

응집효과에 따른 THMs제어에 관한 연구

이태관, 박상원, 진정숙*
계명대학교 환경과학과

I. 서론

상수처리에서 염소처리는 살균·소독을 목적으로 모든 공정을 마친 뒤에 염소를 주입하는 후염소처리가 가장 일반적으로 사용되었으나, 수중의 암모니아성 질소제거를 목적으로 전염소처리를 상수처리에 도입하게 되었다. 그러나, 전염소처리시 수중의 유기물질과 염소가 반응하여 발암성물질인 THMs를 생성하여 최근 크게 문제가 되고 있다¹⁻²⁾.

전염소처리에 의해 발생하는 THMs생성을 억제하기 위해 전구물질을 응집에 의해 제거한 후 염소를 주입하는 중간염소처리에 의한 THMs생성억제 효율에 대한 검토가 이루어지고 있지 않은 실정이다. 그리고, 조류의 대사산물과 THMs의 관계에 대한 연구는 전무하며, 특히 전염소처리에 의해 세포막이 깨어져 세포 밖으로 유출되는 IOM에 대한 연구는 THMs발생에 대한 것뿐만 아니라 응집저해를 유발하는 것에 대한 연구도 국내·외에서 거의 이루어지고 있지 않다³⁻⁶⁾.

따라서 본 논문에서는 중간염소처리를 통한 THMs생성억제 효율을 검토하고, IOM+SOM의 THMs발생기작특성을 알아보고자 한다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에서의 자연시료는 낙동강 강정지점과 금호강 강창지점의 시료를 사용하였다. 인공시료로는 대수성장기의 *Microcystis aeruginosa*에서 IOM+SOM을 추출하여 사용하였다⁷⁻⁸⁾.

2. 실험방법

jar-test는 용액총량을 500ml로 하고, 급속교반을 140rpm에서 10분간, 완속

교반을 40rpm에서 15분간, 침전을 30분간 행하였다. jar-test는 일정탁도 변IOM+SOM실험법으로 카오린과 CaCO₃을 사용하여 탁도와 알칼리도를 40도로 조정하였다. 그리고, IOM+SOM원액(0.69C-mg/IOM+SOM ml) 1ml, 2ml, 4ml, 5ml를 주입하여 4단계의 농도로 변화시켰다.

III. 결과 및 고찰

1. 응집에 의한 파과점 감소

강정과 강창시료를 각각 pH 5-6, pH 7-8에서 응집한 후 원수와 파과점을 비교하여 보면 염소주입량이 약 10% 감소하였다.

응집수가 원수에 비해 낮은 염소주입농도에서 파과점이 나타나는 것은 응집에 의한 산화성 유기물감소에서 기인된 것으로 강정시료보다 강창시료에서 더 많은 유기물이 제거되었으므로 파과점감소율이 더 큰 것으로 나타났다.

2. 자연수의 중간염소처리에 의한 THMs발생량 감소

Fig. 1은 금호강(강창)원수와 응집수의 THMs발생량을 나타낸 그래프이다. 응집수에 동일한 양의 염소를 주입했을 경우는 188.18ppb로 응집에 의해서만 약 22%의 THMs발생량을 감소시킬 수 있었다. 응집수에 염소주입량을 약 10% 감소시킨 50mg/l를 주입한 결과 THMs생성량은 원수에 비해 약 28%나 감소되었다.

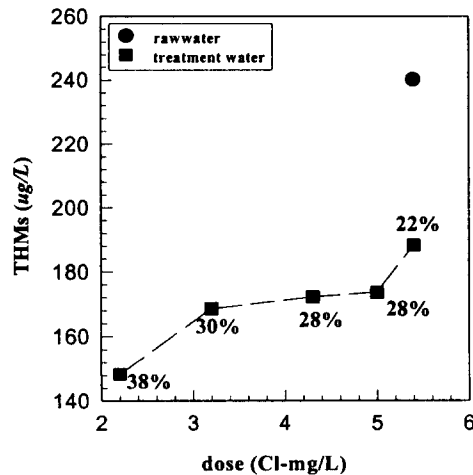


Fig. 1 THMs Dependence of dose in Kangchang

3. 조류인공수의 중간염소처리에 의한 THMs발생량 감소

Fig. 2는 IOM+SOM각각의 농도에서 응집에 의한 THMs제거율을 나타낸 그래프이다. 비교적 IOM+SOM이 고농도인 4ml와 5ml에서는 20%이상의 THMs 제거율을 나타내고, 비교적 저농도인 1ml와 2ml에서는 20%이하의 제거율을 나타낸 것으로 나타났다.

