

제 목	수돗물 중 염소소독부산물에 대한 경구섭취노출평가 Estimation of Ingestion Exposure to Tap Water Chlorination By-Products
이 름	이수형 · 김희갑
소속기관	강원대학교 자연과학대학 환경학과
Abstract	<p>염소 소독의 결과 수돗물에는 휘발성 및 비휘발성 유해화학물이 생성되며, 이들은 경구 섭취뿐만 아니라 흡입 및 피부흡수를 통해서도 인체 내로 유입되는 것으로 알려져 있다. 그런데, 전통적인 경구 섭취노출평가에서는 찬물중의 농도를 기준으로 하고 가열에 의한 농도변화는 고려하지 않고 있다. 따라서 본 연구에서는 설문조사를 통해 섭취하는 물의 종류, 양 및 가열시간을 알아본 후, 가열에 따른 소독부산물의 농도변화를 고려한 실제적인 경구섭취 노출평가에 접근하고자 하였다. 춘천시에 거주하는 56명을 대상으로 각 개인이 하루 동안에 섭취한 음용수에 대한 설문조사를 사흘에 걸쳐 실시하였다. 그 결과 총 섭취량 중에서 수돗물이 차지하는 비율이 80%, 끓인 물이 70% 정도 되었고, 특히 보리차의 비율이 40%에 달했다. 또한, 커피, 보리차, 국, 찌개 등을 만들 때 주로 10분~30분 정도 가열하는 것으로 조사되었다. 따라서, 1L의 수돗물이 들어있는 양은냄비를 가스레인지에서 10분, 20분 30분 동안 가열한 후 pH와 total chlorine(T-Cl)을 측정하고, 채취된 물 시료는 GC/ECD를 이용하여 chloroform, bromodichloromethane, dichloroacetonitrile, dichloropropanone, trichloropropanone, chloral hydrate, dichloroacetic acid (DCAA)와 trichloroacetic acid(TCAA)에 대하여 측정하였다. pH는 10, 20, 30분에 대하여 6.6에서 각각 8.0, 8.2, 8.3으로 증가하고 T-Cl은 0.38에서 0.26, 0.30, 0.28ppm으로 감소했다. Chloroform을 포함한 전자의 6종의 화합물들은 10분 이상 끓였을 때 각각의 농도가 검출한계 이하가 된 반면에, DCAA는 끓이는 시간이 증가할수록 농도가 증가하고 TCAA는 농도가 감소하는 경향을 나타냈다. 이를 감소된 물의 부피에 대하여 보정한 결과 DCAA는 거의 열에 의한 변화가 없는 반면에, TCAA는 30분간 가열할 때 90%정도까지 감소되는 것으로 나타났다. 따라서, 휘발성 물질들은 가열에 의해 물에서부터 손실되어 경구섭취에 대한 노출은 무시할 수 있지만, DCAA와 같이 열에 안정한 비휘발성물질은 물의 부피가 감소되는 것만큼 농축되는 결과를 가져온다고 할 수 있다. 그러므로, 전통적인 방법으로 염소소독부산물에 대한 경구섭취노출평가를 실시할 경우 휘발성물질에 대해서는 과대평가, DCAA와 같은 화합물에 대하여는 과소평가하게 된다. 결론적으로, 수돗물 중 염소소독부산물에 대한 경구섭취노출평가를 실시할 때에는 가열에 의한 농도변화를 고려해야 한다.</p>