

# 天然染料에 관한 研究 (II)

— 紫根色素에 의한 絹纖維染色 —

趙 慶 來

釜山女子大學 衣類學科

## Studies on the Natural dyes(II)

— Dyeing of silk fibers by Gromwell color matter —

Kyung Rae Cho

Dept. of Clothing and Textiles, Pusan Women's University

(1989 8. 22. 접수)

### Abstract

In previous paper, the optical behavior of coloring matter of Gromwell under several conditions were investigated.

In this paper, the fading behavior of color solution extracted from Gromwell by methanol, dyeing properties of this color on the silk fibers in water and methanol, the three property of color of dyed silk fabrics, and fading behavior of dyed silk fabrics with Gromwell color under light and washing were discussed.

### I. 緒 論

紫色은 비록 陰陽五行色에 속하지 않는 間色이지만 三國時代 以後 朝鮮에 이르기까지 高貴한 色으로 淸급되어 왔다<sup>1~4)</sup>.

우리 나라에서 언제부터 紫色染이 시작되었으며 그 染材가 무엇이었던지는 분명하지 않다. 閩閩叢書<sup>5)</sup>에는 「...옛날엔 자색이 없으니 송 인종때 염공이 남쪽으로부터 와 산단염재로 자색과 유색을 들여 바치니...」라는 귀절이 있으나 宋 仁宗(1038~1067)年間은 高麗 靖宗 4年에서 文宗 21年에 해당하는 때임을 감안해 볼 때 기록이 바르다고 볼 수 없다. 왜냐하면 이미 百濟 古爾王 27年에 제정된 百官의 公服에서나 新羅 法興王 때의 公服 등에 紫色을 사용하고 있었기 때문이다. 다만 그 染材의 경우, 新羅에 蘇芳典이 있었고 高麗에 都染署가 있어서

蘇木이나 紫根이 많이 이용되었을 것이라고 추정할 뿐이다. 특히 朝鮮朝 世宗 9年에 芝草의 가격이 너무 비싸고 희소하므로 進上衣衾나 關內所用을 제외하고는 사용을 금하게 하라는 司諫院의 上疏가 있었다는 사실<sup>6)</sup>로부터 당시의 紫色染은 芝草의 뿌리, 즉 紫根에 주로 의존하지 않았던가 생각된다.

紫根은 한때 內服避妊效果가 있다고 하여 주목을 끈 적이 있으며<sup>7)</sup>, 최근에는 *A. parasiticus*의 發癌性 毒素 B<sub>1</sub> 및 G<sub>1</sub>의 生成을 억제시켜준다는 사실도 밝혀졌다<sup>8)</sup>. 染色에 사용하는 경우 紫根色素은 媒染劑에 따라 色相이 변하는 多色性染料로 분류된다. 때문에 전해져 오는 여러 문헌에서도 目的色相에 따라 媒染方法이 다르게 記錄되어 있다.

한편 다른 色들에 비하여 유독 紫色은 類似色, 隣接色이 많아서 이들을 一括하여 紫色이라고 부를 수는 없다. 傳來되는 문헌에도 紫赤, 紫朱, 灰보라, 洋보라, 지치

보라 등 여러가지 이름으로 紫色系列이 불리우고 있으며, 韓國工業規格에서도 色의 三屬性이나 관용명에 따라 나뉘어지고 있다.

人間的 色感覺은 色知覺細胞의 개인적 차이나 色에 대한 先經驗, 環境, 心理의 因子들에 따라 각각 다를 수 있다. 따라서 色表現의 科學化를 위하여서는 무엇보다도 色을 客觀性 있는 數値로 나타낼 필요가 있다. 또한 발췌된 染料, 染料의 精確한 檢, 考證을 위해서도 옛문헌상의 表現과 현재의 色表現을 통일시켜야 할 것이다. 특히 染色物의 경우 시간이 경과함에 따라 여러가지 要因에 의한 變色이 나타나므로 문헌상의 色名과 발췌된 染料의 染料, 染料의 精確한 檢, 考證을 위해서도 옛문헌상의 表現과 현재의 色表現을 통일시켜야 할 것이다. 특히 染色物의 경우 시간이 경과함에 따라 여러가지 要因에 의한 變色이 나타나므로 문헌상의 色名과 발췌된 染料의 精確한 檢, 考證을 위해서도 옛문헌상의 表現과 현재의 色表現을 통일시켜야 할 것이다.

따라서 本研究에서는 紫色色素에 관한 科學的 接近을 위하여 色素를 추출하고 추출된 色素를 사용하여 絹纖維를 染色한 후 染色性, 表面色, 堅牢度 등에 관하여 검토하였다.

## II. 實 驗

### 1. 試料

#### 1) 織物

市販 絹織物을 5% sodium silicate, 1% sodium carbonate가 함유된 욕비 1:40의 정련액에 담구어 100°C에서 2시간 처리한 후 水洗, 乾燥하였다. Table 1 실험에 사용한 絹織物의 특성을 나타낸 것이다.

#### 2) 紫 根

東洋産 生紫根을 표면에 묻은 토양분을 제거한 후 抽用 試料로 사용하였다.

#### 3) 媒染劑

명반과 동백나무灰를 사용하였다.

