

P-11 슬러지 일령에 따른 활성슬러지의 탈수효율 비교

이창한*, 윤준섭, 송승구

부산대학교 공과대학 화학공학과

1. 서론

하·폐수처리공정에서 발생하는 슬러지는 부패성이 매우 크며 처리장으로부터 연속적으로 배출되므로 처리를 위한 시설의 운영비용이 클 뿐아니라 위생 및 환경보존 측면에서 볼 때 상당한 2차 오염의 위험성을 가지고 있다. 하·폐수슬러지는 주로 매립, 해양투기, 및 소각에 의해 처리되고 있다. 그러나 매립에 의한 처리는 발생하는 침출수의 유출로 인한 수질 및 토양오염과 매립지의 부분적인 지반 침하와 같은 문제점이 발생되고 있다. 해양투기는 국제법상 사용할 수 있는 지역이 한정되어 있으며 소각에 의한 처리는 비용측면이나 대기오염 및 다이옥신 등의 문제가 제기되고 있다.

최근 유기성 폐슬러지를 기존 공정에 의한 폐기보다는 슬러지의 자원화를 통한 농업 재료로서 재활용과 미래의 에너지원으로 전환하는 방안으로 폐슬러지의 퇴비화하여 토지 개량제, 매립지 중간 복토제 및 유기성 비료화하는 방법이 제시되고 있다¹⁾.

본 연구에서는 퇴비화에 적합한 함수율을 가지는 슬러지 케익을 얻기 위해 진공여과 장치를 이용하여 슬러지 일령과 여과조제의 종류를 달리하여 실험하였다.

2. 재료 및 실험방법

부산에 소재하는 수영하수처리관리소의 폭기조에서 농축된 활성슬러지를 실험에 사용하였다. 여과조제는 활석(일신(주)), 규조토(Celite사)와 펄라이트(삼손(주))를 사용하였다. Buchner funnel test 장치에 진공압력계를 부착시켜 진공압력을 20~70 cmHg로 변화시키면서 진공여과 실험을 행하였다. 활성슬러지의 초기농도는 슬러지 농도와 흡광도의 검량선에 의한 흡광도로서 측정하였다. 함수율은 여과한 후 슬러지 케익의 비건조와 건조중량을 측정하여 계산하였다.

3. 결과 및 고찰

3-1. 여과 조제의 선정

활석, 규조토, 그리고 펄라이트 여과조제에 대한 입자분포와 정전기적 특성(Zeta 전위)을 Table 1에 나타내었다. 활석은 zeta 전위가 -6.17mV로 등전점에 가깝기 때문에 입자상호간의 응집현상으로 여과시 막힘현상이 발생하여 사용이 부적절하였다. 따라서 여과조제의 비교에서는 활석을 제외하고 규조토와 펄라이트에 대해서만 비교하였다.

3-2. 슬러지 일령에 따른 탈수효율의 변화

Fig. 1는 활성 슬러지의 일령에 따른 탈수시간의 변화를 나타내었다. 슬러지 농도

5660mg/l 에서 일령 5일까지는 탈수시간이 4~7분이고, 5~12일에서 탈수시간이 8~23분으로 급격히 증가하였지만, 일령이 10~15일에서 17~20분으로 일정하게 유지하였다. 이 결과로부터 탈수시간은 슬러지 일령에 따른 EPS 방출량의 증가와 Zeta 전위의 감소²⁾에 영향을 받는 것으로 사료되었다.

3-3. 여과조제를 이용한 탈수효율의 변화

규조토와 펄라이트를 사용한 슬러지 케익의 탈수효율을 Fig. 2에 나타내었다. 케익의 탈수시간은 펄라이트가 규조토에 비해 10~15%정도 낮게 나타났다. Table 1.에서와 같이 펄라이트는 규조토보다 평균입경은 크게 나타났지만, 펄라이트의 비표면적이 10배정도인 것으로 보아 공극율이 다소 높은 것으로 나타났다. 따라서 여과조제로서 펄라이트를 사용하였을 때 함수율이 10%이상 높아짐을 알 수 있었다. 상기의 실험에서 슬러지 케익과 여과조제층을 정확한 분리가 어려웠기 때문에 여과조제와 슬러지 케익의 함수율을 동시에 나타내었다.

4. 요약

진공여과를 이용한 활성슬러지의 일령과 여과조제의 종류에 따른 탈수실험에서 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

활성슬러지의 일령에 따른 탈수시간은 일령이 12일까지 최대로 증가한 후 서서히 감소하는 경향을 보였다. 따라서 슬러지의 일령이 다른 시료에 대한 탈수효율의 비교는 배제하였다. 진공여과에 의한 슬러지 함수율은 펄라이트보다 규조토가 다소 낮게 나타났다.

5. 참고문헌

- 배재근 외 3명, 1998, 하수슬러지의 퇴비 이용에 관한 각종규제 및 품질기준 검토(1),(2), 첨단환경기술, Vol. 7-8, pp. 85-95, 92-99(1998).
 이석렬, 1998, 활성슬러지의 아크릴판 상의 부착특성, 부산대학교 석사학위논문.

Table 1. Physical and electrostatic properties of filter media

| | Mean particle diameter (μm) | Zeta potential (mV) | BET surface area (m^2/g) |
|-----------|--|---------------------|--|
| Diatomite | 17.34 | -38.43 | 0.2947 |
| Perlite | 33.15 | -32.65 | 2.8594 |
| Talc | 18.79 | -6.17 | 1.7922 |

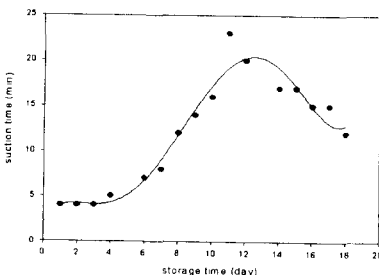


Fig. 1. Effect of sludge storage day on suction time.

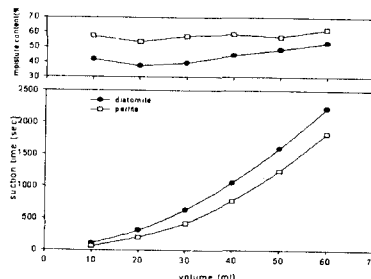


Fig. 2. Relation sludge suction time of diatomite and perlite according to sludge volume. (storage day : 7 day)