

음식물쓰레기 대형 감량기에서의 다이옥신 생성 검토

2013년 9월 10일(화)

1. 다이옥신의 정의 : 다이옥신이란 고리가 세 개인 방향족 화합물에 여러 개의 염소가 붙어 있는 화합물을 말하며, 가운데 고리에 산소원자가 두개인 다이옥신계 화합물(polychlorinated dibenzo-p-dioxins : PCDDs 또는 CDDs)과 산소원자가 하나인 퓨란계 화합물(polychlorinated dibenzofurans : PCDFs 또는 CDFs)이 있으며, 일반적으로 다이옥신계 화합물과 퓨란계 화합물을 합하여 다이옥신류라고 한다. (참고문헌 : 유해물질 총서 : 다이옥신류, 식품의약품안전청, 2010.)
2. 다이옥신의 생성 특성
 - 1) 다이옥신류를 구성하고 있는 210개의 이성체는 치환된 탄소의 수와 위치에 따라 물리·화학적 성질이 서로 다르며, 상온에서 백색의 결정성 고체로 융점은 196.5~485°C로 높으며, 분자량이 300~500의 범위로 750°C 이상의 고열이 아니면 다이옥신이 녹아 나오지 않는다. (참고문헌 : 김종국, 홍희택, 수환경중에서 다이옥신 농도와 이성체 분포 특성, 전북대학교 공학연구원, 31:145~151, 2000.)
 - 2) 염소를 함유한 유기화합물(PVC 원료 물질) 소각시 원료 기체의 불완전 연소나 냉각존(cooler zones : 250~450°C)의 비산재 비균질반응을 통해 다이옥신이 생성된다. (참고문헌 : 유해물질 총서 : 다이옥신류, 식품의약품안전청, 2010.)
 - 3) 소각로(爐) 공정을 벗어난 운전온도가 250~300°C 정도로 냉각되는 후연소(post-combustion) 단계에서 비산재 중의 금속 염화물의 촉매효과에 의해 다시 다이옥신이 생성될 수 있다. (참고문헌 : 유해물질 총서 : 다이옥신류, 식품의약품안전청, 2010.)
3. 다이옥신의 일반적 노출 경로
 - 1) 다이옥신류가 환경 오염물질이지만 인체의 주된 노출 경로는 95% 이상이 동물성 지방을 포함하는 식품이다. 이외 공기, 토양, 물 등을 통해서 적은 양의 다이옥신류에 호흡과 피부접촉의 경로로 노출되기도 한다. (참고문헌 : 유해물질 총서 : 다이옥신류, 식품의약품안전청, 2010.)
 - 2) 고온에서 열처리한(300~1000°C) 가공 소금 섭취에 의해 노출되기도 한다. (참고문헌 : 식품중 다이옥신 분석에 관한 연구, 경기도 보건환경연구원, 2002.)

4. 음식물쓰레기 대형 감량기에서의 다이옥신 생성 검토

- 1) 음식물쓰레기 감량기 운전온도는 열매체유 전기가열식 간접열 건조 방식이므로 원료를 직접적으로 가열하지 않을 뿐만 아니라 열매체유 가열온도 (165~170°C)가 다이옥신 융점 온도인 196.5°C 이하이기 때문에 용융조차 되지 않는다.
- 2) 음식물에 포함된 소금도 300°C 이상의 고온 열처리 온도보다 낮기 때문에 다이옥신이 생성될 수가 없다.
- 3) 감량기에 사용되는 일반 검정 비닐과 롤비닐의 경우 폴리에틸렌(Poly Ethylene) 또는 폴리프로필렌(Poly Propylene) 재질은 원료 자체에 다이옥신을 생성시키는 염소(Chlorine) 성분이 존재하지 않기 때문에 발생원이 될 수 없어서 다이옥신이 생성되지 않는다.
- 4) 감량기 외부 열매체유 가열온도가 165~170°C이고, 간접가열되는 내부의 음식물쓰레기 원료 및 수증기 온도는 최대 95°C를 넘지 않기 때문에 다이옥신이 생성되는 융점온도(196.5°C 이상), 고온 열처리 온도(300°C 이상)나 소각온도(750°C 이상) 보다 매우 낮은 온도에서 운전하기 때문에 다이옥신 생성이 전혀 발생하지도 발생할 수도 없다.
- 5) 음식물쓰레기 감량기 건조과정에 발생하는 수증기는 전량 재순환되고 응축수만 배출되기 때문에 감량기 내부에서 발생된 물질(대부분 수증기와 악취물질)은 외부로 배기되지 않는다.