

# 쓰레기 매립지반의 공기주입에 따른 전기비저항의 시간적 변화

조동행<sup>1)</sup> · 박대원<sup>2)</sup> · 이창열<sup>3)</sup>

## 1. 서론

본 연구에서는 매립이 완료된 쓰레기 매립장 지반에 대하여 쓰레기 분해촉진을 인공적으로 실시할 때, 지반의 물성이 시간에 따라 변화하는 양상을 파악하고 모니터링하기 위하여 수행하였다. 이상의 목적을 위하여 2극법 (pole-pole electrode configuration)을 채택하여, 쓰레기 매립장내의 대표적인 긴 측선을 따라 1998년 4월, 5월, 7월, 11월 총 4회에 걸쳐 전기비저항탐사를 실시하였다. 이에 앞서 1997년에는 상기 측선에 대하여 예비적인 심부탐사를 실시하여, 지반오염과 상관없이 조사지역 전반의 상황을 파악하고자 하였다. 추가로 탄성파탐사 실험을 하였으나 매립이 완료된 직후의 지반에 대해서는 파동의 전파가 거의 진행되지 않는다는 것을 확인했을 뿐, 계속하여 탄성파탐사를 수행할 수는 없었다.

## 2. 조사 지역 및 측선

본 탐사측선이 위치하고 있는 경기도 구리시 사노동 일대는 한반도 중부지역에 위치하고 있으며 쓰레기매립장 남측면으로 왕숙천이 흐르고 북측에 이어서는 완만한 언덕에 과수원이 위치하고 있다. 지질적인 배경으로는 대부분 선캠브리아기 편마암류로 구성되어 있고 그 중에서도 대부분 호상편마암과 화강암질 편마암등으로 되어 있는 것으로 확인되었으며, 매립지 자체는 구 농경지 (논) 이고 바로 하천을 끼고 있어 암반까지의 깊이는 상당할 것으로 추측된다.

전기비저항탐사를 위한 측선은 Fig. 1에 표시한 바와 같이 2개의 측선이며 이들 측선은 모두 동일한 직선상에 있다. 측선의 방위각은 N 26° E 이고 최대 연장은 165 m 이다.

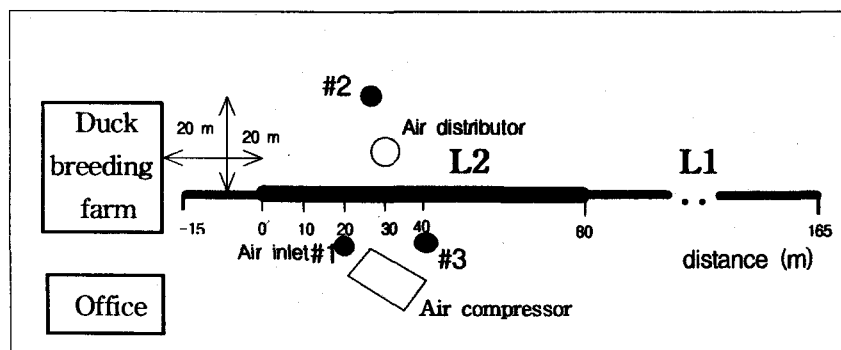


Fig. 1 Survey lines at the waste disposal site

L1 ( 30 ~ 165 m ) : pole-pole array ( electrode spacing : 5 m )

L2 ( 0 ~ 80 m ) : pole-pole array ( electrode spacing : 1 m )

- 1) 인하대학교 자원공학과
- 2) 한국과학기술원 수질환경연구센터
- 3) 인하대학교 자원공학과

### 3. 조사 결과

조사결과를 비저항 가단면도 및 비저항 구조로 표시하면 Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4 와 같고 이로부터 다음과 같은 결론을 얻었다.

매립이 끝난 직후, 공기주입 시험전의 쓰레기 매립지반의 전기비저항은 대략 60 ~ 80  $\Omega \cdot m$  (16.7 ~ 12.5 mS/m) 의 범위이다. 공기주입의 영향으로 상기한 지반의 전기비저항은 5 ~ 50  $\Omega \cdot m$  (200 ~ 20 mS/m) 범위까지 강해한다. 국소적으로는 5  $\Omega \cdot m$  이하까지 강해할 수 있다. 물론 이러한 변화는 공기주입후 1 년이내에 관찰할 경우이다. 또 관찰기간내에서 보더라도, 전기비저항의 강하는 한없이 계속되지 않고 어떠한 값에 접근한다.

공기주입에 따른 전기비저항의 저하는 먼저 공기주입부 근처를 중심으로 일어나서 점차 시간이 지남에 따라 사방으로 전파된다. 특히 쓰레기 매립부분 (여기서는 5 m 층후) 에 국한되어 수평방향으로의 전파가 절대 우세하다. 쓰레기 매립물질이 다공질인 사실을 생각하면 당연한 일이다.

그러나, 전기비저항의 저하는 매립지반내에서 균일하지 않고, 매립지의 불균질성에 따라 국소적으로 상이한 비저항치 분포를 보인다.

기온에 의한 영향은 심도 1 m 이내의 표피층에 국한되었다. 풀숲의 영향도 이와 유사하다.

