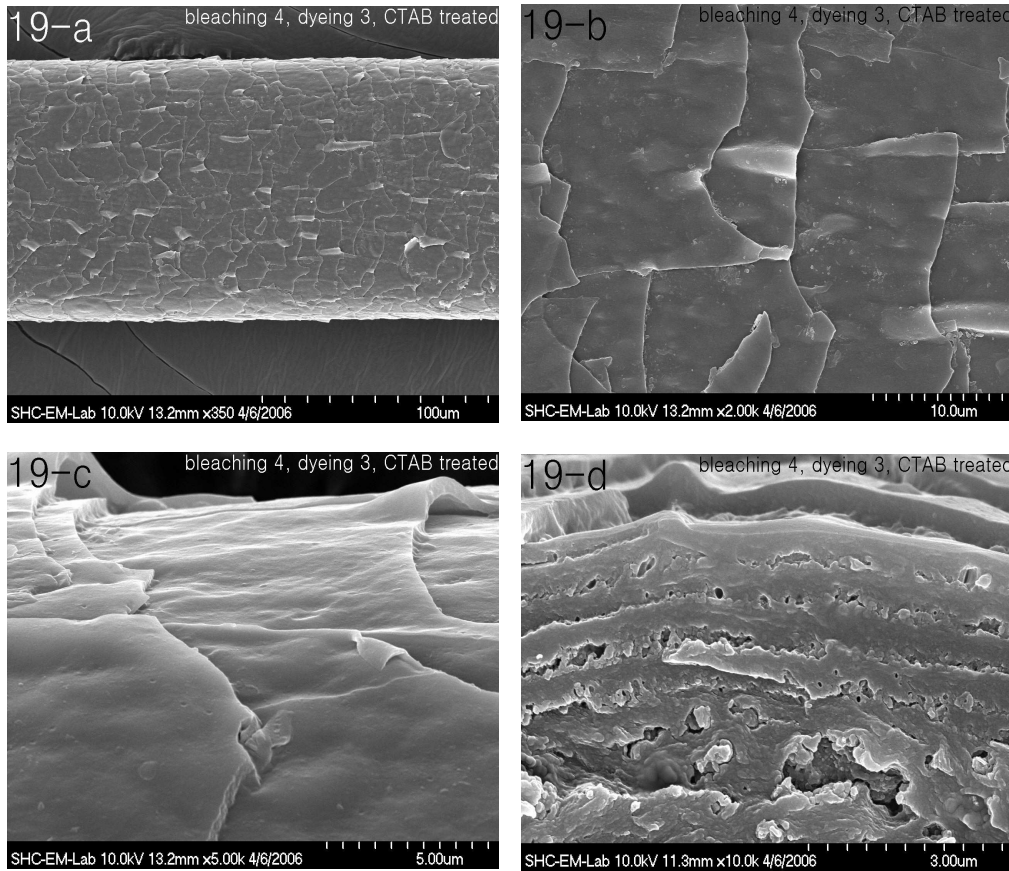
<그림 17>은 탈색 4회와 블루블랙염색 3회를 한 후 샴푸처리 5회를 한 것이다. 작은 크기의 큐티클은 이어지는 면이 조각난 상태이며, 17-c 에서 겹층의 큐티클이 약간 보이거나 17-d 에서는 녹아내리며 무너짐이 나타나면서 다공성도 같이 보이고 있다.



<그림 18> 블루블랙염색 일광처리 모발

- (a: x 400, bleaching 4 times, dyeing 3 times, daylight exposure
 b: x 2000, bleaching 4 times, dyeing 3 times, daylight exposure
 c: x 5000, bleaching 4 times, dyeing 3 times, daylight exposure
 d: x 10000, bleaching 4 times, dyeing 3 times, daylight exposure)

