

## 침출수 성분에 따른 난지도 매립지의 안정화 평가

이제승 · 서미연 · 김현국 · 이승주 · 김광진 · 신정식  
서울특별시 보건환경연구원

## Evaluation of Nanjido Landfill Site Stabilization by Leachate Component

Je-Seung Lee · Mi-Yeon Suh · Hyun-Kook Kim · Sung-Joo Lee  
Kwang-Jin Kim and Jung-Sik Shin

*Seoul Metropolitan Government Research Institute of public Health and Environment*

### Abstract

This study was focused on the evaluation of Nanjido landfill site by leachate analysis. Several parameters, for example pH, BOD, COD<sub>Mn</sub>, COD<sub>Cr</sub>, SS, TP, NH<sub>3</sub>-N, Color, were selected as major leachate quality parameters. BOD/COD<sub>Cr</sub> was used to estimate the biodegradable portion in organic matter. Samples were collected at the leachate storage wells and leachate treatment facility inflow in each quarter of 2003.

The results were as follows :

1. Inflow quality of treatment plant in 2003 was analysed as pH 7.3~8.0, BOD 12.4~30.0mg/L, COD<sub>Mn</sub> 101.2~130.3mg/L, COD<sub>Cr</sub> 122.5~238.0mg/L, SS 16.1~115.3mg/L, T-P 0.27~0.80mg/L, NH<sub>3</sub>-N 208.0~354.0mg/L, Color 110.3~129.0 unit.
2. BOD/COD<sub>Cr</sub> of inflow ranged between 0.07~0.16 indicating that the landfill had the properties of old-fill and organic portion in leachate was mostly persistent organic matter.
3. Though concentrations of BOD, COD, NH<sub>3</sub>-N, Color in leachate storage wells were mostly higher in first landfill than in second landfill, BOD/COD<sub>Cr</sub> ranging from 0.03 to 0.20, showed reversely.
4. Correlation coefficient( $R^2$ ) between color and other parameters related to organic matter showed mostly above 0.7 and especially highest value with COD<sub>Mn</sub> of 0.7985.

Keywords : BOD/COD<sub>Cr</sub> ratio, Persistent organic matter, Leachate storage wells, Leachate treatment facility inflow

### I. 서 론

난지도 매립지는 수도권에서 발생한 생활폐기물, 산업폐기물, 하수슬러지, 건설폐자재 등을 1978년

3월부터 1993년 3월까지 15년간에 걸쳐 매립한 국내 최대규모의 매립지이다. 부지면적은 총 823,000 평이며, 이 중 매립면적이 577,000평 정도로서 제1 매립지와 제2매립지로 나뉘어져 있으며, 현재 매립

높이는 94~98m정도이다<sup>1)</sup>.

또한 난지도 매립지는 비위생매립지로서 차수시설 및 덮개시설이 설치되지 않아 침출수로 인한 한강 및 지하수 오염, 매립가스 및 악취, 화재의 위험성 등이 잠재되어 있었다. 따라서 이에 대한 근본적인 대책으로서 1998년부터 2001년에 걸쳐 안정화 공사를 추진하였으며, 특히 침출수의 오염을 최소화하기 위해 난지도를 둘러가며 차수벽을 설치하여 난지도를 고립시키고, 난지도의 지하수 수두를 차수벽 외부보다 낮게 유지하도록 하여 침출수의 외부유출 방지를 도모하였다. 또한 덮개시설을 설치하여 우수로 인한 침출수의 발생을 최소화하였으며, 매립지 사면부의 표면유출을 증대시키기 위해 정지 및 배수시설을 확충하여 사면부에서 발생하는 침출수에 대한 대책을 마련하였다<sup>1),2)</sup>.

이러한 노력의 결과로서 현재 상암동 일대는 2002년 월드컵을 성공적으로 개최한 월드컵공원이 조성되어 있으며, 매립부지는 자연생태 및 휴식공원인 노을공원(제1매립지) 및 하늘공원(제2매립지)이 조성되어 있다. 또한 상암동지역 일대는 생태환경과 어우러지는 디지털 미디어산업을 육성하여 미래형 신도시로 개발될 예정이다<sup>3)</sup>.