명반은 물에 대한 백분율로 0.2~1.5%의 농도가 되도록 제조하였으며, 동백나무灰는 동백나무 생가지를 쪼개 재와 물의 중량비가 1:6이 되도록 한 후 30분간 끓고 吸引濾過한 다음 증류수를 가하여 pH를 조정하였다.

Table 1. Construction of silk fabric

Design	Denier		Fabric count (thread/2.54cm)		Weight (g/m <sup>2</sup> )
	warp	weft	warp	weft	
100	21d/3	21d/4	168	92	72

### 2. 色素抽出

色素抽出用 溶媒는 물과 methanol을 사용하였다. 紫根 1g에 대하여 100 ml의 溶媒를 넣어 물은 70°C, methanol은 常溫에서 각각 24시간 抽出한 후 G-5 glass filter로 여과하였다.

### 3. 色價의 算出

抽出 溶媒를 reference로 하여 1000배 희석한 抽出液의 吸光度(A)를 UV-VIS Spectrophotometer (Spectronic 1201, Milton Roy, U.S.A.)로 λmax에서 측정 한 후 다음 식<sup>9)</sup>에 의하여 色價를 산출하였다. 단, 液層의 두께는 10 mm로 하였다.

$$\text{色價} = \frac{A \times 1000}{\text{試料採取量 (g)}}$$

### 4. 抽出色素의 光安定性

#### 1) 光安定성에 미치는 pH의 영향

pH용 緩衝溶液 (Phosphate buffer solution, 片山)으로 조정한 色素溶液을 마개 달린 석영시험관에 넣어 Carbon arc fade-o-meter (Atlas Electric Device)에서 60분간 光照射하였다. 이때 機內溫度는 45°C로 조절하였다. 光照射 前後의 吸光度 變化에서 色素殘存率을 구하였다.

#### 2) 光褪色 촉진파장의 검색

光照射에 의하여 色素破壞가 가장 크게 나타난 pH의 시료에 대하여 monochrometer (光源: Tungsten-Halogen 및 Deuterium, Milton Roy Co., U.S.A.)로 5nm 단위마다 60분 동안 光을 照射한 후 λmax에서의 吸光度를 측정하였다.

### 5. 染 色

각 매염액에서 45°C, 90분 동안 매염한 시료를 용매, 농도, 온도, 시간에 따라 염색한 다음 염색 전후의 염색의 흡광도 차이에서 染着率을 구하였다.

### 6. 堅牢度

#### 1) 水洗堅牢度

Launder-Ometer (Atlas, U.S.A.)를 사용하여 물, 합성세제 세액 (5 g/l)에서 5~40분동안 각각 처리하였다.

## 2) 日光堅牢度

Carbon-arc Fade-Ometer를 사용하여 5~160시간 光照射하였다. 이때 機內 溫濕度는 45°C, 50% R.H.로 조정하였다.

## 7. 表面色 測定

Chroma meter (CR-200, Minolta, Japan)를 사용하여 각 시료의 色の 三屬性 H V/C를 구하였다.

## III. 結果 및 考察

### 1. 紫根色素의 性質

#### 1) 色 價

식물성 염료는 대개 식물의 줄기, 잎, 꽃 그리고 뿌리에서 채취되고 있는데 동일한 식물이라도 染材속에 함유된 색소의 양이 일정하지 않다. 紫根의 경우도 품종, 재배지, 수확 후 경과일수, 채취부위, 보관방법 등에 따라 색소의 양이 다르다. 또한 紫根色素의 주성분이 shikonin으로 알려져 있으나 그 외에도 acetyl shikonin, isobutyl shikonin,  $\beta, \beta'$ -dimethylacryl-shikonin,  $\beta$ -hydroxyisovaleryl shikonin, tetracrylshikonin 등 많은 유도체들이 포함되어 있다. 이들 유도체들은 紫根의 부위에 따라 함유량이 다를 것으로 생각되지만 아직 여기에 관한 연구는 찾아볼 수 없다.

紫根 중에 색소가 함유된 부분은 주로 겉코르크층 바로 안쪽이다. 품종에 따라서는 중심부에 梅花斑點의 색소가 모여 있는 것도 있으나 그 양은 많지 않다.

겉코르크층의 두께는 1mm 이하이고 색소층도 그것과 비슷한 두께이므로 겉코르크층을 제거하고 색소층만 분리해내기란 기술적으로 어려움이 따른다. 옛 문헌에는 紫根을 짓이겨 색소를 채취한 것으로 되어있는데<sup>5)</sup>,

이 경우 異物質의 혼입을 막기 어렵다. 또한 같은 종류의 紫根이라도 색소층의 발달 정도가 다르므로 紫根重을 기준으로 하여 染着量을 결정하는 것<sup>10,11)</sup>은 再現性이 부족하다. 따라서 본 연구에서는 사용한 색소를 모델화하기 위하여 紫根 幹部와 末端部의 색소함량을 평균적인 色價로 산출하였다.

Table 2는 채취한 紫根量에 따른 色價를 나타낸 것이데, 평균 11.79 정도의 값을 얻을 수 있었다. 여기서 채취량과 색소함량이 일정한 비례값을 갖지 않는다는 사실을 알 수 있다.

