

## 류산철질황토로 제조한 색감의 색특성

황보현, 최철만, 김광명

경애하는 최고령도자 김정은동지께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

《오늘 세계는 경제의 지식화어로 전환되고있으며 우리앞에는 나라의 경제를 지식의 힘으로 장성하는 경제로 일신시켜야 할 시대적과업이 나서고있습니다.》

지난 시기에는 황철광을 비롯한 류화물광물들의 지구화학적산화과정에 형성되는 류산철질황토로 제조한 색감의 일반적인 광물공학적특성 [1-3]을 밝혔다.

론문에서는 류산철질황토로 제조한 색감의 색특성에 대하여 서술하였다.

### 실험 방법

먼저 류산철질황토를 채취하여 수파-세척-건조공정을 거쳐 황색색감을 만든다.

다음 황색색감을 350, 500, 650, 800, 900℃의 전기로에서 1h동안 소성하여 여러가지 색감을 만든다. 소성한 색감의 겉보기색은 황갈색, 갈색, 갈적색, 적색, 적자색이다.

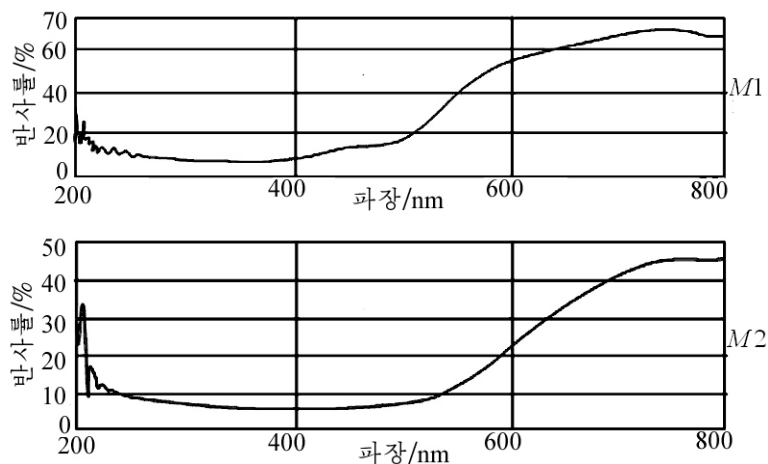
그리고 자외선-가시선분광광도계에 의하여 반사세기를 측정하고 측색계에 의하여 Lab 색특성량들을 측정한다.

동시에 실험에서는 합성산화철색감(황색, 적색)에 대하여서도 측정한다.

### 실험결과 및 해석

#### 1) 반사률측정결과 및 해석

황색색감과 각이한 온도에서 소성한 색감들에 대한 자외선-보임광선대역(200~800nm)에서의 반사률측정결과는 그림 1과 같다.



