

都市쓰레기 埋立場에서의 環境汚染제어

— 埋立場 發生가스와 惡臭對策을 中心으로 —

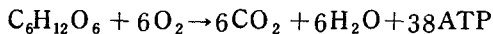
金 秀 生 教授
成 樂 昌
〈東亞大 環境問題研究所〉

5. 埋立場 發生가스

쓰레기가 埋立되면 초기에는 地下나 또는 쓰레기 공극에 함유되어 있는 酸素에 의해 好氣性 분해를 하므로서 發熱量이 높아 때때로 70 °~ 80 °C까지 상승하다가 부존된 산소가 부족하면서 점차 嫌氣性 상태로 전환되면서 發熱量도 감소하게 된다.

이때의 열수지 상태를 살펴보면

好氣性 상태 :



嫌氣性(유산균) :



로서 무려 好氣性 상태에서 發熱量은 嫌氣性보다 19:1의 비율로 크게된다.

쓰레기의 嫌氣性 분해 과정에서 발생하는 분

해가스는 쓰레기의 조성, 다짐상태, 매립기간, 含水率, 發生溫度等에 의해 낮아진다.

釜山市 명지 쓰레기 매립장의 경우 1983년 10월경 쓰레기 매립이후 14개월된 매립지에서 발생된 가스의 성분은 <표-2>와 같다.

<표-2>에서 보면 발생가스에서 CH₄ 가스의 含量比率이 전체의 60%를 차지하고 있는데 이는 消化槽에서 發生가스와 유사한 상태로 명지 매립장의 경우 14개월에 完全 嫌氣性 상태에서 埋立場 쓰레기가 부패하고 있음을 알리고 있는 간접적인 시료라고 생각된다.

위생적매립장(Sanitary Landfill)에서 메탄 가스의 본격적인 발생은 문헌에 의하면 1년반 또는 2년전후에서 발생된다고 보고되고 있는데 명지의 경우 초기에 발생하는 현상은 본 지역이

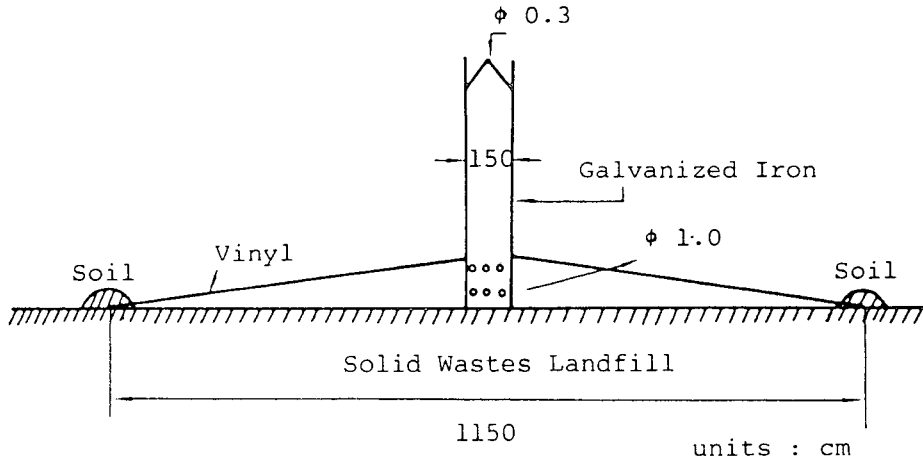
<표-2> Composition of Gases in Refuse Landfill, Pusan

Name	Title	Concentration (%)	Calorie (Kcal)
O ₂		1.4423	0
N ₂		5.0779	0
CH ₄		60.2906	5,745.6982
CO ₂		33.1892	0
Total		100.0000	5,745.6982