#### 2) 光安定性

紫根色素의 光安定性を 검토하기 위하여 pH 측정용 원충액으로 pH를 조정한 각 시료의 可視部 吸收 spectrum 및 pH에 따른 광퇴색정도, 그리고 광퇴색을 촉진 파장을 측정하였다.

Fig. 1은 pH에 따른 紫根色素溶液의 可視部 吸收 spectrum을 나타낸 것이다. 吸收特性에 미치는 溶媒의 작용은 前報<sup>12)</sup>에서 검토하였으므로 여기에서는 용매를 methanol로 고정하였다.

그림에서 알 수 있듯이 pH 3, 5, 7에서는  $\lambda_{max}$ 의 변화가 없었으나 pH 2 및 10에서는 bathochromic shift가 있었다. 이것은 強酸, alkali 조건에서 shikonin 중의 극포화 결합에 관여하는  $\pi$ 전자들이 分散傳播되기 때문이라 생각된다<sup>13)</sup>.

Fig. 2는 pH와 光의 복합작용을 검토하기 위하여 紫根色素溶液에 60분 동안 光照射를 한 후, pH별 色素存率을 측정한 결과이다. 여기서 알 수 있듯이 pH 5의 경우가 13% 정도까지 색소잔존율의 감소를 나타내었다.

Fig. 3은 색소의 파괴가 가장 많이 나타나는 pH 5의 용액에 5 nm 간격으로 光을 照射하여 광퇴색에 영향이

Table 2. Color value of gromwell used

wt. of sample (g) No. of sample	0.1	0.5	1.0	1.5	2.0	$\bar{x}$
G-1	12.70	13.66	12.65	11.47	11.65	12.43
G-2	12.30	14.21	9.85	10.93	10.65	11.59
G-3	10.11	10.68	10.47	11.60	11.30	10.82
G-4	12.50	11.72	12.13	11.54	11.80	11.94
G-5	12.12	12.64	13.01	11.28	11.85	12.18
x	11.95	12.58	11.62	11.36	11.45	11.79

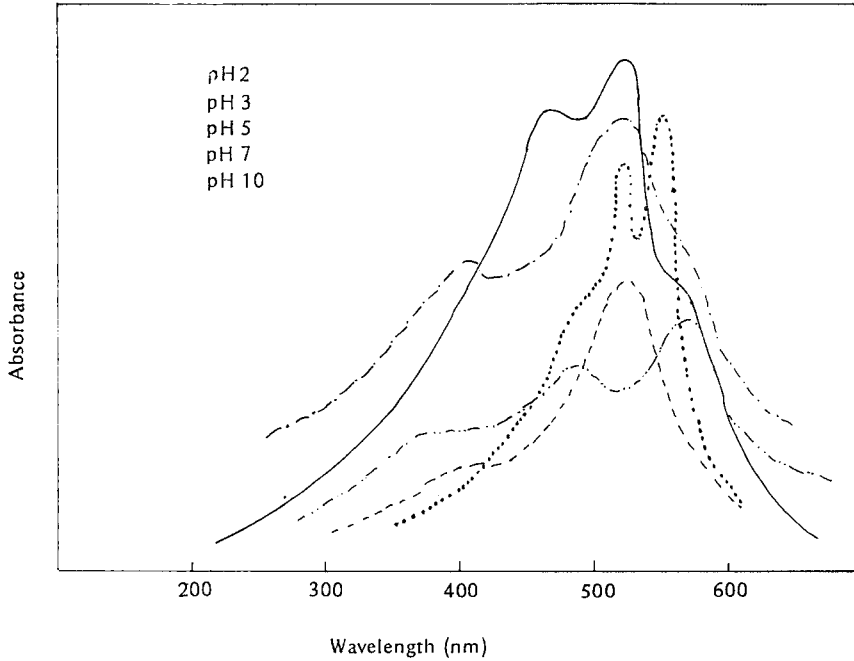
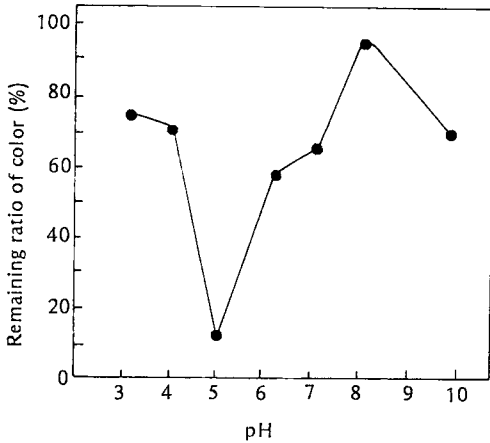


Fig. 1. Variation of UV, VIS spectra of gromwell colors extracted by methanol according to pH.



2. Remaining ratio of gromwell colors after irradiation in several pH conditions.

주된 파장범위를 검색한 결과이다. 그림에서 알 수 있듯이 210 nm 부근의 紫外線에 의하여 가장 심한 광퇴 나타내었다.

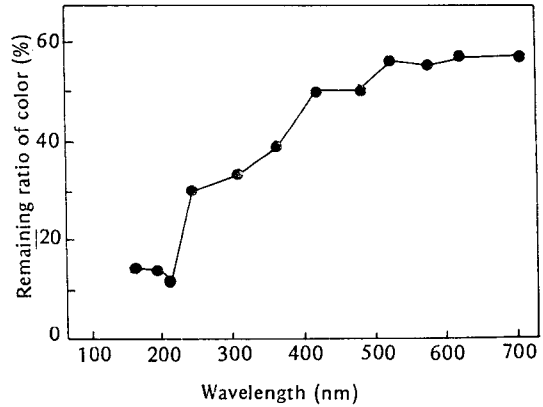


Fig. 3. Remaining ratio of gromwell color in methanol after irradiation by monochromatic emission system.

