

대동지구 백토의 립도와 수분흡수량에 대한 연구

박 해 숙

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 지적하시였다.

《원료와 연료, 동력문제를 해결하기 위한 과학기술적문제를 푸는데서 중요한것은 우리 나라의 자원을 널리 개발하기 위한 과학기술적문제를 푸는것입니다.》(《김정일선집》 제11권 증보판 134페이지)

백토는 오래전부터 도자기원료[1, 2-4]와 고무, 종이, 수지의 충전제를 비롯하여 안료와 기름칠, 땡기천생산에 리용되어왔다. 선행연구들[3, 5-7]에서는 백토의 충전효과성을 높이기 위하여 백토의 립도를 최대로 작게 하면서도 철함량이 적고 순도를 높일수 있는 기계적처리방법과 변성처리방법을 제기하였다.

본문에서는 백토의 합리적개발과 리용에 필요한 백토의 립도와 친수성에 대하여 고찰하였다.

1. 연구지역 백토의 립도와 밀도

우선 백토의 립도를 채분석법(표 1)과 자동립도분석기에 의하여 결정하였다.

표 1. 채분석에 의한 립도분석결과(%)

지역	립도/mm							
	2.5<	2.5-2	2-1	1-0.75	0.75-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1>
오금지구	1.7	3.9	5.1	5.6	9.1	11.7	14.8	48.1
고산지구	1.9	3.7	5.4	5.3	9.2	11.6	13.8	49.1
삼묘리	1.7	4.2	5.2	4.6	8.8	12.7	15.8	41.9

표 1에서 보는바와 같이 0.1mm보다 작은 립자들이 거의 절반을 차지하며 삼묘리백토와 잘 대비된다. 그리고 빗투과식자동립도분석기(《As-2》)에 의하여 측정한 수파한 백토의 평균립도는 상단에서 $9.1\mu\text{m}$, 중단에서 $10.2\mu\text{m}$, 하단에서 $10.9\mu\text{m}$ 이다.

다음으로 백토의 체적밀도는 지역에 따라 약간 차이 나는데 오금지구 백토는 $1.82\sim 1.85\text{g/cm}^3$, 고산지구 백토는 $1.83\sim 1.84\text{g/cm}^3$, 삼묘리 백토는 잘 풍화된것은 1.81g/cm^3 이고 약하게 풍화된것은 1.92g/cm^3 이며 수파한 백토는 2.69g/cm^3 이다. 이와 같이 연구지역 백토의 체적밀도는 잘 풍화된 삼묘리 백토와 비슷하다.

2. 백토의 친수성

수분포화흡착량 연구지역 백토의 수분포화흡착량은 백토를 350°C 의 온도에서 전처리한 후 온도가 12°C 이고 압력이 0.1MPa 인 조건에서 측정하였다.(표 2)

표 2. 백토의 수분포화흡착량(mg)

지역	자름면	포화흡착량	지역	자름면	포화흡착량
고산지구	2-2	29.9	오금지구	3-3	33.1
"	3-3	32.9	"	4-4	32.2
"	4-4	33.5	"	6-6	33.5
"	6-1	34.1	삼묘리		32.8

습기흡수량 연구지역 백토의 습기흡수량을 결정하기 위하여 먼저 백토를 110~130℃의 온도에서 6h동안 건조시켜 흡착수를 없앤 후 평량병에 넣고 10g씩 평량한 다음 평량병의 뚜껑을 연 상태에서 10일동안(온도 17~23℃, 상대습도 60~70%) 방치하였다가 다시 평량하였다. 그리고 이 평량값에서 방치하기 전의 질량을 덜어 습기흡수량을 결정하였다.(표 3)

표 3. 백토의 습기흡수량(%)

지역	자름면	습기흡수량	지역	자름면	습기흡수량
고산지구	2-2	2.2	오금지구	3-3	2.4
"	3-3	2.4	"	4-4	2.3
"	4-4	2.2	"	6-6	2.1
"	6-1	2.3	삼묘리백토		2.3

표 3에서 보는바와 같이 오금지구, 고산지구 백토의 습기흡수량은 삼묘리백토의 습기흡수량과 매우 비슷하다.