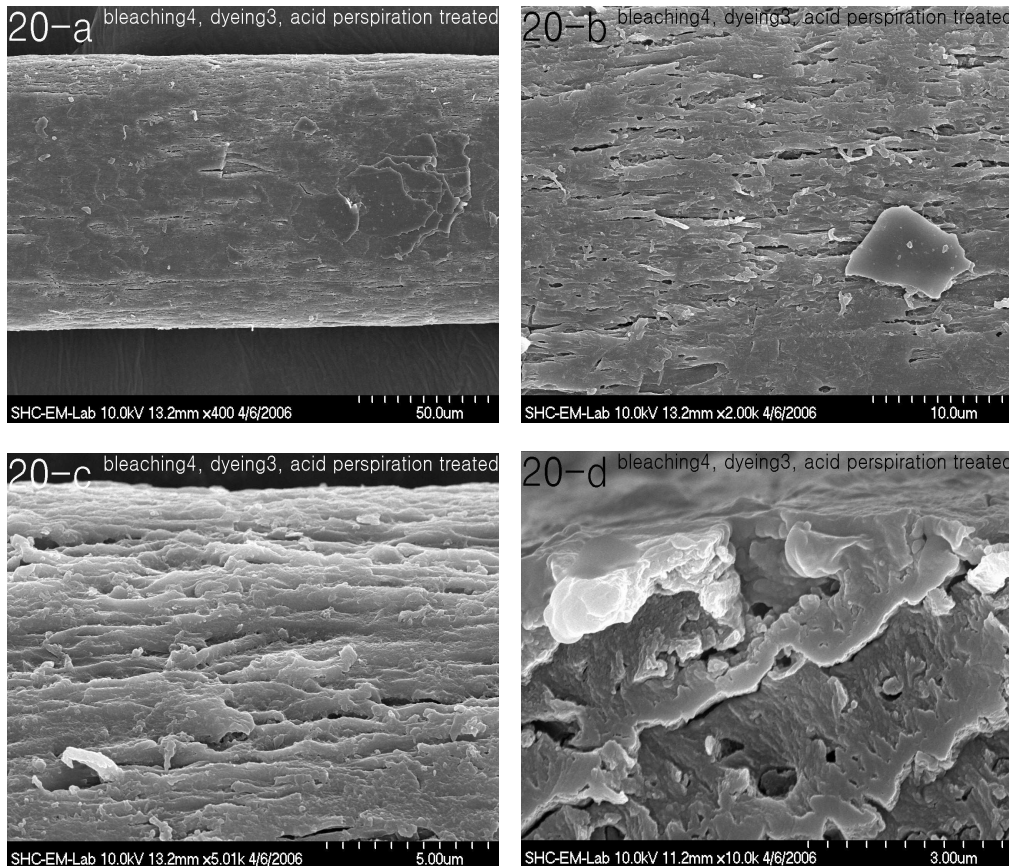
<그림 18>은 탈색 4회와 블루블랙염색 3회를 한 후 8시간 일광처리를 한 모발시료이다. 18-a 에서 몇 군데 세로줄로 갈라진 곳이 있고, 18-c에서 밋밋한 부분이 있지만, 18-d 에서는 큐티클의 윗부분이 파괴되고 있는 상태를 나타낸다.



<그림 19> 블루블랙염색 양이온계면활성제 후처리 모발

- (a: x 350, bleaching 4 times, dyeing 3 times, CTAB treated
- b: x 2000, bleaching 4 times, dyeing 3 times, CTAB treated
- c: x 5000, bleaching 4 times, dyeing 3 times, CTAB treated
- d: x 10000, bleaching 4 times, dyeing 3 times, CTAB treated)

<그림 19>는 탈색 4회와 블루블랙염색 3회를 한 후 양이온계면활성제 처리를 한 것이다. 샴푸처리를 한 모발시료와 비슷하나 19-d 를 볼 때 상태가 더 좋아 보인다. 비교적 다른 조건에 비하여 상태가 양호하다.