2. 染色性

Fig. 4는 명반으로, Fig. 5는 동백나무灰로 각각 先媒染한 絹纖維를 紫根色素에 의하여 시간별로 염색한 결과이다. 여기서 methanol을 용매로 한 것은 용매의 비등점을 고려하여 60°C에서, 그리고 물을 용매로 한 것은

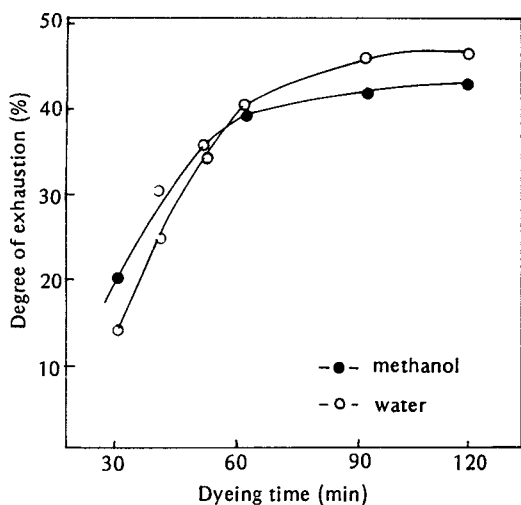


Fig. 4. Relationship between degree of exhaustion and dyeing time in silk fibers dyeing with gromwell colors after mordanting by alum solution; temp. 60°C (methanol) and 70°C (water); alum, 10% (o. w.f.); L.R., 100:1.

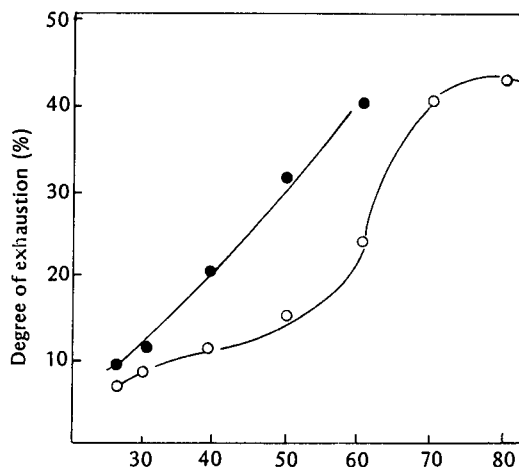


Fig. 6. Relationship between degree of exhaustion and dyeing temperature in silk fibers dyeing with gromwell colors after mordanting by alum solution; dyeing time, 60 min.; alum, 10% (o.w.f.); L. 100:1.

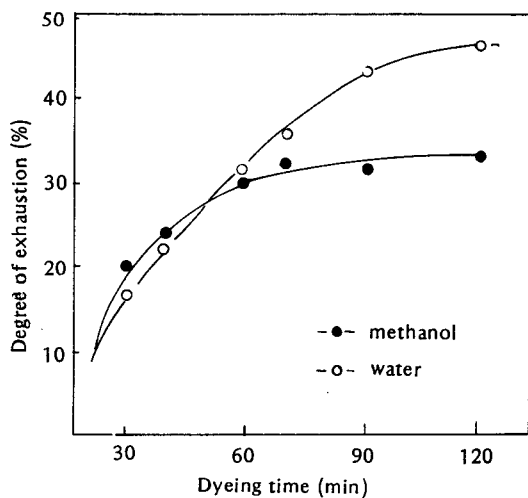


Fig. 5. Relationship between degree of exhaustion and dyeing time in silk fibers dyeing with gromwell colors after mordanting by camellia ash solution; temp., 60°C (methanol) and 70°C (water); camellia ash solution, 7 g/l; L.R., 100:1.

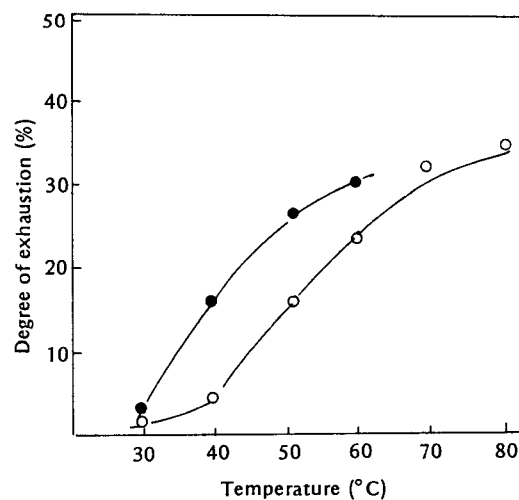


Fig. 7. Relationship between degree of exhaustion and dyeing temperature in silk fibers dyeing with gromwell colors after mordanting by camellia ash solution; dyeing time, 60 min.; camellia ash solution, 7 g/l; L.R., 100:1.

色素分解를 방지하기 위하여 70°C에서 염색하였다.