본 연구에서는 2003년도 매분기별로 침출수 처리시설 유입수 및 침출수 집수정에서 시료채취 및 분석한 자료를 이용하여 안정화 공사 이후의 난지

도 침출수의 수질을 평가 하였다. 지금까지의 연구에서는 난지도 매립지의 침출수 평가시 매립지 전체로서 평가한 자료가 거의 없다. 그러나 난지도가 비위생매립지임을 감안하고, 침출수의 특성상 매립 위치, 폐기물의 종류, 경과시간 등에 의해 침출수의 수질차이가 크기 때문에 전체매립지를 대상으로 평가하는 것이 필요할 것으로 판단된다<sup>4),5)</sup>.

그러므로 본 연구에서는 매립지의 대표수질로서 침출수 처리시설의 유입수를 이용하였으며, 이는 31개 집수정에서 모아진 침출수가 처리시설의 유입부에서 모여지기 때문이다. 또한 매립지의 공간적인 수질평가를 위해 각 집수정에서의 수질인자들을 비교하였다. 특히 난분해성 유기물질에 대한 관심의 증가로 각 집수정별로 난분해성 유기물질의 양을 간접적으로 알 수 있는 BOD/COD<sub>Cr</sub>을 비교하였다. 또한 집수정 시료에 대하여 난분해성 물질과 상관성이 있을 것으로 사료되는 색도와 다른 항목간의 상관성을 분석하여 보았다. 이러한 자료는 향후 매립지의 난분해성 유기물질 평가를 위한 연구의 기초자료로서 이용될 수 있을 것이다.

## II. 조사 및 분석방법

### 1. 시료

분석대상 시료는 2003년도 매 분기별로 채수된

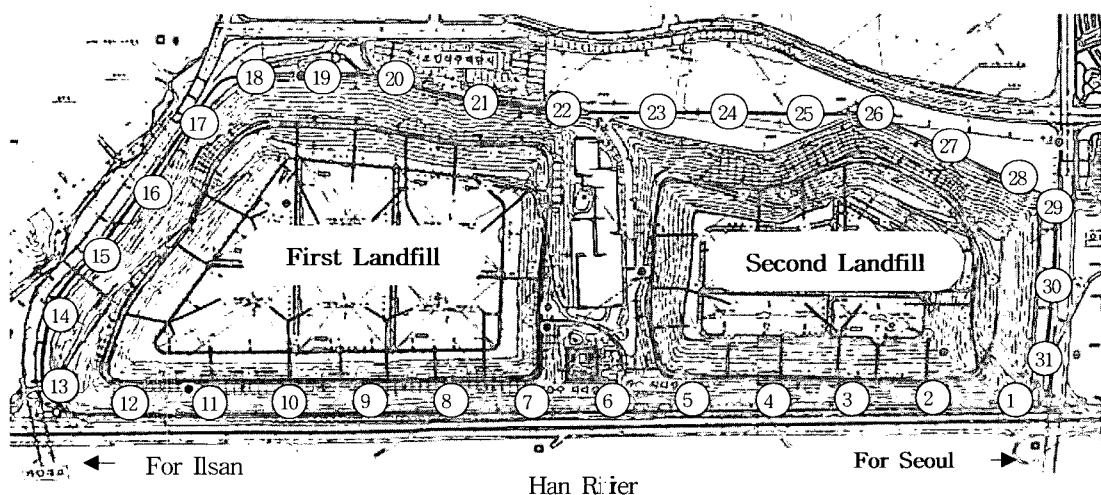


Fig. 1. Location of leachate storage wells (No.1~No.31).