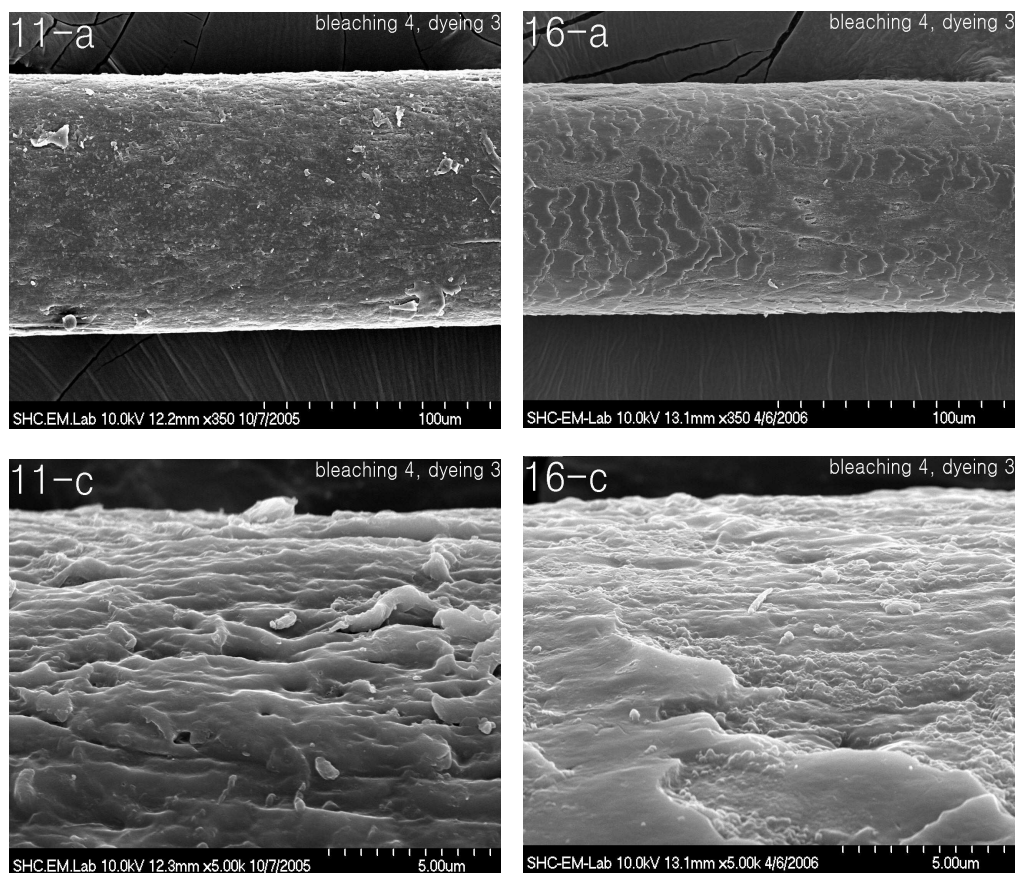


<그림 20> 블루블랙염색 산성땀액처리 모발

- (a: x 400, bleaching 4 times, dyeing 3 times, acid perspiration treated
- b: x 2000, bleaching 4 times, dyeing 3 times, acid perspiration treated
- c: x 5000, bleaching 4 times, dyeing 3 times, acid perspiration treated
- d: x 10000, bleaching 4 times, dyeing 3 times, acid perspiration treated)

<그림 20>은 탈색 4회와 블루블랙염색 3회를 한 후 60℃의 산성땀액 처리를 한 것이다. 큐티클 조각이 보이지만 깊이 세로로 갈라져 들떠 울퉁불퉁 되어 있으며 큐티클은 녹아서 무너진 상태를 보이고 있다. 블루블랙염색 조건 중에서 가장 심하게 파괴되어진 것으로 보인다.

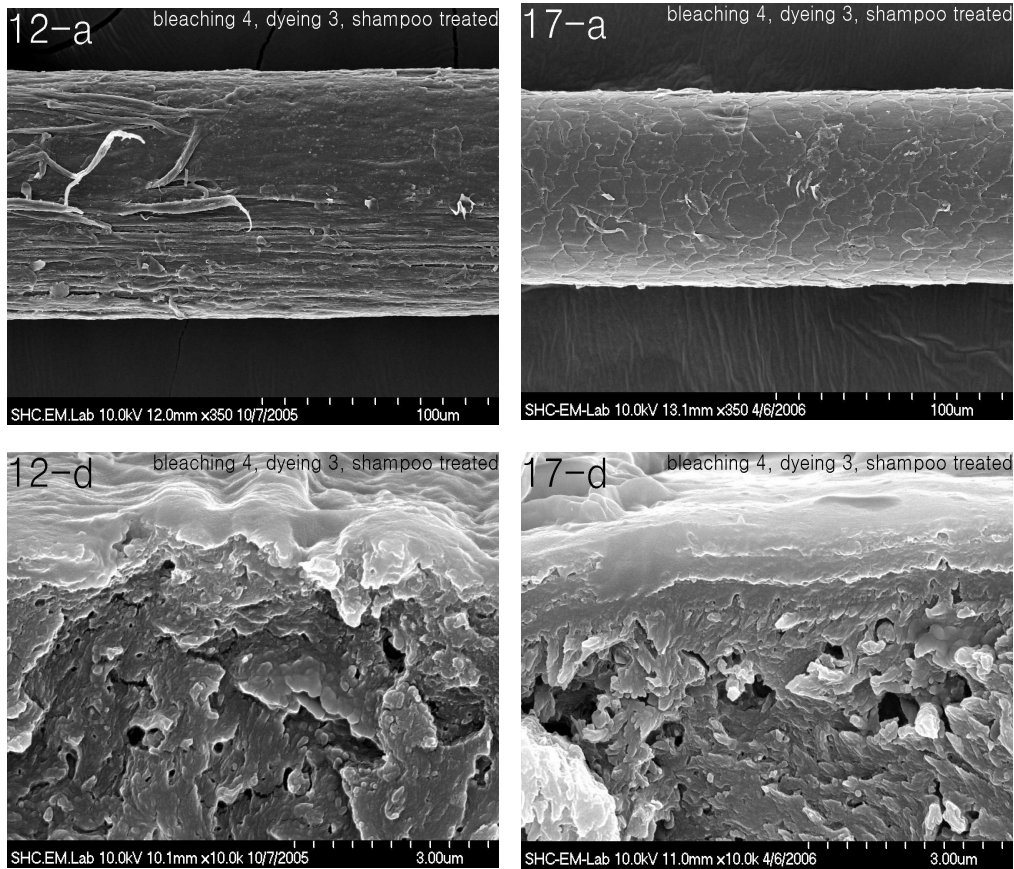
3. 쪽염색과 블루블랙 염색의 모발 비교



<그림 21> 쪽염색과 블루블랙염색의 모발 비교

(11-a: x 350, bleaching 4 times, indigo dyeing 3 times
 16-a: x 350, bleaching 4 times, blueblack dyeing 3 times
 11-c: x 5000, bleaching 4 times, indigo dyeing 3 times
 16-c: x 5000, bleaching 4 times, blueblack dyeing 3 times)