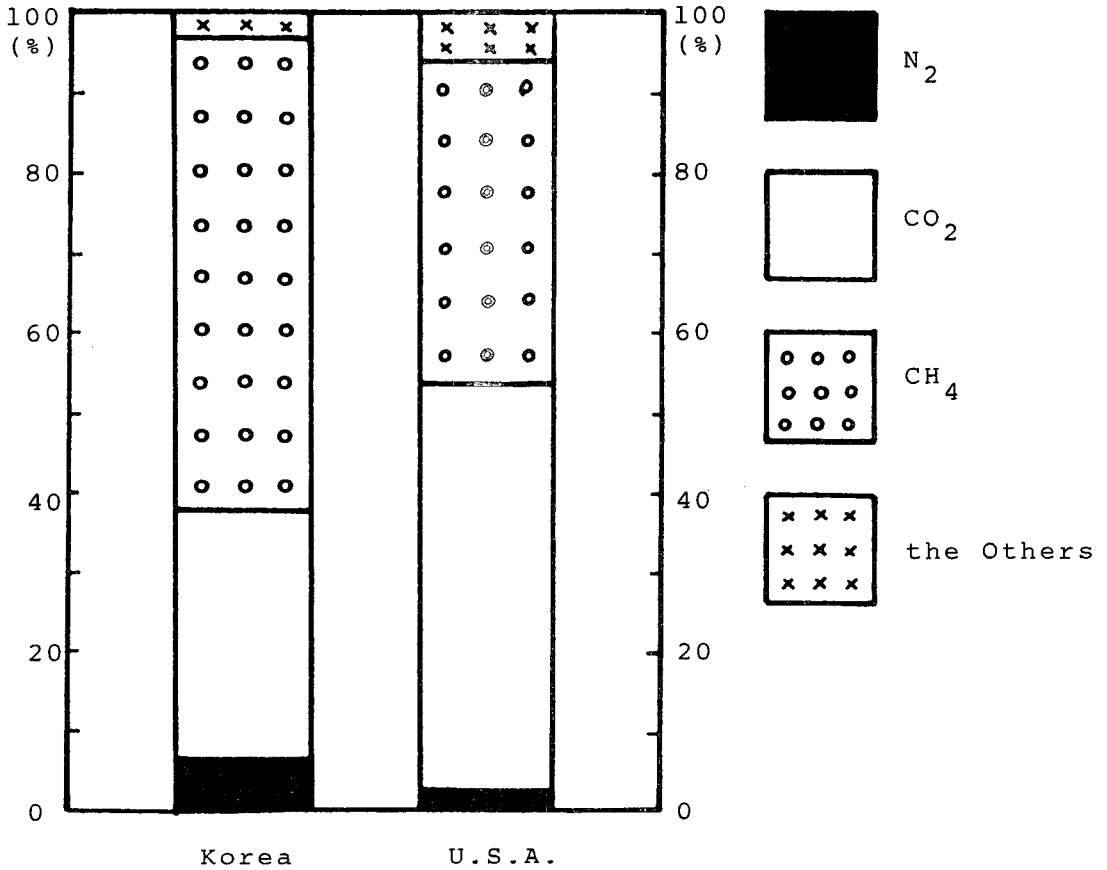
Carrier Gas : He

Packing Material : Molecular Sieve 13 X (O₂, N₂, CH₄), Porapak-N (CO₂)

Column Temp. : 80°C



〈그림-6〉 Gas Collection Equipment



〈그림-7〉 Comparison of the landfill gas-composition in Korea with U.S.A. (14 months after landfill)

저습지이고 배수상태가 불량하므로서 생긴 원인이라 추정되고 있다.

이들 가스를 측정하기 위한 현장 포집장치는 가로×세로 각 11.50 m의 두꺼운 비닐로 2층으로 매립지를 덮은후 각 끝부분은 흙으로 무겁게 덮고 가운데에 함석으로 원통형의 포집시설을 설치하여 그 끝부분 3 mm 구멍을 통해 가스를 포집하였다.(그림-6 참조)

〈그림-7〉은 명지매립장 발생가스 성분과 미국의 한 매립장에서의 발생가스 성분과 비교한 것이다.

〈그림-7〉에서 보면 전체적인 비율이 비슷한 형태로서 분포되고 있음을 보여주고 있고 일부 가스 함유비율의 차이는 매립 쓰레기와 매립방법 및 조건등의 차이에서 생긴 현상이라 생각된다.

메탄가스는 發熱量이 높고(13,300Kcal/kg CH₄) 폭발성이 강한 무색, 무취의 기체로서 대기중에 約 10%의 농도에서도 광음과 함께 폭발한다고 한다.

현재 국내의 대부분의 매립장이 저습지에서 매립심도 3 m 내외로 매립되고 있어 發生가스의 량이 적고 또 분산 희석되기 쉬워 그동안 큰 위험한 사례는 발생되지 않았으나, 앞으로 폐기물에서 유기물 함량의 증가와 매립심도가 깊어질 경우 위험요소가 內在되고 있어 여기에 대한 대책이 강구되어야 할것이다.

방지대책으로 일반적으로 사용되고 있는 방법으로,

- 가스포집관과
- 가스포집구

설치 방법을 사용하여 수집, 소각 처리하든지 또는 대단위 매립장의 경우 이용 시설을 설치하여 연료로서 공급하고 있다.

가스의 발생기간은 정확히 예측할 수 없고 매립장의 조건, 쓰레기 성질 및 량 등에 따라 차이가 있다.

대단위 위생매립장의 경우 100년까지 가스포집이 가능한 것으로 문헌에서 보고되고 있으나 국내의 경우 5년이내에서 가스발생은 거의 정

지된 상태임을 파악할 수 있었다.

이들 가스는 埋立場에서 뿐만아니라 지하의 틈을 통해 인근 주택시설등에 침입하여 위험사례를 발생한 내용들이 보고되고 있어 埋立場 인근 시설물에서 특히 가스에 대한 주의가 필요하다.

6. 惡 臭

쓰레기장에서 惡臭은 운반된 생쓰레기와 매립 대기중인 쓰레기에서는 물론 매립된 쓰레기에서도 惡臭가 발생되어 埋立場은 물론 인근 수백미터까지 惡臭에 의한 고통을 받게된다.