매립이 끝난 직후의 쓰레기 매립지반에 대한 탄성과 탐사는 복토, 인위적인 다짐 (compaction), 시간의 경과 등에 따라 침하가 상당히 진행된 경우가 아니면 탄성과 탐사법은 주요 탐사방법이 되지 못함을 확인하였다.

### 참고문헌

1. 김형수, 이기화, 한정상 (1995) : 난지도 일대의 침출수 양태조사를 위한 전기비저항탐사, 지질공학회지, 제 5 권, p 259 ~ 276, 1995
2. 장현삼, 임해룡, 홍재호 (1998) : 쓰레기 매립장의 토양오염조사를 위한 전자탐사 및 전기탐사, 물리탐사, 제 1 권 제 2 호, 1998
3. 한국자원연구소 (1996) : 지구물리, 지구화학적 오염영역 탐지 및 감시기술 개발연구 (Ⅲ), KR-96 (T)-10, 과학기술처, 1996
4. 鳥 裕雅 외 (1995) : 建設・防災・環境 のための 新しい 電氣探査法 : 古今書院, 東京
5. Bernstone, C & Dahlin, T (1997) : Characterization of landfills with the aid of DC-resistivity, Proceedings Sardinia 97, Sixth International landfill Symposium, Cagliari, Italy, October 1997
6. Cossu, R et al (1997) : Evaluation of biogas and leachate accumulation in the landfill body by means of geophysical method, Proceedings Sardinia 97, Sixth International Landfill Symposium, Cagliari, Italy, October 1997
7. Carpenter, P. J et al (1990) : Use of resistivity soundings to determine landfill structure, Ground Water, Vol. 28, No. 4, p 569~575



Fig. 2 Mosaicked resistivity pseudosection (a) 1998. 4 data (b) 1997. 10 data

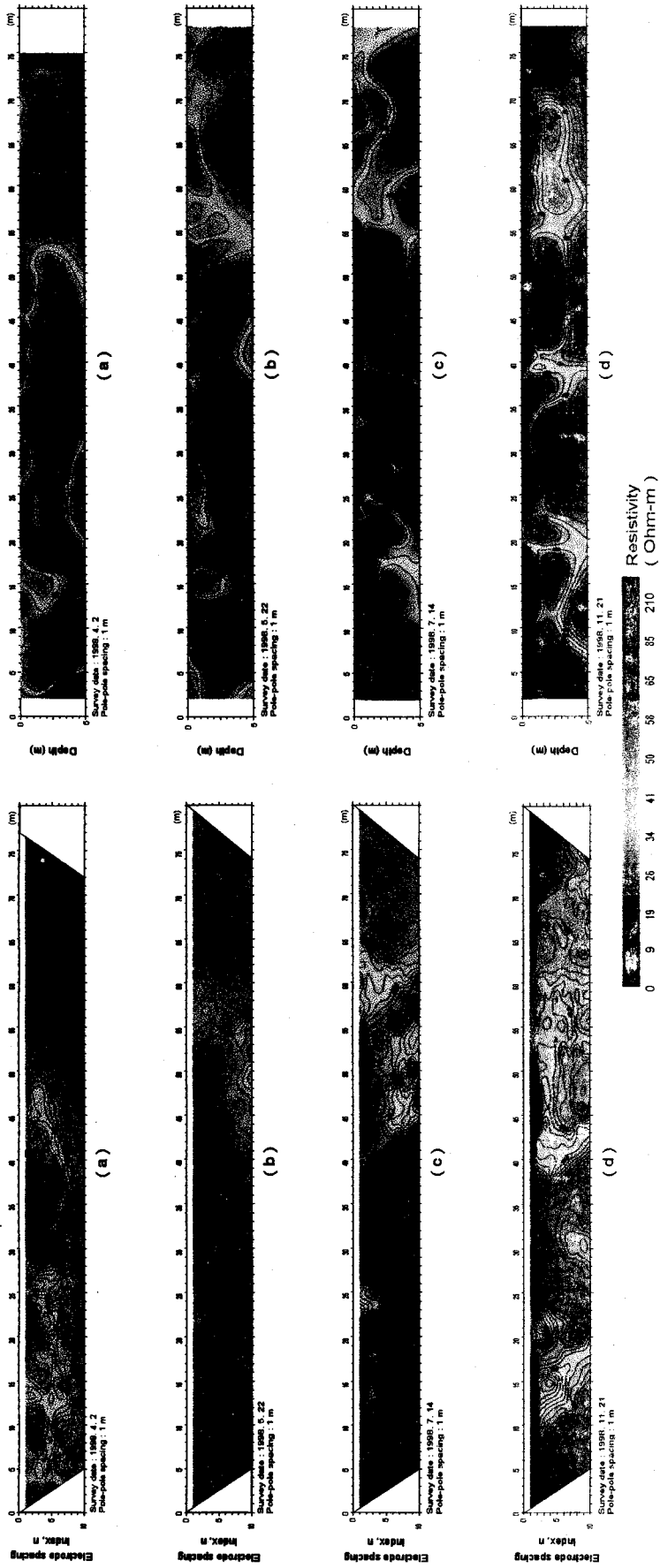


Fig. 3 Temporal variation of resistivity pseudosection

Fig. 4 Temporal variation of underground resistivity structure