

가시우무를 이용한 중금속 제거 및 회수

안갑환¹, 조문철, 서근학

¹지산전문대학 환경관리과, 부경대학교 화학공학과

1. 서론

각종 산업에서 발생하는 중금속 함유 폐수가 수계로 방출되면 먹이 연쇄를 따라 계속 농축되므로 생태계를 파괴하고 인체에 치명적인 영향을 미친다¹⁾. 기존의 중금속 제거 공정으로는 침전법, 이온 교환법 및 전기 분해법 등이 있으나 화학 응집제의 과다 사용으로 인한 2차적인 오염문제나 시설비가 많이 필요한 단점이 있다²⁾. 최근 해조류나 미생물같은 생체물질의 표면에 중금속을 흡착시켜 제거해내는 생체흡착법에 관한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 특히 해조류는 양적으로 풍부하고 그 종류가 다양하여 생체흡착제로서 선택의 폭이 넓을 뿐만 아니라 다른 생체흡착제에 비해 중금속의 흡착량이 높아 활용 가능성이 매우 높다. 본 연구에서는 우리나라 해안에서 채취한 가시우무(*Hypnea charoides*)를 이용하여 Pb의 흡착량, pH 변화에 따른 Pb 및 Cu의 흡착량 및 Ca가 Pb 흡착에 미치는 영향을 조사하였으며, 여러 탈착시약을 이용하여 흡착된 Pb를 탈착시켜 중금속의 회수 가능성도 검토하였다.

2. 재료 및 방법

본 연구에 사용한 생체흡착제는 우리나라 인근 해안에서 채취한 가시우무로서 건조 후 분쇄하여 사용하였다. 흡착실험은 원하는 농도의 중금속 용액에 가시우무를 1g/L 되도록 넣고 30℃, 150rpm에서 흡착 평형에 도달할때까지 2시간동안 수행하였다. pH의 조절에는 0.1M HCl 및 NaOH를 사용하였고, 가시우무에 흡착된 Pb를 탈착시킬때는 0.1M HCl, HNO₃, EDTA 및 NaOH를 사용하였다. 모든 중금속 농도측정은 원자흡수 분광계(Shimadzu AA-670)를 사용하였다.

3. 결과 및 고찰

초기 Pb 농도를 변화시켜 흡착 실험을 수행하였는데(Fig.1), 초기 Pb 농도가 400mg/L이상에서 흡착평형에 도달하여 192.8mg/g biomass의 Pb를 흡착하는

것으로 나타났다. pH 변화에 따른 Pb 및 Cu의 흡착량을 알아보기 위하여 0.1M HCl 및 0.1M NaOH를 이용해 pH를 2~5까지 변화시켜 흡착 실험을 수행한 결과 두 중금속 모두 pH가 낮아질수록 흡착량은 감소하였는데, 특히 Pb가 영향을 더 많이 받았다(Fig.2). Ca 존재시 Pb의 흡착량은 약간 감소하였지만 Ca를 흡착하지 않고 독성 중금속인 Pb만을 선택적으로 흡착하였고(Fig.3), 가시우무에 흡착된 Pb는 0.1M HCl, 0.1M HNO₃ 및 0.1M EDTA로서 90%이상 회수가 가능하였다.(Fig.4)

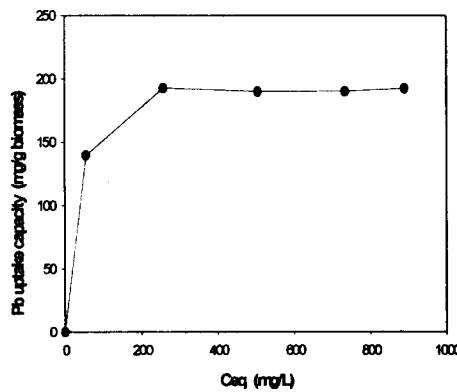


Fig.8 Biosorption isotherm of Pb by *Hypnea charoides*.

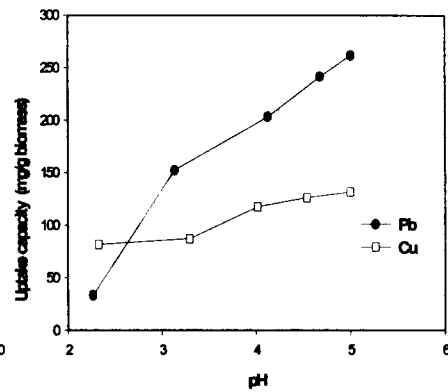


Fig.9 Effect of pH variation on uptake capacity of Pb and Cu by *Hypnea charoides*.

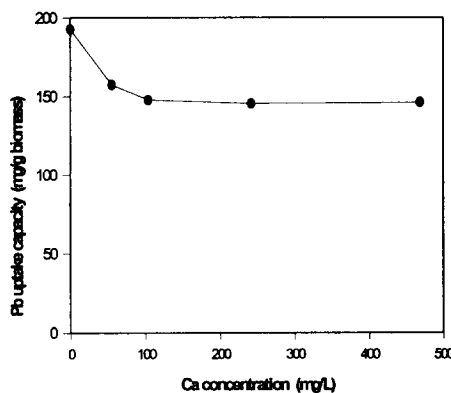


Fig.10 Effect of Ca on uptake capacity of Pb by *Hypnea charoides*.

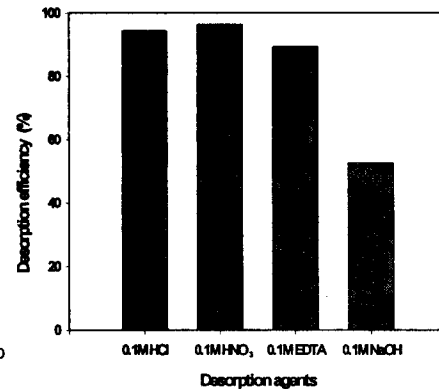


Fig.11 Desorption efficiency of Pb by *Hypnea charoides*.

참고문헌

1. Z. R. Holen *et al*, Biosorption of Lead and Nickel by Biomass of Marine Algae, *Biotechnol. and Bioeng.*, Vol. 43, 1001-1009, 1994

2. J. H. Suh, Biosorption of Lead to *Saccharomyces cerevisiae* and *Aureobasidium pullulans*, Ph. D. diss., Pusan National University, 1997