

굴 패각분말의 항균성 수처리제용 담체로서의 응용

*이 재 인 · **노 병 일 · 신 준 환
동서대학교 응용공학부 환경공학전공
**동서대학교 응용공학부 화학공학전공

굴패각류를 소성가공한 후 분말화하여 항균능을 가지는 수처리제로 제조하기 위해 굴패각상의 P⁺이온을 이온교환반응에 의해 Ag⁺이온으로 치환하기 위한 최적의 조건과 방법을 설정하고, 이를 근거로 하여 분말제조를 위한 소성온도, 건조방법 및 입자크기 등에 대한 적정범위를 결정하고자 하였다.

분말화된 굴패각은 골격 구조를 형성하지는 않으나 전하의 합이 중성이 되도록 위치하고 있는 +1가의 금속이온(P⁺)을 가지고 있으며, 이 금속이온과 항균성 금속이온이 이온교환이 가능하다. 본 연구에서는 항균성을 가지고 있는 금속 중 Ag⁺이온을 항균성이온으로 선택하였다. 이는 Ag⁺이온이 분말골격상의 P⁺이온과 같은 전자가를 가지며 골격구조의 산소와의 결합에너지가 커 안정한 결합을 형성하기 때문이다. 또한 수질오염의 규제범위가 50 - 100ppb이어서 수처리제로서의 사용중 물리적으로 흡착된 미량의 Ag⁺이온이 수중으로 용출하더라도 수질오염의 위험성을 배제시킬 수 있는 장점을 지니고 있다.

우선 적정범위의 굴패각분말 제조조건을 결정하기 위해 굴패각을 25 - 1050℃의 온도구간에서 소성하여 건조공정을 거친 다음 분쇄하여 분말로 제조하거나 800℃, 400℃에서 소성하여 상온에서 냉각한 후 채가름에 의한 입자의 크기별로 제조하였다. 그리고 소성온도, 건조방법 및 입자크기에 따른 분말시료의 물리적 특성과 구조의 변화를 XRD 등을 이용하여 분석하였다.

굴 패각 분말의 항균성 금속 염과의 이온교환 반응은 금속 염의 농도를 미리 조절하고 60℃ 부근에서 약 90분동안 pH를 조절하면서 실시하였고 Ag⁺이온의 선택도가 크기 때문에 이온교환 용량이 클 것으로 예상할 수 있었다. 이온교환 용량은 반응 후에 수중에 잔존하는 Ag⁺이온의 농도를 ICP로 측정하여 계산하였으며 탈착농도는 건조시킨 반응물을 60℃ 증류수에서 30분 동안 강제 교반시킨 후에 수중이온 농도를 측정하여 계산하였다.

한편 열 건조에 의해 제조된 분말은 소성온도가 높을수록 최종분말의 양이 현저히 감소한다. 이는 과다한 pH조절제의 사용에 따라 분말이 용해되는 것으로 보인다. 따라서 열 건조에 의해 850℃이상에서 소성제조된 분말은 항균능 부여를 위한 담체로서는 적당하지 않은 것으로 판명된다. 분말시료의 이온교환능은 거의 100%에 가까운 이론값과 일치하였으며, 탈착정도는 최대 0.3%이하로서 무시 가능한 범위에 있다. 이온교환되거나 물리적으로 흡착한 Ag⁺이온의 탈착정도는 분말입자의 크기가 증가할수록 증가하였다. 또한 소성온도가 850℃ 이상에서 CaCO₃가 CaO로 전환되는 현상을 관찰할 수 있는 결과로부터 강염기인 CaO의 수중 안정성은 증가 할 것으로 판단되기 때문에 850℃ 부근에서 소성된 굴 패각 분말의 수처리용 담체로서의 가능성을 타진할 수 있었다.