Table 1. Analysis methods of leachate quality parameters

Parameter	Analysis method	Parameter	Analysis method
pH	pH Electrode method	NH <sub>3</sub> -N	Spectrophotometry
BOD	Modified Winkler Azide method	Color	Colorimetry
COD <sub>Mn</sub>	Closed reflux, Titrimetric method	Cr	ICP-OES method
COD <sub>Cr</sub>	Closed reflux, Titrimetric method	Fe	ICP-OES method
SS	Filter method(GF/C)	Mn	ICP-OES method
T-P	Spectrophotometry		

침출수 집수정시료 31점 및 침출수 처리시설 유입수를 대상으로 하였다. 현재 난지도 매립지에는 차수벽 내측에 200m 간격으로 31개소에 심도 15~25m, 직경 3.5m의 집수정이 우물통 공법으로 시공되어 있으며, 난지도 침출수의 유출로 인한 환경오염을 방지하고자 차수벽으로서 매립지 둘레(6,017m)에 Steel Sheet Pile 및 C.B.S wall이 설치되어 있다<sup>1)</sup>. 특히 침출수 유출차단을 위해 풍화암층 1m까지 차단설치하였는데, 설치심도가 18~48m에 달한다. Fig.1에 침출수 처리장 및 집수정의 시료채취 위치를 알 수 있는 개략도를 나타내었으며, 그림에서 원으로 표시된 부분의 위치를 나타낸다.

Fig.1에서 보는 바와 같이 난지도 매립지는 제1매립지와 제2매립지로 나누어져 있고, 제1매립지 주위를 따라서 집수정 No.7~No.22이, 제2매립지 주위에는 No.1~No.6과 No.23~No.31이 위치하고 있다. 침출수 처리시설은 제1매립지와 제2매립지의 사이에 위치하고 있다.

매립지 침출수의 수질은 매립폐기물과 매립방법에 따라 달라지는데 일반적으로 동일한 폐기물을 매립하더라도 매립방법이 혐기성인 경우는 침출수 질의 오염도가 높은 편이고 호기성인 경우는 낮은 편이며, 매립종료 후의 경과시간이 오래될수록 낮다. 또한 침출수의 농도는 매립지의 형태 및 경과년수에 따라 수질변화에 큰 차이가 있어 대표적인 수치를 제시하기에 어려움이 있다. 이외에도 침출수의 성질은 쓰레기 내의 유기물함량, 중금속함량, 수분함량, 온도, 다짐정도, 토양의 성질, 시료의 채취방법과 분석방법에 따라 크게 달라진다<sup>6)</sup>.

## 2. 분석방법

분석항목으로는 침출수 배출허용기준상의 27개 항목을 수질오염공정시험방법 및 APHA의 Standard Methods에 준하여 분석하였다. 그 중에서 BOD, COD<sub>Mn</sub>, COD<sub>Cr</sub>, SS, 색도, NH<sub>3</sub>-N, T-P, 중금속류 등을 주요 오염물질로 선정하여 수질평가에 이용하였다.

주요 오염물질에 대한 분석방법은 Table 1과 같다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 침출수처리시설의 유입수특성

#### 1.1 유입수질

매립지의 전체적인 수질을 파악하기 위해 2003년도 침출수 처리시설의 유입수를 분기별로 분석하였으며, 분석결과는 Table 2와 같다.

침출수 처리시설 유입수의 수질은 난지도 매립지의 침출수가 혼합되어 하나의 수질이 된다는 점에서 매립지 전체로서의 수질을 나타낸다고 할 수 있다. 매립지 집수정의 수질과 침출수량은 집수정별로 상이하여 단순히 집수정별 수질의 산술평균으로 매립지 전체의 수질을 나타낼 수는 없을 것으로 사료된다.

Table 2를 보면 2003년간 분기별로 분석한 침출수 처리시설 유입수는 pH 7.3~8.0, BOD 12.4~30.0mg/L, COD<sub>Mn</sub> 101.2~130.0mg/L, COD<sub>Cr</sub> 122.5~238.0mg/L, SS 16.1~115.3mg/L, 총인(T-P) 0.27~0.80mg/L, 암모니아성 질소(NH<sub>3</sub>-N) 208.0~354.0mg/L, 색도 110.3~