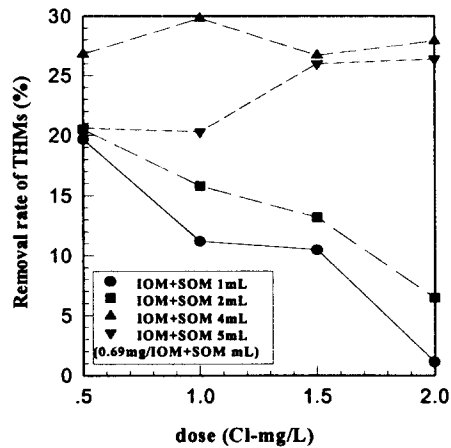


Fig. 2 Removal rate of THMs in IOM+SOM

4. THMs구성 화합물의 변화

Fig. 3은 강창시료 응집수의 THMs를 구성하고 있는 CHCl_3 , CHCl_2Br , CHClBr_2 , CHBr_3 4종 화합물의 비를 나타낸 그래프이다. 이 그래프에서 CHCl_3 은 염소주입량 전구간에서 THMs의 약 50%이상을 차지하고, 염소주입량에 따른 THMs과 CHCl_3 의 변화는 거의 유사한 경향을 나타내고 있다.

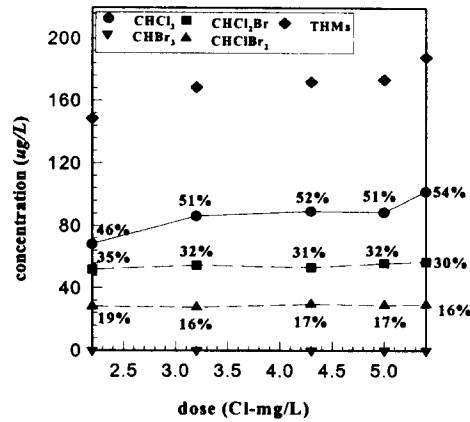


Fig. 3 Change of Compounds
in Kangchang Treatment water

IV 결 론

1. 응집에 의해 실제 자연수에 있어서의 THMs의 발생을 약 30% 저감시킬 수 있었다. 또한, IOM+SOM에 있어서도 응집에 의해 THMs발생을 약 20% 제어할 수 있었다.

2. 자연수(강창)에서는 chloroform이 전체THMs의 50%, 순수 IOM+SOM에서도 자연수와 동일하게 chloroform이 60%~70%로 THMs형성의 주를 이루고 있음을 알 수 있었다.

3. 염소주입량의 10%절감으로 THMs발생감소량 억제에 충분히 이를 수 있었고, THMs제어에 중간염소처리법이 매우 유용한 것임을 알 수 있었다.

참고문헌

- 1) 한국수자원공사, "정수과정에서의 암모니아성 질소제거방법", 1994.
- 2) Roger, A. Minear & Gary L. Amy, "Disinfection By-Products in Water Treatment", Lewis Publishers, 1995.
- 3) New Orleans Area Water Wupply Study. (Draft Analytical Report), Lower Mississippi River Facility, EPA, Slidell, La. 1974.
- 4) Environmental protection Agency "Natimal Interim Primary Drinking

- Water Regulations", Control of Trihalomethanes in Drinking Federal Register, 1979.
- 5) American Water Works Association Booklet, "Trihalomethane in Drinking Water, A Guide Answers to your Concerns and Questions about THMs", J. AWWA, 72(6), 1980.
 - 6) WHO, Guidelines for Drinking Water Quality, Draft Document A. May, 1981.
 - 7) 齊藤昭二, 藻類による浄水処理障害—かび臭, ろ過閉塞, 着濁, 水道協会雑誌, 62(6), 2~16, 1993.
 - 8) 今野 弘, 藻類の表面状態と凝集の関わり, 第29回 環境工学研究フォーラム講演集, 138~140, 1992.
 - 9) 菅原 繁, 黒川真弓, 眞柄泰基, Microcystis spp. 群体から得られた有機物質が凝集沈澱処理に与える影響, 水道協会雑誌, 64(5), 2~11, 1995.