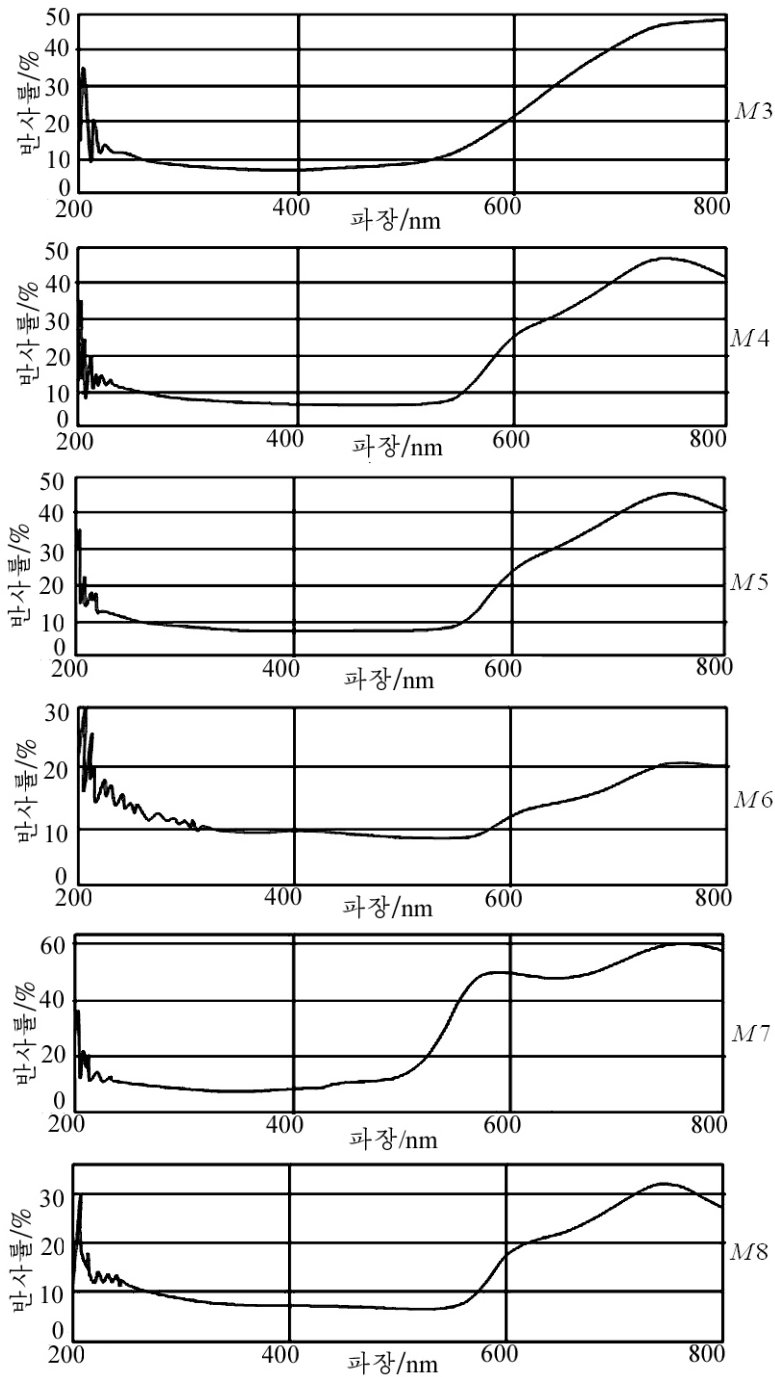


그림 1. 여러가지 색감들에 대한 자외선-보임광선대역에서의 반사률측정결과

M1-황색색감, M2-350℃에서 소성한 황갈색색감, M3-500℃에서 소성한 갈색색감,  
 M4-650℃에서 소성한 갈적색색감, M5-800℃에서 소성한 적색색감,  
 M6-900℃에서 소성한 적자색색감, M7-합성 산화철황색색감, M8-합성 산화철적색색감

그림 1에서 보는바와 같이 590nm(황색), 650nm(적색)파장에서의 반사률은 황색색감(M1)으로부터 적자색색감(M6)으로 가면서 전반적으로 낮아지면서도 반사률비가 변화된다.(표 1)

표 1. 590nm(황색), 650nm(적색)파장에서의 반사률(%)

시료 번호	가공온도 /°C	590nm	650nm	$\frac{650nm}{590nm}$
M1	상온	53.0	61.0	1.15
M2	350	20.0	33.5	1.68
M3	500	18.5	33.2	1.79
M4	650	22.5	33.2	1.48
M5	800	21.2	32.2	1.52
M6	900	12.5	14.8	1.18
M7	상온	50.0	48.0	0.96
M8	800	14.2	22.3	1.57

표 1에서 보는바와 같이 M1부터 M6까지를 590nm(황색), 650nm(적색)파장에서의 반사률에 따라 크게 3가지부류 M1, M2~M5, M6으로 구분할수 있다.

M1은 황색색감으로서 90nm파장에서의 반사률은 53.0%이며 그이상의 파장구역으로 가면서 더 높아진다.

이것은 류산철질황색색감에 침철광만이 아니라 수적철광이 일정한 량으로 들어있는것과 관련된다.

만일 황색의 침철광으로만 이루어져있다면 합성산화철황색색감(M7)과 같이 650nm파장에서의 반사률이 590nm의 반사률보다 1이하로 낮아져야 한다.

실험결과는 류산철질황토에 의하여 황색색감을 만들 때 적색광물들을 충분히 분리하여야 한다는것을 보여준다.

M2~M5까지는 적색성분이 많은 색감으로서 가공온도가 높아짐에 따라 황갈색, 갈색, 갈적색, 적색으로 넘어간다. 그가운데서 적색성분이 강한 색감은 M5이다.

이것의 반사률을 합성산화철적색색감(M8)과 비교하면 각각 21.2와 14.2, 32.2와 22.3으로서 M5>M8이다.

M6은 적자색으로서 M2~M5에 비하여 자색성분이 더 강하게 나타나며 반사률은 상대적으로 낮다.

## 2) 측색결과 및 해석

색감의 색표시방법에는 오스트왈드법, 만셀법, XYZ법, Lab법 등이 있다.[4]

그가운데서 널리 쓰이는 방법은 Lab색표시법이다.[5]

여기서 L은 색감의 색밝기(범위는 0~100)를 표시하는데 가장 검은것은 0, 가장 흰것은 100으로 한다.

a는 록색으로부터 적색까지의 색변화(범위는 -128~+128)를 표시하는데 순수한 록색은 -128, 순수한 적색은 +128로 하여 그사이를 256등분한다. b는 청색으로부터 황색까지의 색변화(범위는 -128~+128)를 표시하는데 순수한 청색은 -128, 순수한 황색은 +128로 하여 그사이를 256등분한다.

여러가지 색감들의 색특성량은 표 2와 같다.

