

어류, 물벼룩, 및 발광성미생물을 이용한 석탄회의 환경안전성 평가

배철한 김재현 류성민 김영택 정선정 황인영
인제대학교 환경시스템학부

화력발전소에서 연소후 폐기물로 발생하는 석탄회는 공기중 재비산, 유해성분 침출에 의한 주변 토양 및 수환경 오염 가능성 등 환경문제를 유발시킨다고 알려져 있다. 따라서, 석탄회를 재활용하기 위해서는 석탄회의 환경안전성을 확보해야만 한다. 그러나, 기존 국내 석탄회 안전성 평가 방법은 단순 용출시험과 추출물의 중금속류 등 분석 화학적 일반 항목을 점검하는 수준에 머물러 있기 때문에 환경 생물에 대한 악영향 발현 여부를 올바르게 대변하지 못하고 있다. 그러므로 본 연구에서는 석탄회의 환경 생물에 대한 안전성을 평가하고자 어류(조피볼락, *Sebastes schlegell*), 물벼룩 (*Daphnia magna*), 및 Microtox (*Photobacterium phosphoreum*) 등 다양한 생물종을 이용하여 bioassay를 실시하였다.

어류급성독성시험에서는 부화후 3개월되는 치어를 석탄회 용출수와 석탄회 해수 추출물을 해수에 희석하여 7일간 각각 노출시켰다. 최고 시험 농도인 50% 수준에서도 치어는 100% 생존율을 나타냈다. 그러나, 해수와 석탄회가 혼합된 현탁액에 노출된 생물은 20%현탁액(해수20L+석탄회5Kg)에서 일부 생물이 사망하기 시작하였고 33% 현탁액의 경우, 48시간만에 시험생물이 모두 사망하였다. 물벼룩시험에서는 시험용액의 염분 영향을 배제하였을 때, LC50(48hr)가 40~45%로 관측되었다. 이와 반면, 석탄회를 증류수로 추출한 용액에 노출된 물벼룩은 최고노출농도인 50%수준에서도 전혀 영향이 감지되지 아니하였다. 그러나, 석탄회를 유기용매로 추출한 용액의 경우, 치사율에는 영향이 없었지만, *Daphnia*의 유영성 저해 즉, EC50가 0.081%로 측정되었다. Microtox시험에서는 유기용매 추출액에 대한 EC50값이 6.23%로 강한 독성이 나타났으나, 용출수와 해수 추출액에서는 그 영향이 미미한 수준이었다.

이상의 결과들로부터 다음과 같은 결론을 유추할 수 있었다. 첫째, 어류에 대한 석탄회의 급성독성은 입자상 물질에 의한 독성이 수용성물질의 것에 비해 월등히 크게 관측되었다. 따라서, 급성 어독성시험은 석탄회

환경안전성 평가 기법으로 적절치 못하다고 사료된다. 둘째, 석탄회의 유기 용매추출액에는 물벼룩의 유영성과 발광성 미생물의 발광량을 저해하는 물질이 존재하며, 그 수준은 석탄회의 용출수나 해수 추출액에 비해 월등히 높다고 판단된다. 그러므로, 다양한 bioassays 기법을 적용하여 석탄회의 환경안전성을 검토해야 할 것이다.