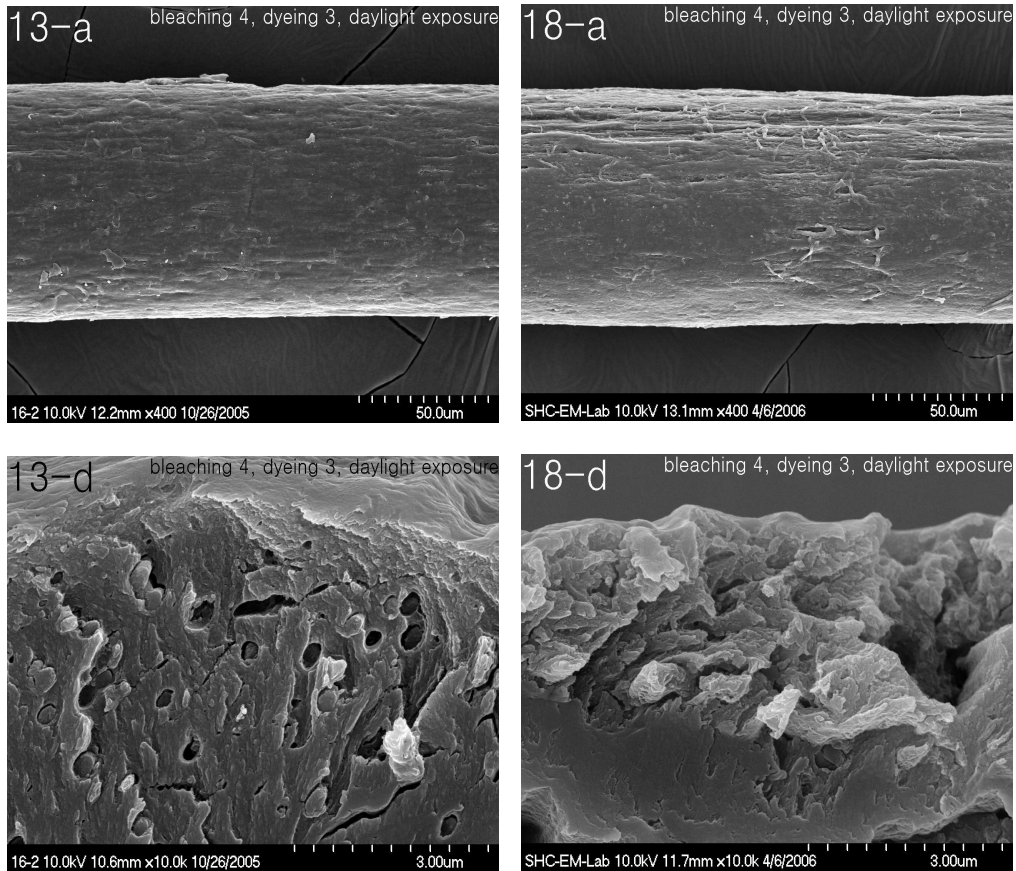
<그림 21>는 탈색 4회를 한 후 쪽염색 3회, 블루블랙 염색 3회를 하여 비교해 본 것이다. 16-a 의 블루블랙 염색 결과가 큐티클이 조금 더 보이고 있으나 11-c 와 16-c 의 결과는 큐티클이 녹아내리면서 표면이 울퉁불퉁한 상태를 보이고 있다.



<그림 22> 샴푸처리 모발 비교

- (12-a: x 350, bleaching 4 times, indigo dyeing 3 times, shampoo treated
 17-a: x 350, bleaching 4 times, blueblack dyeing 3 times, shampoo treated
 12-d: x 10000, bleaching 4 times, indigo dyeing 3 times, shampoo treated
 17-d: x 10000, bleaching 4 times, blueblack dyeing 3 times, shampoo treated)