Table 2. Inflow water quality from leachate treatment facility at each quarter of 2003  
(unit : mg/L)

parameter \ quarter	1 quarter	2 quarter	3 quarter	4 quarter	Average	RSD(%)
pH	7.8	8.0	7.7	7.3	7.6	74.6
BOD	25.5	30.0	19.2	12.4	21.8	35.2
COD <sub>Mn</sub>	118.6	130.3	101.2	119.4	117.4	9.8
COD <sub>Cr</sub>	235.0	235.0	122.5	166.7	189.8	29.1
SS	115.3	49.3	24.1	16.1	51.2	87.9
T-P	0.27	0.80	0.47	0.31	0.46	52.1
NH <sub>3</sub> -N	272.0	208.0	324.0	354.0	289.5	22.1
Color(unit)	120.0	129.0	110.3	123.0	120.6	6.5
Cr	N.D.	0.034	0.027	N.D.	0.015	117.0
Fe	N.D.	N.D.	0.088	0.081	0.042	115.7
Mn	0.069	0.050	0.110	0.153	0.096	47.9

129.0도 등으로 분석되었다. 그리고 중금속류는 철, 망간, 크롬 등이 미량 검출되는 수준이며 상대표준편차는 매우 크게 나타나고 있다.

그외 유입수의 BOD, COD<sub>Mn</sub>, COD<sub>Cr</sub>, 암모니아성 질소(NH<sub>3</sub>-N), 색도 등의 경우에는 상대표준편차가 40%미만으로 다른 항목에 비해서는 낮은 것을 볼 수 있다. 또한 수질면에서 암모니아성질소를 제외한 나머지 항목은 침출수 처리시설 또는 난지하수처리장에서 처리되지 않은 상태에서도 침출수 배출허용기준을 만족하는 것으로 나타났다.

## 1.2 BOD/COD<sub>Cr</sub>

매립지의 안정화된 정도와 난분해성 유기물질의 존재를 간접적으로 알 수 있는 척도로서 BOD/COD<sub>Cr</sub>을 이용할 수 있는데, 이는 유기물질이 매립되면 호기성 또는 혐기성 미생물의 분해과정을 거치므로 매립연령에 따라 수치가 현저히 달라지기 때문이다. 난지도 침출수 처리시설 유입수의 BOD/COD<sub>Cr</sub>은 0.07~0.16의 범위로서 10년 이상의 고령화된 매립지의 특성을 보이며 침출수 중의 유기물질이 주로 난분해성물질들로 이루어져 있음을 나타낸다. 또한 pH의 경우 일반적으로 신생매립지에서 4.5~7.5, 고령화된 매립지에서 6.5~7.5 정도인데, 난지도 침출수는 7.3~8.0

으로 이들 수치보다 더 높게 나타나고 있다. 참고로 아래의 Table 3<sup>7)</sup>은 매립연령별 침출수의 BOD/COD<sub>Cr</sub>, COD/TOC의 비율 변화를 나타내고 있다.

Table 3. Changing pattern of BOD/COD<sub>Cr</sub> & COD/TOC ratios by landfill age

Age of Fill	Young	Medium	Old
COD <sub>Cr</sub> (mg/L)	> 10,000	500~10,000	< 500
BOD/COD <sub>Cr</sub>	> 0.5	0.1~0.5	< 0.1
COD <sub>Cr</sub> /TOC	> 2.7	2.0~2.7	< 2.0
Biodegradability	Good	Fair or Poor	Poor

한편 매립경과시간에 따라 BOD/COD<sub>Cr</sub>은 0.8에서 0.048까지, COD<sub>Cr</sub>/TOC는 3.30에서 1.16까지 크게 변화하는 것으로 보고되었으며<sup>8,9)</sup>, 이는 생물학적으로 분해가능한 부분인 BOD가 COD<sub>Cr</sub>에 비하여 더 많이 감소함을 말한다. 따라서 고령화된 매립지의 유기물 성분은 주로 난분해성으로 존재하며 Table 3에서 보는 바와 같이 생물분해성이 떨어진다고 할 수 있어 생물학적 처리를 적용하는 경우 제거가 곤란함을 의미한다.

