

## F-3

### 춘천시 혈동리 쓰레기 매립장 주변 대기 및 하천수 중 휘발성 유기화합물( I ): 1997년도(매립전)

Monitoring of volatile organic compounds in air and stream water at the Hyuldong-Li landfill place in Chunchon-Shi( I ): 1997(before landfill)

최인자 · 최원우 · 신완용 · 김만구

강원대학교 자연과학대학 환경학과

#### 1. 서론

급속한 경제발전에 의한 공업화 및 도시화로 소비생활이 윤택해짐에 따라 쓰레기의 적정관리 문제는 새로운 환경문제로 대두되었다. 쓰레기 처리는 대부분을 매립에 의존하고 있는 실정인데, 매립지에서 배출되는 분해가스는 도시 주거지역에 악취문제를 야기시키거나 인간의 건강에 급성 또는 만성적인 영향을 미치는 것으로 알려져 있다.<sup>1)</sup> 따라서 적절한 쓰레기 처리를 위한 관리시설이 시급한 형편이다. 그러나 처리시설에서 배출되는 오염물질로 인한 환경적 위해성 때문에 지역 주민들 사이에 불안감이 조성되어 매립지를 선정함에 있어 어려움을 겪고 있다.

매립지에서 발생하는 미량가스 화합물은 매립 장소, 쓰레기의 형태에 따라 다를 수 있지만 주요 구성물질은 CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>등으로, 포화·불포화 탄화수소, 산성화된 탄화수소와 유기알코올, 할로젠 탄화수소, H<sub>2</sub>S와 메탄탄류를 포함하는 황화합물의 형태로 존재한다.<sup>2)</sup> 또한 매립지에서 dimethyl sulfide, dimethyl disulfide, styrene, limonene 등의 악취물질이 배출된다고 보고하고있다.<sup>3)</sup> 하지만 이러한 연구들은 매립이 진행 중이거나 완료된 후의 환경을 고찰한 것으로 현재 연구가 빠른 속도로 진행되고 있다. 반면에 매립전 환경에서부터 배출되는 오염물질의 변화에 대한 연구는 전무한 상태이다. 따라서 변화되는 매립지 환경에서 배출되는 휘발성유기화합물의 변화를 고찰하기 위해서는 선정된 매립지를 대상으로 매립전 환경에서의 검토가 선행되어야한다.

따라서 연구에서는 매립지 선정에 어려움이 많았던 춘천지역에 위치한 신동면 혈동2리를 대상으로 하였다. 매립예정지로 선정된 신동면 혈동2리는 향후 14년간 매립이 가능한 거대한 생활 폐기물 처리장으로 97년 6월부터 공사가 시작되어 99년에 완공 될 예정이다. 하지만 98년 1월부터 공사는 계속 진행되면서 쓰레기 반입은 시작된다. 그러므로 매립이 시작되는 98년 이전인 97년 2월부터 9월까지 8개월 동안 대기과 수중에 존재하는 휘발성 유기화합물의 생성물과 수중의 용존유기탄소를 측정하여 매립 중이거나 매립 완료 후의 배출 생성물과 비교 검토하여 그 결과를 보고하고자 한다.

#### 2. 실험

##### 2.1 시료 채취

대기시료는 자체 제작한 휴대용 가스 채취기에 돌파부피가 측정된 흡착관을 연결하여 4ℓ의 부피로

채취하였다. 흡착관은 길이 200mm, 내경 4.7mm, 외경 6.45mm의 스테인레스관에 Tenax-GR(60/80mesh, 0.52g)과 Carbosieve S-III(60/80mesh, 1.04g)를 충전시킨 다중흡착관을 사용하였다.

수질시료는 550℃의 가열로에서 태운 20ml 바이엘을 사용하였다. 바이엘 뚜껑 내부에는 얇은 테플론으로 처리하였다. 채취시 공기가 유입되어 시료분석시 발생 할 수 있는 오차를 줄이기위해 공기 유입을 최대한 차단하였다. 채취된 시료는 아이스박스에 넣어 실험실까지 운반하여 분석 전까지 냉장보관하였으며 일주일 이내에 분석하였다.

## 2.2 분석방법 및 결과

대기시료의 분석은 on-column 저온농축 GC/FID/FPD(HP 5890 series II, U.S.A)를 사용하였으며, GC/MS(JMS-AM 150, JEOL)로 정성하였다. 시료는 휴대용 가스 채취기를 이용하여 다중흡착관에 채취한 후, 200℃ 가열블럭에서 열탈착시켰다. 탈착되어진 시료는 on-column 저온 농축장치에 의해 농축된 후 GC로 분석하였다. 분석컬럼은 stainless steel capillary column(UA5, Frontier Lab. 0.25mm×30m, 0.3µm)을 사용하였다. 분석 온도 조건은 30℃ 에서 200℃ 까지 승온시켰으며 Electronic Pressure Control (EPC-1000, Alltech)를 사용하여 유속을 8ml/min에서 0.7ml/min의 범위로 프로그래밍하여 시료부피의 손실을 최소화하였다.

더불어, 수중의 휘발성 유기 화합물의 분석은 시료를 dynamic headspace법으로 전처리 및 농축한 후 분석하였다. purge & trap concentrator(Tekmar™ 3000, Tekmar)에 시료 5ml를 주입한 후 10분동안 질소로 퍼지시킨후, 퍼지된 시료를 흡착관에 농축시켰다. 농축된 시료는 열탈착시켜 컬럼(DB624, 0.32mm×30m, 1.8µm)으로 주입하여 Gas Chromatograph(HP 5890 series II, U.S.A)와 연결된 quadrupole mass selective detector(HP 5972 series, U.S.A)로 분석하였다. 용존유기탄소는 TOC analyzer(TOC 5000A, Shimadzu)로 측정하였다.

분석결과 대기 중에는 주로 9, 11, 16분대에 황화합물이 검출되었으며, 진행 중이거나 완료된 매립지에서보다 적은 수의 피크를 보였다. 또한 수중에 존재하는 휘발성 유기화합물과 용존유기탄소 측정 결과를 고찰하였다.

## 3. 참고문헌

- 1) 권영진 (1996) 저온농축 기체크로마토그래피를 이용한 대기중 휘발성 유기화합물의 분석, 석사학위논문, 강원대학교 환경학과, 1
- 2) Josee Brosseau and Michele Heitz (1994) Trace gas compound emissions from municipal landfill sanitary sites, Atmospheric environment, Vol28 No.2, 285-293
- 3) 김만구, 최원우, 최인자 (1997) 쓰레기 매립지에서 발생하는 악취물질의 분석, 한국대기보전학회지, 춘계학술대회 요지집, 41-43