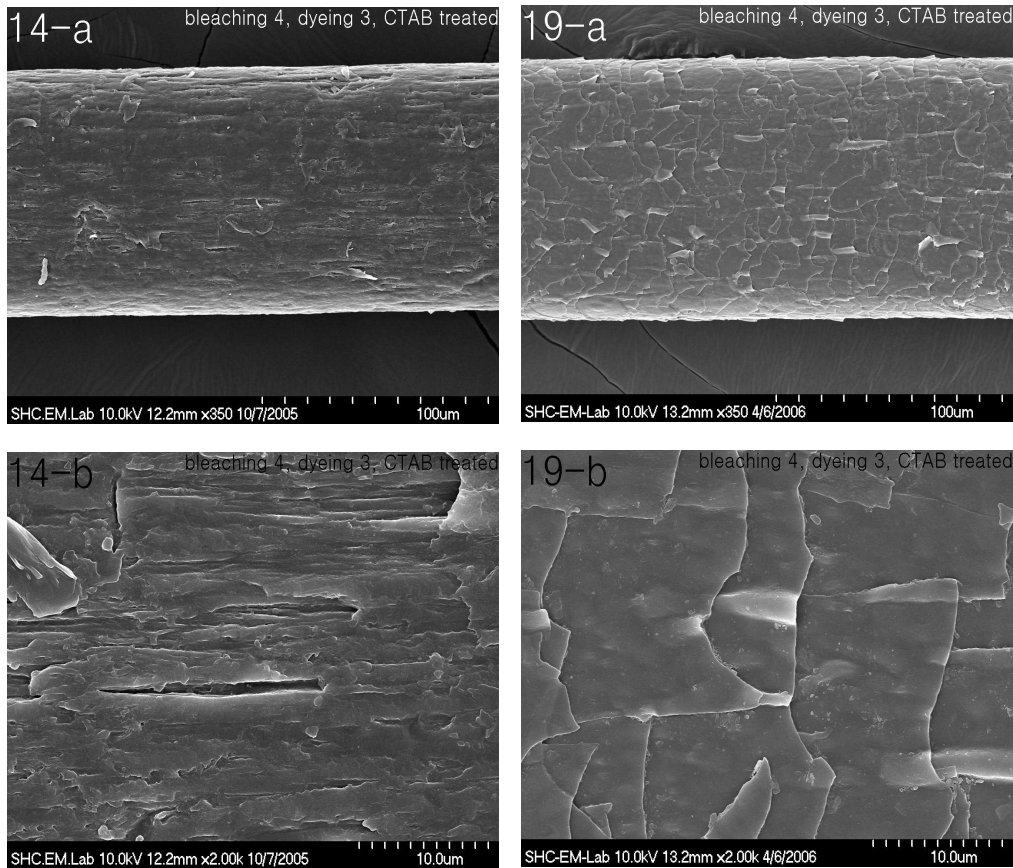
<그림 22>은 탈색 4회와 염색 3회를 한 후 샴푸처리 5회를 한 모발시료이다. 쪽염색의 경우 12-a 에서 세로줄로 갈라짐이 보인다. 12-d 와 17-d 의 상태를 볼 때 아래 부분에서 다공성이 같이 보이고 있으나 17-d 의 블루블랙 염색의 윗큐티클 상태가 조금 더 양호하다.



<그림 23> 일광처리 모발 비교

- (13-a: x 400, bleaching 4 times, indigo dyeing 3 times, daylight exposure
 18-a: x 400, bleaching 4 times, blueblack dyeing 3 times, daylight exposure
 13-d: x 10000, bleaching 4 times, indigo dyeing 3 times, daylight exposure
 18-d: x 10000, bleaching 4 times, blueblack dyeing 3 times, daylight exposure)

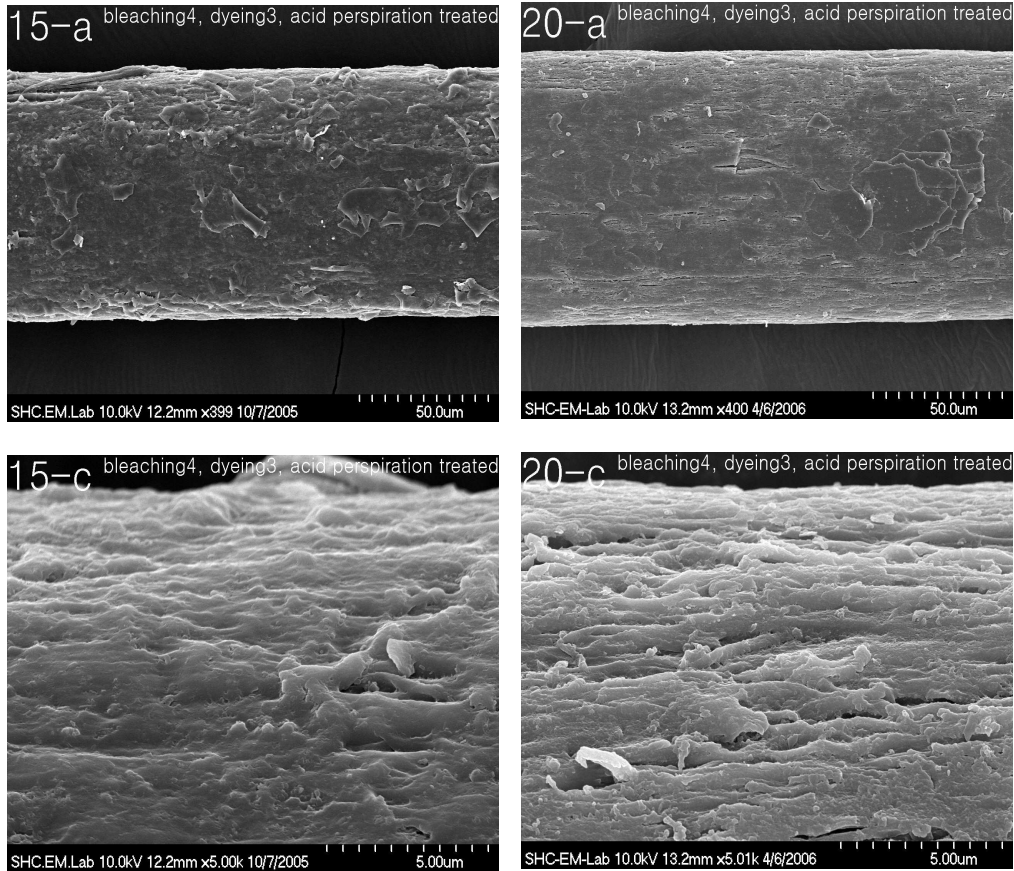
<그림 23>은 탈색 4회와 염색 3회를 한 후 8시간 일광처리를 한 모발 시료이다. 블루블랙 염색의 경우 18-a 에서 세로줄로 갈라짐이 보인다. 13-d 와 18-d 의 상태를 볼 때 쪽염색 보다 블루블랙 염색의 손상도 상태가 크게 나타나고 있다.