그림에서 알 수 있듯이 명반매염의 경우는 용매에 관계없이 염색시간 60분까지는 염착량이 증가하다가 그 이

후에는 증가속도가 완만해졌다. 동백나무灰로 매염 경우는 methanol 용매 중에선 명반으로 매염한 것과 비슷한 경향을 나타내었으나 물을 용매로 사용했을 때

0분동안 염색할 때까지 계속 염착량이 증가하였다. Fig. 6과 7은 온도에 따른 염착 정도를 나타낸 것이 . 여기서 methanol 용매의 경우가 물을 용매로 한 것 다 60°C이하의 온도에서는 높은 염착을 하였다. 그러 그 이상의 온도가 되면 물을 사용한 경우에도 :thanol에서와 비슷한 염착량을 나타내었다. Methanol 중에서 염색하는 경우 염착초기와 낮은 온 세서의 염착률이 높은 것은 methanol의 점도 및 표면 력이 물보다 낮아서 섬유내부에의 침투속도가 빠르기 문인 것으로 생각된다.

3. 表面色과 堅牢度

1) 表面色

禮疏에는 紫色을 「赤黑間色」이라고 하였다<sup>5)</sup>. 이 赤黑 色이라는 말은 오늘날 先代의 服色을 考證함에 있어서 요한 단서로 이용되고 있다. 그런데 이와 같은 표현은 과연 타당한 것인가. 하여, 가지 異意를 제기해 보기로 한다. 우선 赤黑間色을 색의 어떠한 속성으로 보느냐 하는 이다. 다시 말해 色相의 개념인가, 아니면 明渡나 彩 이 개념인가 하는 것이다. 이 기본적인 의문에 대한 적 답은 陰陽五行色の 구성에서 찾을 수 있다. 赤, 靑, 黃, 白, 黑을 기본색으로 하고 있는 陰陽五行 는 우파니샤드 철학서나 회람의 자연철학자들의 元素 )과 매우 유사하다. 이들은 모두 우주를 구성하고 있 실체적 물질의 색으로 4원색 혹은 5원색을 표현하고 는데, 그 물질들은 종속의 관계가 아니라 대응, 대립 관계이므로 그것의 색 역시 동일한 가치를 지니고 있 보아야 할 것이다. 때문에 陰陽五行色은 오늘날의 環境의 개념으로 생각할 수 있다. 그러나 실제적으로 赤黑間色の 「黑」은 無彩色이다. 직적으로 해석하면 가시광선을 구성하는 spectrum 의 각 파장에서의 반사율이 거의 평형을 이루는 색 이다. 반면 赤色은 해당 파장에서 독특한 光吸收 spectrum을 나타내는 有彩色이다. 間色이라는 표현은 속성을 지닌, 즉 색과 색이 對應關係에 있을 때 사 수 있는 것이지 속성이 전혀 다른 無彩色과 有彩色 에선 성립되기 어려운 것이다. 실제 赤과 黑의 물체 혼합하면 褐色系統이 된다. 한편 「赤黑間色」중의 「黑」을 色相이 아닌, 明, 彩度의 이라고 가정할 수도 있다. 陰陽說에 따르면 黑色은

季節로는 겨울, 五行으로는 水, 方位로는 北, 風水로는 玄武, 感情으로는 哀 등을 의미한다. 여기서 흥미있는 것은 萬物을 구성하는 근원(五行)을 색으로 표현함에 있 어서 金은 白, 木은 靑, 土는 黃, 火는 赤이라 하여 대 체적으로 自然物의 색이나 그것을 보는 인간의 공통적 감각과 일치하고 있는데 반해 水色만은 黑이라. 하 고 있다는 점이다. 우파니샤드에서나 아리스토텔레스는 水色을 白으로 보고 있는 것과 비교되어진다.

따라서 陰陽說에 의한 五行의 색은 완전한 물체색이라 보기 어렵고, 오히려 黑을 非現象的인 것으로 보아 슬 픔, 어두움, 그림자와 같은 것의 연상이라고 해석해볼 수도 있다. 특히 漢文化圈에선 물을 江이나 눈물의 대표 적인 실체로 보고 있으며, 이것은 다시 이별, 슬픔, 절 망과 동일한 이미지로 받아들이고 있다<sup>15)</sup>. 따라서 赤黑 間色 중의 黑은 色相의 개념이 아니라 低明渡, 低彩度의 개념으로 해석할 수 있는 것이다.

그런데, 어떤 이유에서인지는 확인할 길이 없으나 현 재 한국공업규격 KS A0011에서는 紫色을 보라(purple) 와 같은 것으로 나타내고 있다<sup>16)</sup>. 이 「보라」는 Munsell 기호로 5P 3/10에 해당되며, 이것을 근거로 한 문교부 제정 「계통색명 기호」로는 P가 된다. 「보라」를 중심으 로 이것과 인접한 색으로는 도라지색(9.0 PB 4.0/7.5), 진남색(9.0 PB 2.5/9.5), 모우브(5.0 P 4.5/9.5), 진달

