

형상분리법에 의한 규조토로부터 규조각의 회수에 관한 연구

이민용¹⁾, 윤기병, 배철훈²⁾

1. 서론

규조토는 조류(藻類)의 유해가 해저 또는 호수에서 퇴적되어 형성된 광물로써, 비정질 규산을 주성분으로 하며, 겉보기 비중이 매우 낮고 다공성이기 때문에 부피의 수배에 달하는 액체를 흡수할 수 있는 능력을 갖는 등, 고부가가치화의 가능성이 높은 광물자원 중의 하나이다. 그러나 국내에서 산출되는 규조토 중에는 퇴적환경에 따라 혼입된 석영립, 점토질 광물들이 불순물로 존재하고 있어, 규조토로부터 순수한 규조각만을 회수하는 기술의 개발이 선행되어야 할 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 규조각과 기타 혼입물 간에 현저한 형상의 차이가 있는 점에 착안(Fig.1 참조), 유체저항을 이용한 형상분리법에 의한 규조토로부터 순수한 규조각의 회수에 관하여 검토하였다.

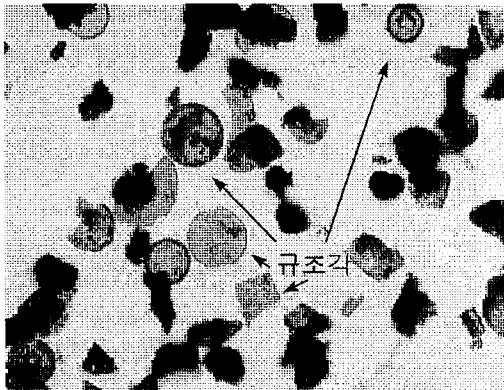


Fig.1 Microscopy of diatomaceous earth.

2. 시료 및 실험방법

본 연구의 시료로는 청하규조토산 규조토를 사용하였다. 청하규조토는 산출상태에 따라 백광, 황광, 청광으로 분류되나 본 연구에서는 규조각의 형태가 비교적 잘 보존된 청광을 대상으로 하였다. Table 1에 본 연구에 사용한 시료의 화학분석 결과를 나타내었다.

유체저항을 이용한 형상분리에는 Fig.2에 나타낸 것과 같은 5단식 습식사이클론(Warman 사, Cyclosizer)을 사용하였다.

Table.1 Chemical composition of diatomaceous earth sample .

Components	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₃	MnO	Ig.loss
Content(wt.%)	81.7	10.1	2.19	0.51	0.16	0.86	1.76	0.37	0.11	0.01	2.01

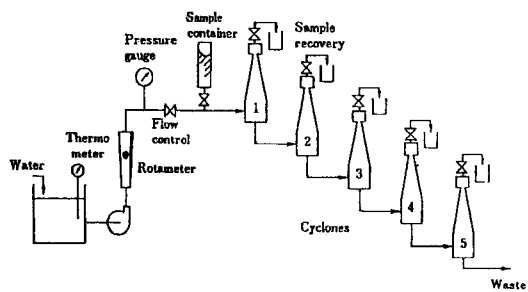


Fig.2 Schematic diagram of apparatus used.(Cyclosizer)

3. 결과 및 고찰

Fig.3에 3번 사이클론에서 회수된 입자와 이 입자들을 체로 분리한 결과를 나타내었다. 그림에서 보듯이 같은 사이클론에서 회수된 규조각과 기타 광물의 크기에 현저한 차이가 있음을 알 수 있다. 또한 이 산물을 간단히 체질하므로써 규조각만을 회수할 수 있음을 알 수 있다. 각각의 사이클론에서 회수된 산물 중 규조각과 기타 산물의 입도를 화상분석기를 사용하여 얻은 구상당경(X_H)과 Stokes의 식에 의해 계산한 결과(X_S)를 Fig.4에 나타내었다.

주요어 : 규조토, 규조각, 다공성, 형상분리, 사이클론

1) 대한광업진흥공사 기술연구소 (e-mail : mylee100@netian.com)