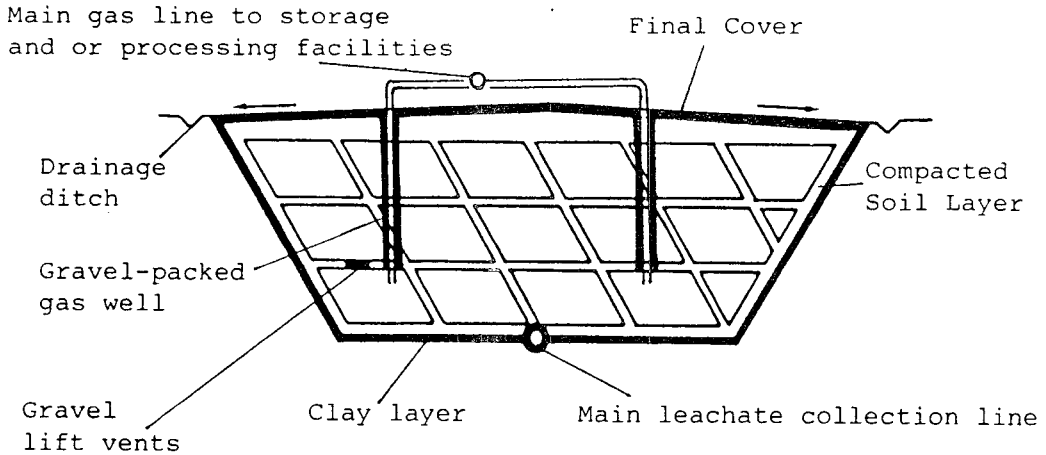
원칙적으로 쓰레기가 完全한 好氣性 상태에서 분해될 경우는 일종의 酸化臭 외에는 臭가 발생되지 않는다.

그러나 대부분의 유기성 쓰레기는 廢棄될 때부터 악취발생 방지를 목적으로 밀폐된 용기에 보관되고 취급되므로서 이들 유기성 쓰레기는 嫌氣性 상태를 유지하므로서 埋立場에서는 더욱 심한 악취를 발생하게 된다.

따라서 운반된 쓰레기는 운반 즉시 가능한 즉시 매립되고 복토(Cover Soil)가 되면 이와같은 악취는 제어될 수 있는데 현장에서 그와같이 진행하지 못하므로서 악취는 물론 제반 위생적인 문제까지 발생시키고 있다.

복토(Cover Soil)는 단순한 쓰레기의 매립 차단 효과뿐만 아니라 Soil filter에 의한 脫臭效果도 높게 평가되고 있다.

즉 토양중에 함유되어 있는 각종 미생물은 쓰레기에서 발생하는 각종 악취 성분(H₂S, NH₃, 기타)을 分解하는 기능을 가지고 있다. 이들 토양 미생물이 많이 기생할 수 있는 토양은 특히 토양중에 유기성분을 상당히 함유한 Loam 층이나 부식토일때(C/N比 10 이하) 더욱 유리한 것으로 판단되었다. 이런 의미에서 쓰레기 매립장의 부식토양의 Cover Soil에의 이용은 더욱 좋은 효과가 인정되고 있는 廢棄物중에 유기성분을 堆肥化한 것과 일반토양과 混合한 것은 모두 좋은 脫臭效果를 얻는다.



〈그림-8〉 Cross-section of Sanitary Landfill

국내에서 Cover Soil로서 연탄재만을 이용하는 경우가 있는데 脫臭效果面에서는 바람직하지 못하다.

또 쓰레기 埋立場에서 먼지 발생을 억제하기 위한 살수방식도 악취제어적 측면에서는 효과적

으로 판단되고 있다.

〈그림-8〉은 이와같은 악취와 발생가스 억제를 위한 Sanitary Landfill 실패를 도시한 것으로 국내 쓰레기 처리장에서도 점차 도입 개선되어야 할것으로 확신한다.

〈다음호에 계속〉

의식개혁 9대실천요강

정직 모든 생활은 정직에 원칙을 두고 새시대의 올바른 가치관을 정립하여 불신풍조를 과감히 추방한다.

질서 모든 생활의 기초를 질서에 두고 이를 체질화하기 위해 국민적 역량을 최대한 경주한다.

창조 왜곡된 미풍양속의 본질을 되찾아 민족정기와 전통을 창조적으로 계승·발전시킨다.

책임 모든 공직자는 청렴의무를 준수하고 무사안일등 고질적인 폐습에서 탈피, 스스로를 철저히 책임지는 풍토를 확립한다.

본분 각자가 자기본분에 충실하고 부여된 책임과 의무를 성실히 수행한다.

분수 생활주변의 고질화된 각종 낭비요소를 과감히 제거하여 분수에 맞는 생활자세를 정립한다.

주인의식 민주시민으로서의 주인의식을 가지고 사회의 부정·비리와 무질서에 대한 건전한 고발정신을 함양한다.

국민화합 지나친 이기주의와 뿌리깊은 파벌, 연고의식을 철저히 불식함으로써 국민화합의 기반을 확충한다.

가정교육 모든 교육은 가정교육에서 비롯된다는 점을 깊이 인식, 여성의 적극적인 참여가있어야 한다.