Table 3. Color qualities of purple color series

Color name	Color qualities (H V/C)	
Heliotrope	2.OP	5.0 / 10.5
Mauvette	6.OP	5.5 / 9
Pansy purple	2.OP	2.5 / 10.5
Royal purple	6.OP	2.5 / 10.5
Deep royal purple	6.OP	5.0 / 1
Mauve	6.OP	3.5 / 10.5
Heather	6.OP	4.0 / 7.5
E-do purple	6.OP	3.0 / 6
Mulberry	6.OP	2.0 / 5.5
Eggplant	6.OP	1.8 / 4
Peony purple (Fuchsine)	1.ORP	3.5 / 12.5
Azalee	6.ORP	5.0 / 13
Magenta	6.ORP	3.5 / 13.5
Strawberry	6.ORP	4.0 / 11.5
Rose wine	6.ORP	4.5 / 8
Raspberry red	6.ORP	3.0 / 11.5

래색 (7.5 P 7.0/6.0), 가지색 (7.5 P 2.5/2.5), 모란색 (3.0 RP 5.0/14.5), 마젠타 (9.5 RP 2.0/9.0), 벚꽃색 (10.0 RP 9.0/2.5) 등이 있다<sup>17)</sup>.

한편 日本에서 발간된 色票集<sup>18)</sup>에 기재되어 있는 紫色

系列의 색명과 기호를 보면 Table 3과 같다. 표 중의 江戸紫 (Edo purple)는 일본에서 전통적으로 사용되어 온 紫根의 색인데 6.0 P 3.0/6으로 되어 있다. 이것은 현재 우리 나라 服飾史家들 사이에서 통상 알려져 있는 紫色

**Table 4.** Color qualities of silk fabrics dyed by gromwell color materials mordanting with alum and camellia ash solution

Solvents	Mordants					
	alum			camellia ash		
	conc. (%)	H V/C		conc. (g/l)	H V/C	
Water	0.2	2.5P	5.2 / 4.0	10	2.7P	5.8 / 2.4
	0.6	2.5P	5.3 / 3.9	20	2.8P	5.7 / 2.0
	0.9	2.5P	5.3 / 4.0	30	2.8P	6.1 / 1.8
	1.2	2.5P	5.3 / 3.2	40	5.8P	6.3 / 1.9
	1.5	2.5P	5.2 / 3.1	50	9.1P	6.8 / 1.4
Methanol	0.2	1.2P	5.9 / 2.9	10	2.5RP	6.1 / 2.0
	0.6	1.3P	5.7 / 2.8	20	3.7RP	6.0 / 2.0
	0.9	2.0P	5.8 / 3.0	30	3.9RP	6.2 / 2.0
	1.2	2.2P	5.9 / 2.8	40	4.0RP	6.4 / 1.9
	1.5	2.2P	5.4 / 2.7	50	4.0RP	6.5 / 2.0

**Table 5.** Variation of color qualities of silk fabrics dyed by gromwell color materials according to washing treatment

Solvents	Mordants	Conc.	Initial		washing time (min.)	Treatment			
						water		synthetic detergent	
Water	Alum	0.2 (%)	2.5P	5.2/4.0	5	2.5P	5.3/4.0	5.2PB	5.4/3.6
					10	2.3P	5.4/3.8	5.0PB	5.6/3.2
					20	2.0P	5.7/3.2	4.3PB	5.8/3.2
					40	1.0P	5.9/2.7	2.1PB	6.0/3.0
		0.9	2.5P	5.3/4.0	5	2.5P	5.3/4.0	6.0PB	5.3/4.0
					10	2.5P	5.4/4.0	5.8PB	5.3/4.1
					20	2.2P	5.5/4.0	5.5PB	5.6/3.7
					40	2.0P	5.6/3.5	5.2PB	5.6/3.5
		1.5	2.5P	5.2/3.1	5	2.5P	5.2/3.1	7.6PB	5.4/3.9
					10	2.5P	5.5/3.2	7.5PB	5.5/3.9
					20	2.4P	5.7/3.2	7.4PB	5.6/3.0
					40	2.3P	5.7/3.0	7.2PB	5.8/3.0
Camellia ash	10 (g/l)	2.7P	5.8/2.4	5	2.7P	5.8/2.4	6.0PB	5.7/2.1	
				10	2.7P	5.8/2.3	6.0PB	5.7/2.0	
				20	2.6P	5.9/2.4	5.7PB	5.8/2.0	
				40	2.3P	5.8/2.5	5.2PB	5.5/2.9	
		30	2.8P	6.1/1.8	5	2.8P	6.1/1.8	7.9PB	5.6/3.2
					10	2.8P	6.0/1.8	7.9PB	5.6/3.0
					20	2.7P	6.3/1.7	7.6PB	5.6/3.1
					40	2.5P	6.3/1.8	7.5PB	5.7/3.0