<그림 24> 양이온계면활성제 후처리 모발 비교

- (14-a: x 350, bleaching 4 times, indigo dyeing 3 times, CTAB treated
 19-a: x 350, bleaching 4 times, blueblack dyeing 3 times, CTAB treated
 14-b: x 2000, bleaching 4 times, indigo dyeing 3 times, CTAB treated
 19-b: x 2000, bleaching 4 times, blueblack dyeing 3 times, CTAB treated)

<그림 24>는 탈색 4회와 염색 3회를 한 후 양이온계면활성제 후처리를 한 것이다. 14-a 와 14-b 를 19-a 와 19-b 로 비교해 볼 때 쪽염색의 경우 표면이 밋밋하고 세로줄의 갈라짐이 서서히 보이고 있다. 양이온계면활성제 후처리의 경우 다른 조건보다 비교적 모발의 상태는 양호하다.



<그림 25> 산성땀액처리 모발 비교

- (15-a: x 399, bleaching 4 times, indigo dyeing 3 times, acid perspiration treated
 20-a: x 400, bleaching 4 times, blueblack dyeing 3 times, acid perspiration treated
 15-c: x 5000, bleaching 4 times, indigo dyeing 3 times, acid perspiration treated
 20-c: x 5000, bleaching 4 times, blueblack dyeing 3 times, acid perspiration treated)

<그림 25>는 탈색 4회와 염색 3회를 한 후 산성땀액 처리를 한 것이다. 15-a 와 20-a 를 비교해 보면 블루블랙 염색의 경우 큐티클의 손실이 더 있어 밋밋하다. 쪽염색과 블루블랙 염색의 모든 조건을 종합해 볼 때, 산성땀액 처리 상태가 가장 좋지 않은 것으로 보인다.

전자현미경으로 350~500배, 2000배, 5000배, 10,000배 확대한 사진을 종합적으로 살펴볼 때, 쪽염색 모발의 경우에는 양이온계면활성제후처리, 일광처리, 샴푸처리, 산성땀액처리 순으로 산성땀액처리 상태가 가장 좋지 않은 것으로 보이고 있고, 양이온계면활성제후처리의 상태가 비교적 좋은 것으로 나타나고 있다.

블루블랙염색 모발의 경우에는 양이온계면활성제후처리, 샴푸처리, 일광처리, 산성땀액처리 순으로 쪽염색과 마찬가지로 산성땀액처리 상태가 가장 좋지 않은 것으로 나타나고 있으며, 양이온계면활성제후처리의 효과가 가장 좋은 것으로 보여지고 있다.

쪽염색과 블루블랙염색 모발을 비교하여 보았을 때, 탈색 4회와 염색 3회만 한 상태에서는 블루블랙염색 모발의 큐티클 상태가 쪽염색 모발상태보다 좋았다.

이를 각각 5회 샴푸처리를 한 모발시료에서 쪽염색 모발의 상태가 세로줄로 갈라짐이 보이고 있으나 10,000배 비율로 확대한 사진에서는 큰 차이가 없었다.

일광처리를 한 상태에서는 블루블랙염색 모발이 쪽염색 모발 보다 큐티클의 갈라짐이 있고, 10,000배 비율로 확대한 사진에서도 큐티클층이 심한 훼손을 보이고 있다.

양이온계면활성제 후처리의 경우에는 블루블랙염색 모발에서 큐티클이 조각으로 보이고 있고 쪽염색 모발은 큐티클이 소실되어 있지만, 양이온계면활성제 후처리의 조건은 비교적 다른 조건보다 가장 안정적인 상태를 보이고 있다.

산성땀액처리에서는 쪽염색 모발의 경우 큐티클이 흩어져 붙어 있었고, 블루블랙염색 모발은 큐티클층이 소실되어 밋밋하고 전체적으로 갈라짐이 시작되고 있는 상태를 보이고 있다. 산성땀액 처리조건은 다른 조건에 비하여 가장 훼손이 많은 편이다.

