

10톤/일급 유동층 반응기를 이용한 건조하수슬러지의 가스화 특성

성호진, 박수남, 황상연, 윤영식, 김나랑, 허려화, 임용택,
구재희*, 오종혁¹, 염승호¹
고등기술연구원; ¹효성에바라엔지니어링
(jaehoi@iae.re.kr*)

하수슬러지는 직매립 및 해양투기 금지로 인해 육상처리를 위한 활발한 연구가 진행되고 있다. 현재 가장 활발히 진행되고 있는 것은 하수슬러지 건조이며, 건조된 하수슬러지는 석탄 화력발전소에서 석탄과 혼합하여 활용하는 방안이 추진되고 있으나, 계절에 따른 성상의 변동, 높은 회분함량 그리고 중금속 함유 등으로 활발히 진행되고 있지는 못한 실정이다. 한편 건조하수슬러지의 가스화기술은 소각처리에 비해 1차 에너지 소모량이 적고, CO₂, N₂O와 같은 온실가스 배출량도 크게 줄일수 있어 일본 등에서 활발히 이루어지고 있다. 본 연구에서는 10톤/일급(탈수슬러지 기준) 유동층 반응기를 이용하여 건조하수슬러지의 가스화시험을 수행하고 그 결과에 대해 보고한다. 투입된 건조슬러지는 휘발분 39.1%, 고정탄소 5.5%, 수분 4.0%, 회재 51.4%로 저위발열량은 2,125 kcal/kg으로 비교적 낮은 발열량의 시료에 해당된다. 가스화 후 남아 있는 바닥재 중의 가연분은 4-5%정도 수준이었고 비산재 중의 가연분은 약 18% 정도로 재순환 등을 통해 재이용할 필요가 있다. 비산재의 발생비율은 2-3% 정도를 나타내었다. 공기비가 높을수록 합성가스 유량은 증가하였고, 공기비 0.3, 0.2에서 유동층부 온도는 각각 약 770℃, 650℃를 나타내었다. 합성가스의 발열량은 공기비 0.1부근에서 가장 높았고 메탄과, 일산화탄소의 농도가 증가하였다. 그리고 유동층부 온도가 증가할수록 탄소전환율이 증가하는 경향을 나타내었다.