## 2. 집수정

### 2.1 주요항목의 수질

다음의 Fig. 2~9는 각 집수정별(No.1~No.31)로 주요 침출수 수질항목의 연평균 농도와  $BOD/COD_{Cr}$ 를 나타내고 있다. 집수정에서의 수질을 보면 각 지점별로 수질이 상당히 차이가 있는데,  $BOD$  4.2~37.5mg/L,  $COD_{Mn}$  15.7~235.0mg/L,  $COD_{Cr}$  45.7~507.5mg/L, SS 8.3~87.1mg/L, 총인(T-P) 0.1~2.2mg/L, 암모니아성 질소( $NH_3-N$ ) 9.3~687.0mg/L, 색도 25.9~185도 등으로 나타났다.

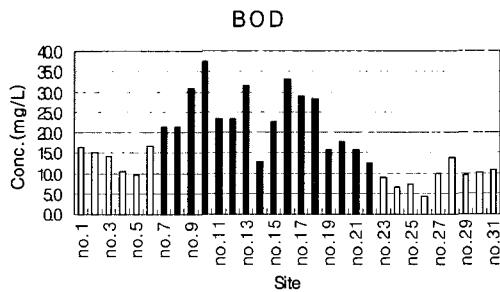


Fig. 2. Conc. of BOD at leachate storage wells.

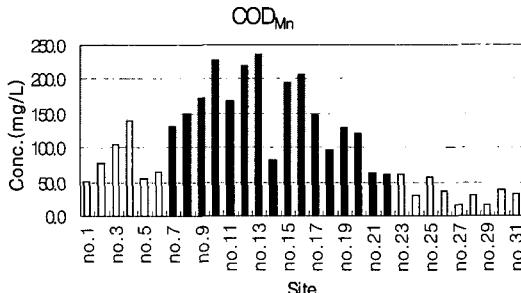


Fig. 3. Conc. of COD<sub>Mn</sub> at leachate storage wells.

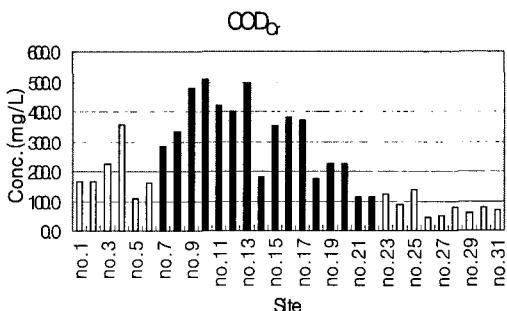


Fig. 4. Conc. of COD<sub>Cr</sub> at leachate storage wells.

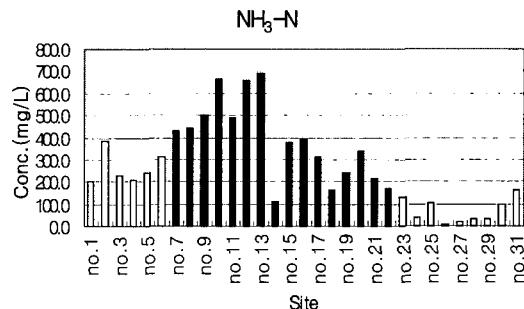


Fig. 5. Conc. of NH<sub>3</sub>-N at leachate storage wells.

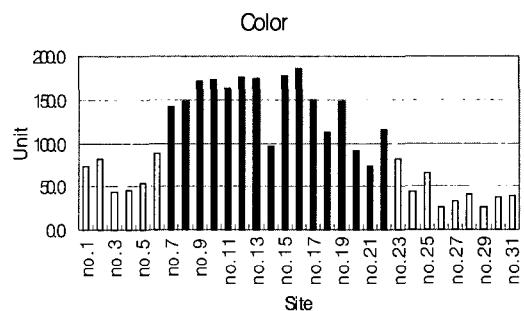


Fig. 6. Conc. of Color at leachate storage wells.