V. 결 론

본 실험은 천연염료와 화학염료에 의한 모발의 염색성에 관한 연구이다. 화학염료로는 블루블랙을 선택하였고 천연염료로는 쪽을 사용해서 버진헤어에 동일한 조건으로 탈색 4회를 한 후, 3회씩 반복 염색을 하였다. 그 후 샴푸처리. 일광처리. 양이온계면활성제후처리. 산성땀액처리를 하여 전자현미경으로 비교해 보았으며, 쪽염색 모발의 경우는 색상의 차이가 미묘하게 있어 Hunter식 표색법에 의한 L^* , a^* , b^* 측정을 하였다. 이에 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 쪽염색 모발의 Hunter식 표색법에 의한 L^* , a^* , b^* 측정의 결과는 3회 염색 후 29 정도의 밝기, 2.8 정도의 붉은기, 9.3 정도의 노란기를 띄고 있었는데, 샴푸처리와 양이온계면활성제후처리 조건에서는 밝기가 2.7 정도 상승하였고, 산성땀액에서는 약간의 차이를 보였으며, 일광처리 조건에서 밝기는 별차이가 없었다. 전체적으로 a^* 값은 큰 차이가 없었으나 b^* 값은 조건에 따라 약간씩 차이를 보이는데 샴푸에 의한 차이가 그 중 많이 보인다.

색상의 효과에서는, 블루블랙염색 후의 모발은 1회에서 3회 횟수의 반복에 상관없이 처음의 색상을 계속 유지하고 있었으며 조작된 느낌이 났지만, 쪽염색 모발의 경우에는 횟수의 반복에 따라 그라데이션의 효과를 보는 것 처럼 점차 색상이 진해졌다.

2. 전자현미경으로 살펴 본 모발의 건강과 손상상태 결과는, 쪽염색 모발의 경우에는 양이온계면활성제후처리. 일광처리. 샴푸처리. 산성땀액처리 순으로 산성땀액처리 상태가 가장 좋지 않았으며, 양이온계면활성제후처리의 상태가 가장 좋은 것으로 나타났다.

블루블랙염색 모발의 경우에는 양이온계면활성제후처리. 샴푸처리. 일광처리. 산성땀액처리 순으로 쪽염색과 같이 산성땀액처리 상태가 가장 좋지 않았고, 양이온계면활성제후처리의 상태가 다른 조건보다 가장 좋았다. 염색 한 후 모발의 촉감상태는, 블루블랙염색과 쪽염색을 3회씩 시행했을 때, 쪽염색 모발이 블루블랙염색 모발에 비하여 부드러운 촉감을

가졌다.

3. 위의 내용을 종합하여 볼 때, 쪽염색 모발과 블루블랙염색 모발을 비교하면, 탈색 후 3회 염색한 조건과 샴푸처리, 양이온계면활성제후처리에서는 블루블랙염색 모발의 상태가, 일광처리와 산성땀액처리 조건에서는 쪽염색 모발의 상태가 양호하다고 볼 수 있다.

천연염료인 쪽염색과 화학염료인 블루블랙의 염색성을 모발에 적용한 결과, 염색의 안정성 면에서는 형태 변화가 적은 제품화 되어 있는 블루블랙염색 모발이 양호하였으나, 촉감과 색상척도는 천연염료인 쪽염색 모발이 매우 자연적인 부드러움을 나타냈다.

또한, 샴푸처리, 일광처리, 양이온계면활성제후처리, 산성땀액처리를 한 결과를 살펴 보면, 염모제와 산화제를 섞어 사용하도록 제품화된 블루블랙염색과 비교하여, 쪽염색은 산화제가 없이 염모제만 사용하였어도 염색성이 있었다.

그리하여 이와같이 천연염료와 화학염료를 실험에 의해 도출한 바, 천연염료인 쪽염색이 다소 안정성 면에서 미흡하더라도 화학염료에 의한 환경오염과 화학적 부작용의 심각성을 고려할 때, 웰빙시대에 적합하게 두피와 모발건강을 위하여 자연친화적인 쪽염색이 연구, 개발되어 상용화되기를 희망한다.

참고문헌

<논문>

- 김리라, 「여대생의 모발미용 관리 및 행태에 관한 연구」, 숙명여자대학교 원격향장산업대학원, 석사논문, 2004
- 김순희, 「단백질 섭취정도에 따른 혈액과 모발의 아미노산함량 및 모발손상에 관한 연구」, 동덕여자대학교 대학원, 박사논문, 2004
- 김영숙, 「모발에 적용되는 식물성 염료제의 특성」, 한남대학교 사회문화과학대학원, 석사논문, 2004
- 문영란, 「직장인의 두피.모발관리에 대한 인식 및 태도」, 숙명여자대학교 원격향장산업대학원, 석사논문, 2004
- 박지희, 「한.중.일 남염의 비교연구」, 중앙대 대학원 석사논문, 2002
- 신명선, 「상주에서 생산된 쪽을 이용한 천연염색에 관한 연구」, 상주대학교 산업대학원, 석사논문, 2004
- 유은희, 「헤어미용 상품별 서비스의 위험지각과 만족에 관한 연구」, 용인대학교 경영대학원, 석사논문, 2004
- 이용란, 「헤어스타일의 텍스처 표현에 관한 연구(비율과 리듬을 중심으로)」, 용인대학교 경영대학원, 석사논문, 2004
- 이은우, 「천연염료를 이용한 헤어 컬러링(색상과 트리트먼트 효과를 중심으로)」, 중앙대학교 의약식품대학원, 석사논문, 2004
- 조미숙, 「천연염색 연구동향 분석」, 이화여자대학교 대학원, 석사논문, 2004
- 차미정, 「헤어클리닉의 문제와 방법에 관한 연구」, 대구카톨릭대학교 디자인대학원, 석사논문, 2003
- 최정명, 「헤어스타일과 사상체질의 상관관계」, 숙명여자대학교 원격향장대학원, 석사논문, 2004

