

안현화\*, 황병기, 이상호

상명대학교 환경공학과

### 1. 서론

현재 우리 나라 상수원의 대부분은 하천수와 호소수로서 전체의 약 90%이상이 이들 지표수를 수원으로 하고 있다. 그러나 1970년대 이후 계속된 산업화와 인구의 도시집중 현상으로 오염물질이 증가하면서 원수의 오염은 더욱 가속화되고 있으며, 이러한 현황에 대하여 보다 효과적인 수처리 공정이 적극적으로 검토되어 지고 있다.

상수원의 오염물질을 제거하여 깨끗한 물을 공급하기 위한 목적으로 각 정수장에서는 황산알루미늄(Alum)이나 폴리염화알루미늄(PAC)과 같은 응집제를 사용하고 있으나 이러한 응집제는 알루미늄을 주요 성분으로 포함하고 있어 응집·침전·여과 공정에서 탁도와 함께 효과적으로 이를 제거하지 못할 경우 수돗물에 잔류하는 알루미늄의 농도가 현저히 증가할 수 있다.

철염 응집제는 알루미늄 응집제와 비교하여 일반적으로 최적 응집의 pH 범위가 넓고 유기물 제거에 보다 효율적이지만 색을 유발할 수 있다. 특히 최근 미국 등 외국에서는 수돗물내 잔류알루미늄의 위해성이 알려지면서 알루미늄계 응집제를 적게 쓸 수 있는 PACI과 같은 고효율의 알루미늄계 응집제나 철염계 응집제로 대체하는 노력이 다각도로 모색되고 있는 추세이다.

본 연구에서는 Al(III)와 Fe(III)응집제를 이용하여 두 응집제가 탁도제거에 미치는 영향, 잔류 Al 및 Fe 농도를 측정하여 응집효과를 비교하고자 한다.

### 2. 재료 및 실험방법

본 연구에 사용한 원수는 천안시 안서동의 천호지에서 취수된 원수를 사용하였고, 응집제는 Al(III)계 응집제를 대표하는  $Al_2(SO_4)_3 \cdot 13 \sim 14H_2O$ 와 Fe(III)계 응집제로서  $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ 를 사용하였다. Jar-test는 유효용량 1000ml의 유리반응조로 하였으며, 급속교반 180rpm에서 2분, 완속교반 30rpm에서 30분, 60분간 침전하였다.

시료수의 응집제 농도를 10mg/L로 고정시킨 후 pH를 각각 4, 5, 6, 7, 8, 9로 변화시키면서 탁도, 잔류 Al 및 Fe농도를 측정하였고, 응집제 주입농도를 20, 30, 40, 50, 60 mg/L로 변화시키면서 반복실험을 실시하였다.

### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1 탁도제거 효과

Al(III)응집제의 경우 pH가 6~7 범위에서 최적의 효과를 나타내었고, pH가 8~9사이 일때는 탁도가 다시 증가하는 경향을 보였다. Fe(III) 응집제는 Al(III)응집제와는 달리 전

pH범위에서 안정된 탁도제거 효과를 나타내었고, 두 응집제 모두 응집제 주입농도가 증가할수록 탁도 제거가 우수하였다.

### 3.2 잔류 Al 및 Fe농도

잔류 알루미늄 농도는 pH가 증가함에 따라서서히 증가하는 현상을 보였다. 특히 pH 8에서는 잔류 알루미늄의 농도가 급격히 증가하였다. 또한 응집제 사용량의 증가에 따라 잔류알루미늄 농도도 증가하는 경향을 보였다. 그러나 Fe(III)응집제의 경우 pH의 영향을 거의 받지 않는 것으로 나타났고, 응집제 주입농도가 증가 할수록 잔류 Fe농도는 감소하는 것으로 나타났다.

### 4. 요약

Fe(III) 응집제는 pH 5~9범위에서 Al(III)계 응집제보다 보다 우수한 응집효과를 보였으며 또한 pH의 영향을 거의 받지 않는 것으로 나타났다.

잔류 Fe의 경우 응집제 주입농도와 pH 증가에 영향을 거의 받지 않고 저농도의 잔류 Fe농도를 나타낸 반면, Al(III) 응집제는 잔류 Al의 급격한 증가를 나타내었다.

### 참 고 문 헌

고영송 외, 1993, 정수처리시 잔류 알루미늄 농도를 최소화하기 위한 영향인자 고찰, 한국 환경위생학회지, Vol. 19.

곽중운, 1998, 물리·화학적 수처리의 원리와 응용, 동화기술, 437-440.

김창수, 1998, 응집 현상이 분말 활성탄의 흡착기능에 미치는 영향, 명지대학교 대학원 석사논문, 1-3.

Jenkins, David. and Snoeyink, Vernon L, 1980, WATER CHEMISTRY, John Wiley and Sons, 269.

곽중운, 1994, 정수용 무기응집제의 응집이론과 최근 개발동향, 수도, 제67호(5월), 91-92.