Ⅱ - 4 - 5

제 목	국 문	상수처리시 염소 소독부산물중 Haloacetic acid류의 생성능에 관한 연구 (I)
	영 문	A study on Haloacetic acids Formation Potential as the Disinfection By-products by Chlorination in Drinking Water(I)
저 자 및 소 속	국 문	김준성[1], 박연신[1], 임영욱[1], 신동천[1,2], 정 용[1,2] 연세대 환경공해연구소[1], 연세의대 예방의학교실[2]
	영 문	J.S. KIM[1], Y.S. Park[1], Y.W. Lim[1], D.C. Shin[1,2], Y. Chung[1,2] [1]Institutes for Environmental Research, Yonsei University; [2]Dept. of Prev. Med., College of Medicine, Yonsei Univ.

분 야	환 경	발 표 자	김 준 성
발표 형식	구 연	발표 시간	15분
진행 상황	연구완료 ( ), 연구중 (∨) → 완료 예정 시기 : 97 년 2 월		

1. 연구 목적

염소처리시 생성되는 소독부산물 Haloacetic Acids(이하 HAAs)중 dichloroacetic acid는 유력한 인체 발암물질로 밝혀져 있고, trichloroacetic acid는 가능한 인체 발암물질로 미국 환경보호청에서 정의되고 있다. 그러나 우리나라의 경우 소독부산물의 HAAs의 규제뿐만아니라 발생 및 위해도 조차도 파악되고 있지 않은 실정이다.

본 연구는 소독부산물 중의 HAAs를 정량하여 생성능을 조사하여 정수처리시 생성되는 HAAs 규제의 기초자료로써 제공하고자 한다.

2. 연구 방법

1996년 4월 각 정수장에서 원수를 채수하는 4대강 상수원에서 각각 원수를 채수하여 실험실에서 조건별로 염소처리실험을 하여 HAAs생성능을 정량하였다.

시료를 종이여과하여 pH 5.5, 7.0로 조정한 시료와 pH 조정하지 않은 시료로 분획한후 각각 염소처리를 실시하여 6, 24, 48시간이 지난후 생성되는 HAAs의 생성능을 정량하여 측정하였다. 또한 정수처리과정과 동일하게 시료를 여과 응집 침전시킨후 상등수를 pH 5.5, 7.0로 조정한 시료와 pH 조정하지 않은 시료로 분획하여 각각 염소처리를 실시하여 6, 24, 48시간이 지난후 생성되는 HAAs의 생성능을 정량하여 측정하였다.

HAAs의 정량분석을 위해 US EPA method 552.1 방법을 응용하여 가스크로마토그래피의 전자포획검출기(GC/ECD)로 분석하였고 표준물질과 분리되어 나온 물질의 mass fragment를 비교하여 정성하였다.

3. 연구결과

1) 원수를 염소처리시 HAAs의 생성능은 48시간에 영산강이 48.4~50.1㎍/L로 가장 높은 생성능을 보였고, 대청호는 25.7~60.6㎍/L, 한강이 20.3~40.2㎍/L 그리고 낙동강이 8.8~12.1㎍/L농도순으로 나타났다.

또한 측정항목별로는 dichloroacetic acid, trichloroacetic acid물질이 80%이상을 차지하였다.

2) 원수를 응집·침전후 염소처리시 HAAs의 생성능은 48시간에 대청호가 24.7~31.8㎍/L로 가장 높았으며, 영산강이 24.5~24.6㎍/L, 한강이 3.6~34.0㎍/L 그리고 낙동강이 6.9~10.6㎍/L농도순으로 나타났다.

3) 응집·침전후 염소처리시 생성된 HAAs생성능은 원수를 염소처리시 생성된 성능보다 48시간에 18~50%정도 감소된 생성능을 보였다.

4) 액성별 생성능 실험에서 약산성(pH 6.0~6.5)에서 더욱 많은 HAAs생성능을 보였다. 또한 48시간에 염소투여량이 2mg/L~5mg/L로 증가할수록 HAAs 생성량은 2.7㎍/L~17.9㎍/L로 선형적으로 증가하였다. 그리고 염소 5mg/L 투여후 HAAs는 6시간까지 6.5㎍/L로 빠른 속도로 생성되었다가 24시간에 10.7㎍/L, 48시간에 17.9㎍/L의 생성량을 보이며 점차 완만한 생성곡선을 나타내었다.

4. 고찰

이번에 조사한 소독부산물중 Haloaceitc acids의 생성능은 미국 환경보호청의 최대허용농도(MCL) 60㎍/L를 대부분 초과하지 않았지만 점차 규제를 강화하고 있는 상태이기 때문에 관심의 대상이 되고 있다.

또한 서울시 6개 정수장을 대상으로 96. 3~4월 측정한 HAAs의 발생현황은 원수, 정수, 가정수가 각각 3.4±4.0㎍/L, 10.7±3.3㎍/L 및 12.4±1.3㎍/L로 나타났다. 소독부산물의 생성능은 정수방법과 전구물질, pH와 염소량에 의해 많은 영향을 받기 때문에 전국 정수장을 대상으로 노출평가를 실시하여야 한다. 그리고 음용수 섭취형태에 따라서 위해도를 평가하여 발암성물질에 대해서는 단위위해도 추계치, 비발암 독성물질에 있어서는 평생건강 권고치를 각각의 용량-반응평가모델을 통해 산출된 결과로 부터 평가되어져야 한다.