<단행본>

- 국제미용교육포럼학술위원회編, 『모발학 TRICHOLOGY』, 청구문화사, 2004
권미윤外, 『기초모발과학』, Yelim, 2004
김영숙, 『한국복식문화사전』, 미술문화, 1998
남성우, 『천연염색의 이론과 실제(1)』, 보성문화사, 2000
문관심, 『약초의 성분과 이용』, 과학백과사전출판사, 1984
박정상, 『쪽물들이기』, 태학원, 1998
안덕균, 『한국본초도감』, 교학사, 1999
조경래, 『염색이론과 실험』, 형설출판사, 1991
조경래, 『천연염료와 염색』, 형설출판사, 2000
조성일, 『두피&탈모관리학』, 리그라인, 2004
하병조, 『기능성화장품』, 신광출판사, 2001
하병조, 『미용생화학』, 형설출판사, 1999
하병조, 『화장품학』, 수문사, 1999
한경희外, 『모발과학』, 훈민사, 2002

<외국문헌>

- Mark, H.F., Othmar, D.F. et al, "*Encyclopedia of Chemical Technology*", 3rd Ed.
Vol.8, Jhon Wiley & Sons, 1979

<기타>

- <http://www.100.naver.com/plant>
<http://www.woosincos.co.kr/>

ABSTRACT

Study on the Dyeing Properties of Hair with Natural Dye and Chemical Dye (Focusing on Indigo Dyeing and Blue-Black Dyeing)

Lee, In sook

Major in Beauty Aesthetics

Dept. of Beauty Art & Design

Graduate School of Arts

Hansung University

This dissertation examines an indigo plant(hereafter referred to as indigo) as a natural dye for hair coloring and also investigates the difference of the dyeing properties of hair colored by natural and chemical dyes. This thesis is to provide the possibility of new hair coloring materials that are more environmental-friendly and have better results on hair as consumers, living in the era that people's well-being becomes one of major social concerns, increasingly shows their interests in having healthy hair and scalp and are well aware of the significance of the environmental pollution and the side effects of using chemical dyes.

In the experiments for the dissertation, blue-black has been used as chemical dyes while indigo has been used as natural dyes. These two dyes were treated on two separate virgin hairs that had been decolored for four times on equal terms. This hair coloring was done

for three times each. After that, the colored hairs were tested with shampoo, artificial sunlight, cationic surfactant, and acid perspiration and then examined the effects through an electronic microscope. In the case of the indigo dye, since there was fine difference in color when the colored hair was examined through the electronic microscope, the hair color was measured with L^* , a^* , b^* using Hunter Color System. The results of the experiments of blue-black dye and indigo dye on hair coloring are as follows:

1. The result of the L^* , a^* , b^* measurement of the indigo dyed hair by Hunter Color System showed 29 in light, 2.8 in redness, 9.3 in yellowness after the third dyeing on the hair. It became brighter by 2.7 when it was treated with shampoo and cationic surfactant while it showed little change with acid perspiration and nearly no change with artificial sunlight. Generally there were no major changes on the result of the a^* measurement, whereas the b^* measurement provided the different result depending on the given conditions; the hair was mostly affected when it was tested with shampoo.

As for the color of the dyed hairs, it showed a gradation in color when the hair was dyed in indigo while the blue-black dyed hair showed no change in color even after the third dyeing, and revealed its artificialness.

2. As for the damage to the dyed hairs when examined through the electronic microscope, the indigo dyed hair had the best outcome with cationic surfactant, and then artificial sunlight, shampoo followed. Acid perspiration produced the worst outcome. The blue-black dyed hair had the best outcome with cationic surfactant and then shampoo, artificial sunlight followed. Acid perspiration produced the worst outcome.

As for the feel, the indigo dyed hair was softer than the blue-black dyed hair after the third dyeing.

3. When all the results of the two dyed hairs were compared, the

blue-black dyed hair had better result when they were treated with shampoo and cationic surfactant. On the other hand, indigo dyed hair had a better result when they were tested with artificial sunlight and acid perspiration.

When indigo, a natural dye, and blue-black, a chemical dye, were tested on virgin hairs, the blue-black dyed hair showed less change in its shape, but the indigo dyed hair had much smoother feel and finer color.

When the two dyed hairs were tested with shampoo, artificial sunlight, cationic surfactant, and acid perspiration, the indigo dyed hair had dyeing properties in spite of the fact that the hair was only treated with a hairdye without an oxidizer, whereas blue-black had to be used together with a hairdye and an oxidizer in order to have similar result. In conclusion, even though indigo dye showed a little less stability, the possibility of commercialization of indigo dye should be seriously considered, considering the seriousness of environmental pollution and the side effects caused by chemical dyes.