		50	9.1P	6.8/1.4	5	9.1P	6.9/1.4	7.9PB	5.4/3.0
					10	9.1P	6.8/1.7	7.8PB	5.6/2.9
					20	9.0P	6.8/1.8	7.8PB	5.7/3.0
					40	9.0P	6.9/2.0	7.6PB	5.9/1.8
Methanol	Alum	0.2 (%)	1.2P	5.9/2.9	5	1.0P	4.4/2.8	7.0PB	5.8/2.5
					10	1.0P	4.9/2.7	7.2PB	5.8/2.5
					20	9.8PB	4.8/2.5	7.0PB	5.9/2.4
					40	9.5PB	4.5/3.0	7.0PB	5.1/2.4
		0.9	2.0P	5.8/3.0	5	2.0P	5.8/2.8	7.2PB	6.3/3.2
	10				2.0P	5.8/2.9	7.2PB	6.5/2.8	
	20				2.0P	5.8/2.5	7.4PB	6.9/2.8	
	40				10PB	6.9/2.6	7.0PB	6.0/2.7	
		1.5	2.2P	5.4/2.7	5	2.2P	5.5/2.8	7.0PB	6.2/3.2
	10				2.2P	5.6/2.9	7.0PB	6.7/3.1	
	20				2.2P	5.8/2.4	7.0PB	6.7/2.3	
	40				2.0P	5.9/2.5	6.8PB	6.8/2.1	
	Camellia ash	10 (g/l)	2.5RP	6.1/2.0	5	2.5RP	6.1/2.4	8.0P	6.5/2.0
					10	2.5RP	6.1/2.0	7.8P	6.8/2.0
					20	2.5RP	6.6/3.0	7.8P	6.8/2.1
					40	2.5RP	6.8/2.6	7.5P	6.8/2.4
	30	3.9RP	6.2/2.0	5	3.9RP	6.3/2.0	8.0P	6.4/2.4	
				10	3.9RP	6.3/2.2	8.0P	6.5/2.4	
				20	3.9RP	6.4/2.4	8.0P	6.5/2.4	
				40	3.7RP	6.5/2.5	8.0P	6.4/2.5	
	50	4.0RP	6.5/2.0	5	4.0RP	6.6/2.0	8.5P	6.5/2.9	
				10	4.0RP	6.5/2.6	8.0P	6.7/2.4	
				20	4.0RP	7.0/2.1	8.0P	6.7/2.5	
				40	4.0RP	7.0/2.1	8.0P	6.7/2.5	

비약 6.0 RP 3.0/11.5 부근)<sup>19)</sup>보다 靑色이 더 많이 포함 것이다.

한편, Table 4는 명반 및 동백나무灰로 매염한 絹織물을 물과 methanol에서 각각 紫根色素로 염색하고 그의 表面色을 측정된 결과이다. 여기서 알 수 있듯 명으로 매염한 경우 염색물의 色相은 용매에 관계없이 1. P~2.5 P의 범위로 나타났다. 그러나 동백나무灰로 염한 것은 눈에 뵈만큼 赤味가 증가되었으며 이러한 상은 용매를 methanol로 하였을 때 더욱 심해졌다. 명반매염에 의한 發色效果에 관하여 閩閩叢書 鄢家藏 硯「罈물로 속이면 검푸르고, 백번타면 누래지니」라 했고 永平寺本硯「백번을 넣으면 누르고 붉어지니」라 했다<sup>5)</sup>. 그러나 실험에 의해서는 눈으로 확인될 만큼 赤味나 赤味가 나타나지는 않았으며, 단지 計測上 약간 赤味가 명반농도의 증가에 따라 확인되었을 뿐이다. 명반이 매염제로 작용하는 것은 알루미늄이온에 의한

配位結合 때문이다. 알루미늄이온은 典型金屬이온으로 안정한 6配位錯體를 형성하지만, 이것은 外軌道型錯體이기 때문에 鐵이나 크롬이온과 같은 遷移金屬이온이 형성하는 內軌道型錯體보다 결합력이 약해서 매염에 의한 色相變化가 적은 것으로 알려져 있다<sup>20)</sup>. 반면 동백나무灰에는 內軌道型錯體를 형성하는 鐵이온이 많이 함유되어 있기 때문에<sup>21)</sup> 매염 후의 色調도 눈에 띄게 영향을 받은 것으로 생각된다.

## 2) 堅牢道

Table 5는 紫根色素에 의한 염색물을 水洗處理한 후 表面色의 변화를 측정된 결과이다.

여기서 알 수 있듯이, 명반으로 매염한 경우 水洗에 의하여 靑味가 많이 나타났으며 그 정도는 처리한 명반의 농도가 낮을수록 심하였다. 반면 동백나무灰로 매염한 것은 水洗에 의한 색의 변화가 크지 않았다. 이와 같은 현상은 두 매염제의 結合型式 때문인 것으로 생각된



Table 6. Variation of color qualities of silk fabrics dyed by gromwell colors according to irradiated time

(H \)

solvents mordants time (hr)	water				methanol			
	alum		camellia ash		alum		camellia ash	
0	2.5P	5.3 / 3.9	5.6P	6.2 / 1.9	2.0P	5.8 / 3.0	4.6RP	6.6 / 1.7
5	2.5P	5.4 / 3.0	5.8P	6.6 / 1.4	2.0P	5.8 / 3.0	4.6RP	6.7 / 1.6
10	3.0RP	5.8 / 1.2	4.5RP	6.9 / 1.4	7.5RP	6.3 / 1.5	7.0RP	7.1 / 1.5
20	3.9RP	6.2 / 1.2	4.8RP	6.8 / 1.2	7.8RP	7.2 / 1.5	7.8RP	7.6 / 1.4
40	5.2RP	7.4 / 1.3	5.6RP	7.2 / 1.3	7.8RP	7.4 / 1.5	7.9RP	7.6 / 1.5
80	6.0RP	7.8 / 1.4	7.5RP	7.4 / 1.2	7.8RP	7.8 / 1.3	7.6RP	7.7 / 1.4
160	7.1RP	8.2 / 2.1	7.8RP	8.9 / 3.2	7.9RP	8.1 / 2.1	7.6RP	8.4 / 3.5

다. 그러나 세제에 의하여 처리했을 때는 매염제나 염색 용매에 관계없이 모두靑味が 강하게 나타났다.