물흡수량 물흡수량은 규격려지의 물을 빨아들일수 있게 한 장치우에 10g의 시험감을 놓고 48h 지난후에 시험감이 물을 빨아들인 총량을 결정하는 방법으로 측정하였다.(표 4)

표 4. 백토의 물흡수량(mg)

구분	고산광체		오금광체		삼묘리백토[1]
	3-3	4-4	3-3	4-4	
수과한것	167	166	169	170	163
자연시험감	148	149	150	149	147

표 4에서 보는바와 같이 연구지역 백토의 물흡수량은 삼묘리백토와 비슷하다.

열무게분석 열무게분석기(《TGA-5》)를 리용하여 가열속도 20℃/min, 도가니채질 알루미늄 나, 시상수 3s, 온도 상온-900℃의 조건에서 시료 10mg에 대한 열무게분석을 진행하였다. 백토의 질량감소는 3단계에 걸쳐 나타난다. 첫 단계의 질량감소는 150.2℃까지 일어나는데 이것은 흡착수의 탈수에 의한것으로서 0.71%에 해당하며 둘째 단계의 질량감소는 150.2~450℃ 구간에서 나타나는데 이것은 중간수의 탈수에 의한것으로서 0.36%이다. 질량감소는 450~750℃ 구간에서도 일어나는데 이것은 OH-형태로 결합되어있는 결합수의 탈수에 의한것으로서 5.23%이다.

총체적으로 보면 연구지역 백토의 질량감소는 6.3%로서 삼묘리 백토의 열무게감소값 7.1%보다 낮다.

맺는 말

백토의 립도는 0.1mm이하가 48%이상이고 자름면에 따라 큰 변화가 없으며 수파한 백토의 립도는 평균 $10\mu\text{m}$ 이다. 백토의 체적밀도는 자연상태에서 $1.78\sim 1.90\text{g/cm}^3$, 수파한 상태에서 $2.68\sim 2.72\text{g/cm}^3$ 이다.

백토의 수분포화흡착량은 평균 32.9mg, 습기흡수량은 평균 2.3%로서 삼묘리백토와 큰 차이가 없다. 백토의 질량감소는 평균 6.3%이며 주로 OH^- 형태의 결합수에 의한것이다.

참고 문헌

- [1] 박정섭 등; 암석의 풍화, 김일성종합대학출판사, 267, 주체92(2003).
- [2] 엄혜영 등; 지질과학, 3, 26, 1992.
- [3] A. A. Абразем; Поверхностно-активный вещество и применение, Химия, 257, 1987.
- [4] E. Alvarez-Ayuso et al.; Clay Miner., 51, 475, 2003.
- [5] Y. Fukushima; Clay Science, 12, 9, 79, 2005.
- [6] H. H. Murray; Applied Clay Mineralogy, Elsevier, 189, 2007.
- [7] S. V. Krivovichev; Minerals as Advanced Materials, Springer, 251, 2008.

주체103(2014)년 5월 5일 원고접수

Particle Size and Hydrophily of White Earth in Taedong Area

Pak Hye Suk

As a result of determination by a sieve analysis method, the white earth with less than 0.1mm in size is more than 48 percent and particle size of white earth is average $10\mu\text{m}$. Density of white earth is $1.78\sim 1.90\text{g/cm}^3$ in natural, $2.68\sim 2.72\text{g/cm}^3$ in handpicking. This shows that the white earth in Taedong area can be used by handpicking in nature not by reducing to powder specially.

Moisture adsorptive saturation amount of white earth is average 32.9mg and water absorptive amount is 2.3%, differ little from Sammyo-ri's. Its thermal loss of weight is average 6.3% due to water of OH^- type.

Key words: white earth, particle size, hydrophily