표 2. 여러가지 색감들의 색특성량

No.	시료번호	L	a	b	색상각/(°)	색순도
1	M1	60.07	18.03	47.86	69.00	51.16
2	M2	39.29	25.21	33.26	52.00	41.72
3	M3	31.83	22.5	27.83	50.67	35.79
4	M4	29.27	26.96	22.37	39.00	35.04
5	M5	28.34	12.28	5.87	25.00	13.61
6	M6	29.88	8.73	1.37	8.67	8.84
7	M7	66.53	11.77	46.20	75.00	47.68
8	M8	34.22	18.19	8.65	25.00	20.17

여러가지 색감들의 Lab색도표는 그림 2와 같다.

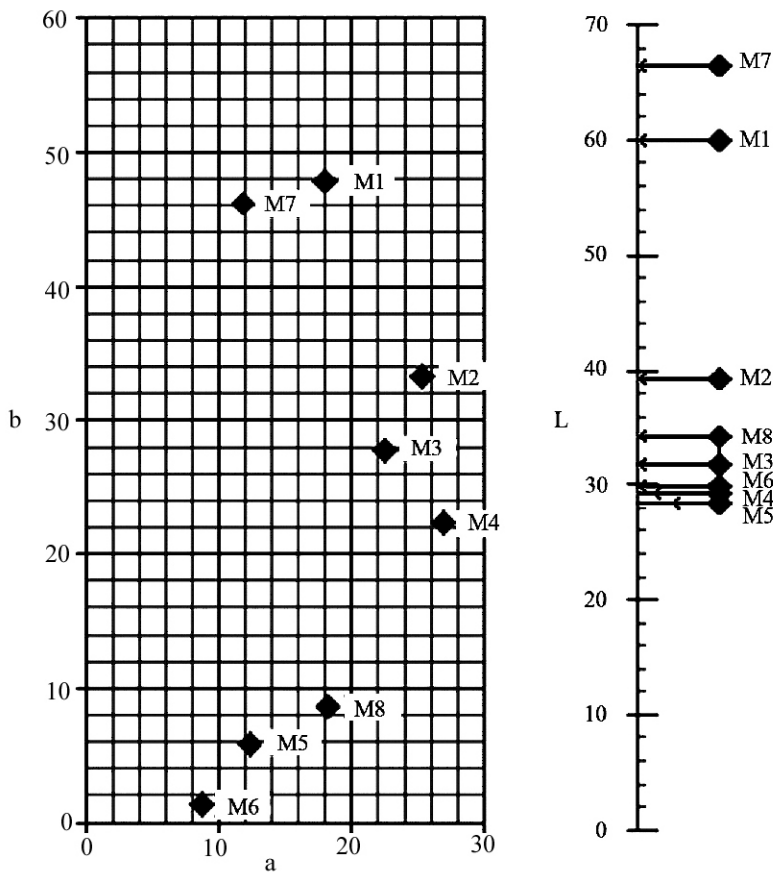


그림 2. 여러가지 색감들의 Lab색도표

표 2와 그림 2에서 보는바와 같이 색감들의 색상각과 색순도는 가공온도에 따라 낮아진다. 황색색감의 색상각과 색순도는 각각 69.00°, 51.16이지만 적색색감(M5)은 25.00°, 13.61이고 가공온도가 제일 높은 적자색색감은 8.67°, 8.84이다. 이것은 합성산화철색감에서도 마찬가지이다.

합성산화철황색색감의 색상각은  $75.00^\circ$ 로서 M1에 비하여 높으며 색순도는 47.68로서 낮다. 합성산화철적색색감의 색상각은 적색색감과 같고 색순도는 상대적으로 높다.

황색색감의 색상각이 합성산화철황색색감에 비하여 낮은것은 황색성분이 아닌 불순물들이 포함되고 립도가 크기때문이며 적색색감의 색순도가 낮은것은 립도가 크기때문이다.

## 맺 는 말

류산철질황토로 제조한 색감들가운데서 명확한 색상을 가지는 색감은 황색(L=60.07, a=18.03, b=47.86, 색상각  $69.00^\circ$ , 색순도 51.16), 적색(L=28.34, a=12.28, b=5.87, 색상각  $25.00^\circ$ , 색순도 13.61), 적자색색감(L=29.88, a=8.73, b=1.37, 색상각  $8.67^\circ$ , 색순도 8.84)이다.

## 참 고 문 헌

- [1] 김일성종합대학학보(자연과학), 55, 12, 142, 주체98(2009).
- [2] 김일성종합대학학보(자연과학), 59, 11, 153, 주체102(2013).
- [3] 엄혜영; 광물질천연안료자원편람, 과학백과사전출판사, 34~75, 1987.
- [4] 리홍명 등; 화학공업편람, 공업출판사, 149~151, 389~394, 1989.
- [5] Takashi Fujii et al.; J. Soc. Mat., 54, 8, 810, 2005.

주체108(2019)년 1월 5일 원고접수

## The Color Character of Pigment Made from Iron Sulfate Ocher

*Hwangbo Hyon, Choe Chol Man and Kim Kwang Myong*

In this paper we quantified the color characteristic value by the Lab color order system, working up iron sulphate ocher into pigment.

Key words: color feature, iron oxide pigment