

## PG4 전자선과 불가사리를 이용한 슬러지 탈수능 향상

유대현<sup>\*</sup>, 이재광, 이병진, 이면주  
한국원자력연구소 방사선이용연구부

### 1. 서 론

하수슬러지 탈수는 하수처리 후 발생된 슬러지내에 존재하는 수분을 제거하는 공정으로 하수슬러지의 부피를 감소시켜 처리비용의 절감 및 슬러지 처리효율성을 높이는 것이 목적이다. 또한 소각 등의 후 처리방법을 병행할 시 슬러지를 연료로서의 활용가치를 높이기 위해서도 탈수기술은 매우 중요하다. 하수슬러지의 탈수효율 증진을 위한 방법중의 하나인 탈수보조제는 응집공정 이전에 이들을 첨가함으로써 탈수 케이크내에서 첨가된 탈수보조제 부피만큼의 수분을 제거하고 가압탈수장치에서의 압축성을 개선하는 역할을 한다. 기존에 알려진 탈수보조제로는 규조토, 톱밥, 소각재, 제지 펄프 등이 있으나 이러한 탈수보조제의 경우 추가로 이들을 확보하기 위한 비용과 자원의 낭비가 있고 후속처리공정에 따라 그 효용성이 가변되는 단점이 있다.

또한 슬러지 탈수의 전처리 공정으로 방사선을 이용하여 진행되어온 연구의 경우 슬러지 파괴의 한계로 인하여 함수율 저감효율이 최대 5~7%에 미치지 못하는 한계를 가지고 있으며 이러한 공정을 거친 슬러지는 응집효율이 저감되어 실제 처리에 적용되지 못하고 있다. 따라서 유기물 제거, 멸균, 슬러지파괴등에 효과적인 방사선 조사공정의 적용을 위한 시스템 보조공정이 요구되며 기존의 가압식 탈수장비의 활용과 함께 경제적이고 이용범위가 넓은 탈수개량제의 개발 또한 요구되어지고 있다.

### 2. 재료 및 실험방법

본 연구에서는 D시에서 발생되는 소화후 슬러지를 대상으로 슬러지 탈수능 향상에 대해 진행하였다.

탈수능 향상을 위한 전처리 공정으로 전자선 가속기를 이용한 조사공정과 불가사리 분말 첨가를 통한 물리적 개량단계를 이용하였으며 탈수능 확인을 위하여 벨트프레스 탈수장치를 이용한 탈수공정을 거쳐 탈수케이크의 함수율을 Standard method 2540 에 준하여 측정하였다. 불가사리 분말은 서해안 및 남해안에서 수거된 불가사리를 세척, 건조, 파쇄 단계를 거쳐 이용하였다.

### 3. 결 론

Figure 1은 슬러지에 방사선을 조사하여 슬러지 내부의 부착수를 유리시켜 탈수능을 향상시킨 효과를 나타내는 탈수케이크의 함수율 변화를 보여준다. 1~10 kGy의 방사선을 조사하였을 때 조사량에 따라 함수율이 감소하는 것을 알 수 있다. 이는 기존의 물리

적 탈수장치를 이용하여 슬러지를 탈수할 경우엔 탈수되지 않았던 슬러지 내부의 부착수가 전자선에 의한 슬러지 파괴의 영향으로 밖으로 유리되어 물리적 탈수장치로 탈수가 가능한 상태로 전환되었음을 말한다.

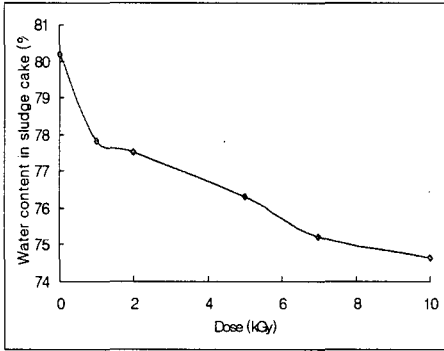


Fig. 1 Water fraction in sludge cake as a function of E-beam irradiation

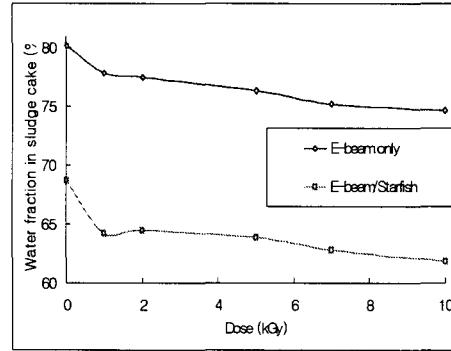


Fig. 2 Water fraction in sludge cake as a function of Starfish powder

Fig. 2 는 전자선 조사후 불가사리 분말을 첨가하여 응집.탈수한 케이크의 함수율을 보여준다. 전자선 단독 조사에 비해 월등한 함수율 저감효과가 있고 탈수능 뿐 아니라 응집공정에 소요되는 응집제 주입량 또한 절반 이하로 감소시켜주는 효과가 있다.

#### 4. 요약

본 연구에서 진행된 전자선과 불가사리 분말을 이용한 탈수슬러지 함수율 저감 시스템으로 슬러지를 전처리한 후 탈수함으로 최소 15 % 이상의 탈수효율 증대로 인한 탈수케이크의 부피감소 및 이에 따른 처리비용의 절감을 가져올 것으로 사료된다. 또한 물리적 개량단계에 이용되는 불가사리 분말은 해양생태계에 악영향을 주는 불가사리의 이용범위를 확대함으로써 불가사리 구제 및 수매사업의 활성화와 해양환경보전에 이바지할 수 있다.

#### 참고 문헌

- 환경부, 2002, 2001 하수도통계, 환경부.
- Sawai, T., Yamazaki, M. and Shimokawa, T., 1990, Improvement of sedimentation and dewatering of municipal sludge by radiation Radiation Physics and Chemistry, 35, 1-3, pp. 465-468.
- Lee, C. H. and Liu, J. C., 2001, Sludge dewaterability and floc structure in dual polymer conditioning, Advances in Environmental Research, 5, pp. 129-136.