

# A 6

## 바륨페라이트의 보자력과 임계 단자구 크기

포항공대 조 정 식\*  
신 형 섭  
권 순 주

### Coercivity and Critical Magnetic Domain Size of Ba-ferrite

POSTECH J.S.Cho\*  
H.S.Shin  
S.J.Kwon

#### 1. 서 론

바륨페라이트는 일축 결정자기 이방성을 갖는 육방정 구조의 페리자성 산화물로, 보자력이 크고, 화학적 안정성 및 양산성이 우수하여 자석재료로 널리 사용되고 있다. 바륨페라이트의 최대 보자력은 대부분 5000-6000 Oe 범위에서 보고[1]되어 있는데, 최대 보자력을 나타내는 임계 단자구 크기는 0.1-1.0  $\mu\text{m}$  범위에서 다양하게 보고 [2,3,4]되어 있다.

자성재료의 이론적 임계단자구 크기  $D_c$ 는 Eq.1과 2에 의해 계산된다[5].

$$D_c = 1.7\sigma_w / (\pi^2 M_s^2) = 0.2965(\sqrt{k \cdot \theta \cdot K/a}) / M_s^2 \quad \text{Eq. 1}$$

$$\sigma_w = \sqrt{0.3k \cdot \theta \cdot \pi^2 \cdot K/a} \quad \text{Eq. 2}$$

$\sigma_w$ 는 단위면적 당 자벽에너지,  $M_s$ 는 포화자화,  $k$ 는 볼츠만상수,  $\theta$ 는 큐리온도,  $K$ 는 결정자기 이방성상수,  $a$ 는 Fe이온 사이의 거리이다.  $\sigma_w$ 는 2.8, 5, 9 erg/cm<sup>2</sup> 등 다양한 값이 실험적으로 관찰[6]되어 있으며, 그 값에 따라 계산된  $D_c$ 도 편차가 매우 크다. 그러나, 그에 대한 구체적인 설명이 부족하다.

본 연구에서는 바륨페라이트 입자의 크기에 따른 보자력을 측정하여, 단자구 크기와 보자력의 관계를 구명하고자 하였다. 그리고, 연구 결과는 기 보고된 내용과 비교되었다.

#### 2. 실험방법

바륨페라이트 입자를 0.05-0.5  $\mu\text{m}$  크기로 제조하였다. 제조된 입자의 크기는 투과 전자현미경과 BET비표면적으로 관찰하였으며, 자기적 성질은 VSM으로 측정하였다.

### 3. 실험결과 및 고찰

바륨페라이트의 임계 단자구 크기를 Eq.1 를 이용하여 계산한 결과  $0.07\mu\text{m}$  정도였다 ( $K=3.3\times 10^6\text{erg/cm}^3$ ,  $\theta=740^\circ\text{K}$ ,  $a=3.27\text{\AA}$ ,  $M_s=380\text{emu/cm}^3$ ). Fig.1에 입자 크기에 따른 보자력이 비교되었는데, 입자의 크기가  $0.10\text{-}0.13\mu\text{m}$  일 때, 최대 보자력을 나타냈다. 이 값은 계산된 임계 단자구 크기보다 약간 컸으며, 기 보고에 비해 비교적 작았다.

### 4. 참고문헌

- [1] H.Kogima, "Ferromagnetic Materials Vol.III", chp5(1982).
- [2] B.Shirk et al., J.Amer. Ceram. Soc., 53(1970)192.
- [3] K.Goto, Japan J.Appl. Phy., 5(1966)117.
- [4] O.Kubo et al., J.Appl.Phy., 57(1985)4280.
- [5] B.D.Cullity, "Introduction to Magnetic Materials", chp9(1972).
- [6] M.Rosenberg et al., "Magnetic Oxides Part 2", chp9(1975).

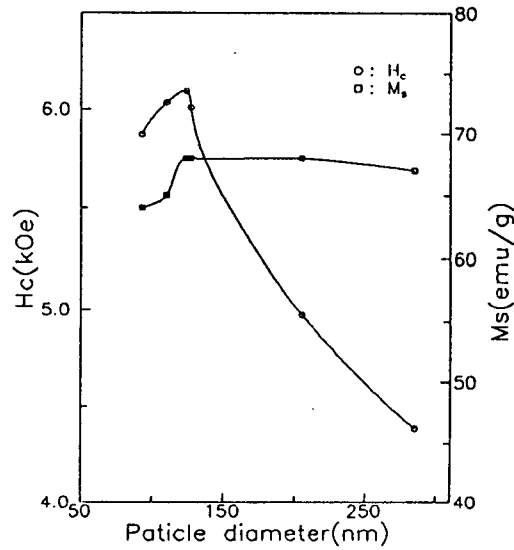


Fig.1. The magnetic properties and grain size of Ba-ferrite.