Table 6은 紫根色素에 의한 염색물에 160시간동안 光을 照射한 후 각 시간에 따른 표면색의 변화를 측정한 결과이다. 여기서 매염제나 염색용매에 관계없이 10시간의 光照射에 의하여 눈에 필만큼 퇴색이 되었음을 알 수 있다. 즉 堅牢度等級이 2~3정도로 일반적인 합성염료에 비하여 실용성이 낮았다.

한편, 光에 의한 色調變化에서 흥미있게 관찰되는 것은 光照射 前의 色相이 2.0 P, 2.5 P, 5.6 P, 4.6 RP 등이었던 것이 80시간의 光照射 後 각각 7.8 RP, 6.0 RP, 7.8 RP, 7.6 RP로 변화하였다는 점이다. 다시 말해 光照射 前의 紫根染色物의 色相은 한국공업규격에서 제정한 「보라」 혹은 日本의 江戸紫와 유사하였으며, 光照射 後에는 현재 服飾史家들 사이에서 通用되고 있는 紫色의 色相과 비슷한 계열이 되었다는 것이다. 다만 fade-o-meter 內에서 光照射한 경우, 통용되고 있는 紫色보다 明도가 높고 彩도가 낮게 나타났다는 점에서 차이가 있었을 뿐이다. 그리고 本 研究에서는 傳來되는 紫根染法인 반복염색과 염색 후 蘇芳에 의한 再염색을 하지 않았으므로 단정을 내릴 수는 없겠으나, 발굴된 유물을 통하여 紫色을 고증하는 경우 염색물의 변퇴색 요인이나 정도를 함께 고려해야 할 것으로 생각된다.

#### IV. 結 論

물과 methanol을 용매로 사용하여 紫根으로부터 色素를 추출하고, 명반 및 동백나무灰로 매염한 絹纖維를 추출되어진 色素로 염색하여 그 특성을 검토한 결과 다

음과 같은 결론을 얻었다.

1. 사용한 紫根의 平均色價는 11.79로 나타났으며 紫根 채취량과 색소함량은 비례하지 않았다.

2. 紫根色素溶液은 pH 2 및 10에서 bathochromic shift되었으며, pH 5에서 光照射에 의한 색소파괴가 장 심하였다.

3. pH 5의 紫根色素溶液이 광퇴색을 일으키는데 장 영향을 주는 파장은 210 nm부근의 紫外線이었다

4. Methanol 중에서의 염색이 물에서의 염색보다 색초기 및 저온에서의 염착률이 높았다.

5. 명반매염한 경우 용매에 관계없이 1.2 P~2.5 P 표면색상을 나타내었고, 동백나무灰로 매염한 경우 물용매에서 2.7 P~9.1 P, methanol용매에서는 2.5 F~4.9 RP의 표면색상을 나타내었다.

6. 명반매염한 경우 水洗에 의하여 靑味が 증가하나 동백나무灰로 매염한 것은 변화가 크지 않았다. 세제에 의한 처리에서는 매염제에 관계없이 모두 靑色기를 나타내었다.

7. 日光堅牢度は 2~3級정도였으며, 光照射에 의하여 표면색은 P계열에서 RP계열로 바뀌었다.

#### 參 考 文 獻

- 1) 北史, 卷94, 列傳 第82 高句麗
- 2) 唐書, 卷220, 東夷列傳 145 百濟
- 3) 三國史記, 卷33, 雜誌 第2 服色
- 4) 高麗史, 世家 卷5 德宗 3年 甲戌
- 5) 憑虛閣 李氏, (鄭良婉譯註), 閩閣叢書, 寶晉齋 144 (1975)
- 6) 世宗實錄, 卷35, 世宗 9年 2月

- 金柄珏(外), 天然物化學, 進明出版社, 174(1979)  
 Bahk, J.R. and Marth, E.H. *Mycopathologia*, **83**, 129-134(1983)  
 谷村顯雄(外), 天然着色料ハンドブック, 光琳, 636(1979)  
 尹鳳洙, 弘益大學校 産業大學院 碩士學位論文(1983)  
 白種淑, 淑明女子大學校 大學院 碩士學位論文(1984)  
 趙慶來, 韓國衣類學會誌, **113**, 25(1987)  
 崔世千, 張香東, 有機分析의 理論과 實際, 大學圖書, 79-80(1983)
- 14) Faber B.(金化中譯), 색채심리, 東國出版社 48~49(1985)  
 15) 詩經  
 16) KS A0011  
 17) 金公朱, 色彩科學, 大光書林, 218~219(1985)  
 18) 日本色彩研究所, 色名小事典. 日本色研事業 46-53(1988)  
 19) 韓國服飾 2000年展 팜플릿, MBC(1988)  
 20) 木村光雄, 染色工業, **35**, 1, 12(1987)  
 21) 新井 清, 染色工業, **21**, 7, 412(1973)