2) 인천대학교 재료공학과

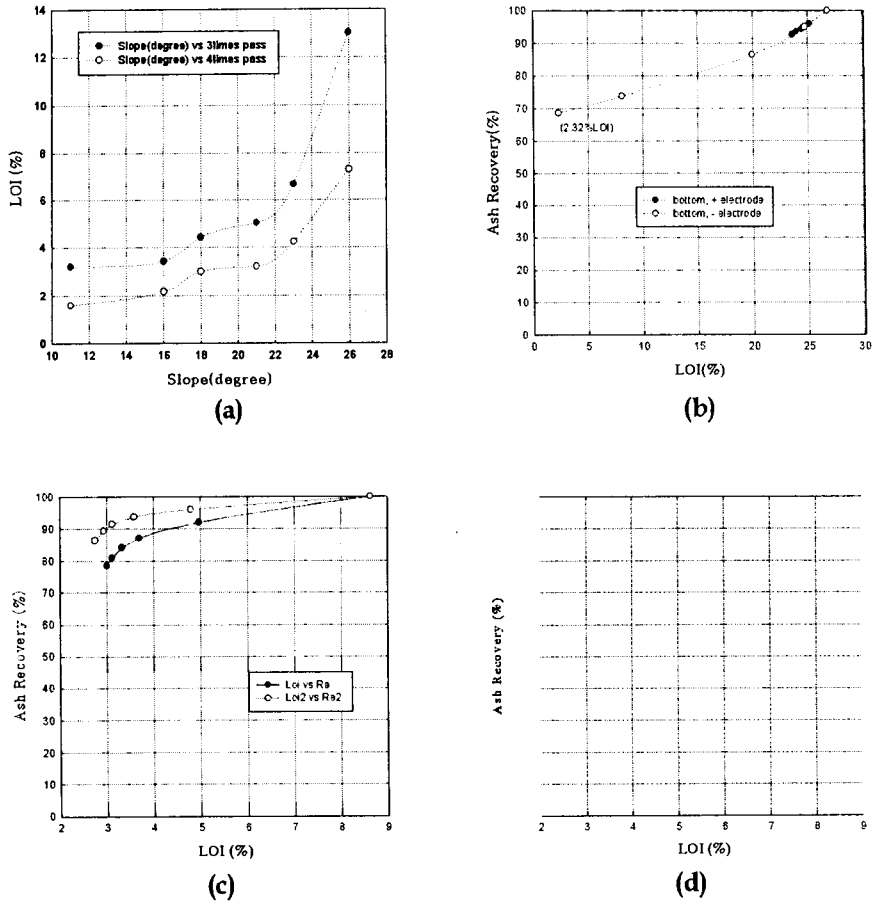


Fig. 2 Results of Vibratory Triboelectrostatic Separation Tests for Removal of Unburned Carbon from Fly Ash(Boreong Plant).

4. 결 론

본 연구에서 수행된 이 기술은 마찰하전형과 정전유도형을 혼합한 신형 정전선별법으로 석탄회로부터 미연탄소분 제거에 처음 시도되었다. 실험결과 미연탄소분 함량이 26.63%인 원 시료로부터 2.32%인 정제석탄회를 그리고 8.63%로부터 2.75%와 2.27%로부터 0.22%인 정제석탄회를 회수율 80% 이상 얻어, 본 기술의 우수성을 입증하였다. 뿐만 아니라 석영으로부터 황동광 분리를 위한 가능성 실험에서도 매우 순수한 황동광이 회수되어, 모든 광물에 이 기술을 응용할 수 있음을 확인하였다.

Table 3.은 상기의 방법에 의해 5개 싸이클론에서 회수한 규조각의 화학분석 결과의 평균치와 순수한 규조각의 화학조성을 비교한 것으로, 매우 순수한 규조각이 회수 된 것을 알 수 있다.

Table 3. Chemical composition of recovered sample and pure diatom skeleton.
wt.%

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	H ₂ O
Recovered sample	96.02	1.72	2.01
Pure diatom skeleton	96.16~96.80	1.20~1.80	1.92~1.98

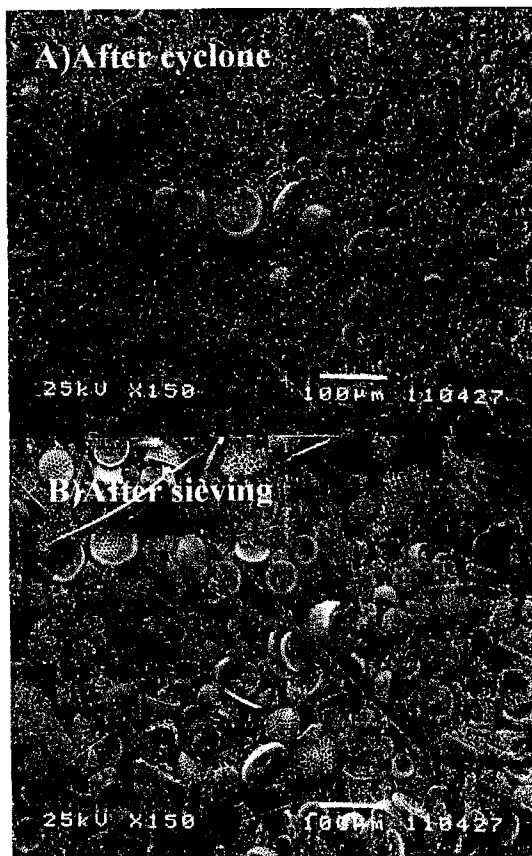


Fig.3 SEM images of particles classified using cyclone and sieve.

참고문헌

- 1)Moro, T., H. Iwata and H.Ohya, "Report on shape separation techniques of solid particles", National Inst. for Resources and Environ of Japan. (1989)
- 2) 이 민 용 외, "형상분리법에 의한 운모편암으로부터 운모의 회수에 관한 연구" 한국자원공학회지, 33, 494-502(1997)
- 3) Shigehisa Endoh, et al., Study on the shape separation of fine particles using fluid fields, J. Soc. Powder Technol. Japan, 29,838-844(1992)

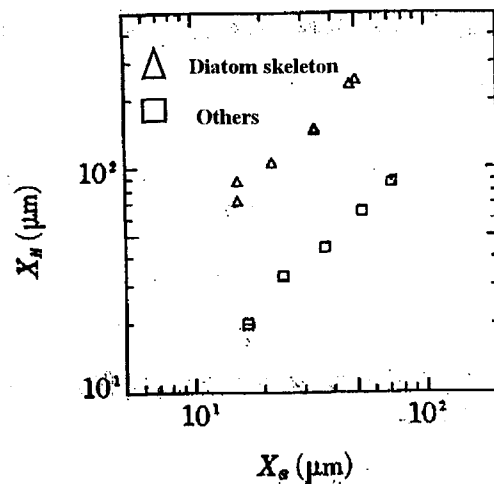


Fig.4 Relation between Stokes' diameters and equivalent sphere diameters of classified particles.

4 결론

- ① 다단 싸이클론을 사용하여 각각의 싸이클론에서 입자를 회수할 경우, 각각의 싸이클론에서 회수된 규조각과 기타 광물은 뚜렷한 입도차이를 보이는 이성분 분포를 나타내었다.
- ② 이 들 이성분계 입도분포를 나타내는 입자를 체질하여 순수한 규조각만을 회수하는 것이 가능하였다.