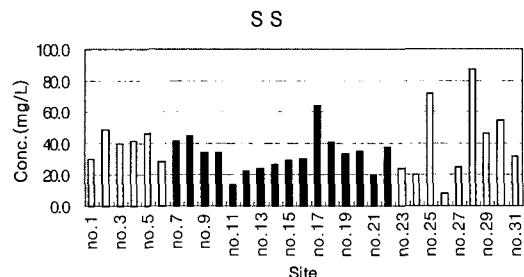


Fig. 7. Conc. of SS at leachate storage wells.

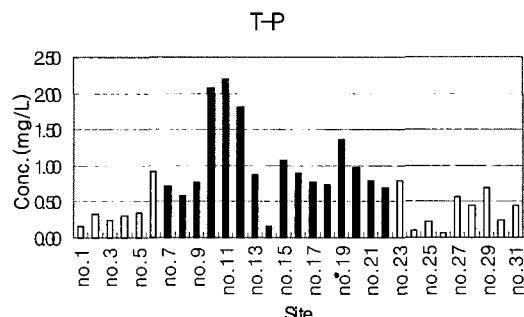


Fig. 8. Conc. of T-P at leachate storage wells.

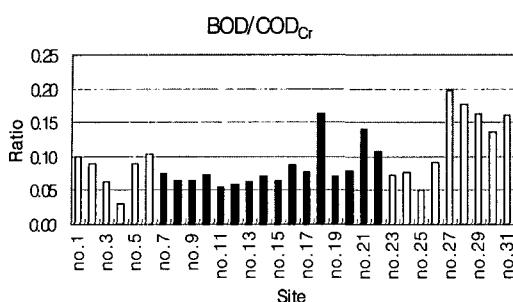


Fig. 9. Conc. of BOD/COD<sub>Cr</sub> at leachate storage wells.

### 2.1.1 집수정 위치에 따른 농도분포특성

Fig. 2~9에서 검은색 막대는 제1매립지, 흰색 막대는 제2매립지 둘레에 위치하고 있는 집수정을 나타낸다. Fig. 2~6을 보면 유기성분과 관련이 있는 BOD, COD, NH<sub>3</sub>-N, 색도 등은 제1매립지가 전체적으로 오염도가 높으며 No.14 집수정을 경계로 하여 제1매립지 남단부(No.7~No.13)와 서측사면부(No.15~No.20)가 이산분포와 같은 농도분포를 보인다. 반면에 제2매립지는 상대적으로 오염도가 낮으며, 특히 No.27~No.31 집수정의 경우는 오염물질의 농도가 다른 집수정들에 비해 낮게 나타났다. SS의 경우는 유기물질과 관련은 있지만 패턴에서 상대적으로 차이가 있는데, 이것은 SS를 구성하는 성분이 유기물질 및 무기물질로 구성되어 있어 이들의 구성비가 다를 수 있고, 시료채취 시에 침출수의 교란이 발생할 수 있기 때문으로 사료된다.

### 2.1.2 집수정별 주요 수질항목의 변동폭

Table 4는 각 집수정에서 주요 수질항목의 2003년간 분기별 분석결과의 변동폭을 알아보기 위해 상대표준편차(%)를 나타내 보았다. Table 4에서 각 집수정별 상대표준편자는 BOD 13.2~90.5%, COD<sub>Mn</sub> 7.4~141.3%, COD<sub>Cr</sub> 5.3~157.2%, SS 11.6~197.0%, T-P 4.4~120.2%, NH<sub>3</sub>-N 15.0~79.0%, 색도 8.7~125.0%로 매우 크게 나타나는데, 침출수의 수질이 시간적, 공간적으로 매우 불규칙함을 나타내 주며, 매립지의 안정화평가에 있어 이러한 수질 변동을 고려해

야 할 것으로 판단된다.

### 2.2 BOD/COD<sub>Cr</sub>

Fig. 9에서 보는 바와 같이 BOD/COD<sub>Cr</sub>은 대부분의 지역에서 0.1이하의 수치를 보였으나, No.1, No.6, No.18, No.21, No.22, No.27~No.31 집수정의 경우는 0.1 이상으로 나타났다. 특히 제2매립지 북동쪽에서 동쪽으로 인접하여 설치된 집수정인 No.27~No.31의 경우는 0.14~0.20 정도로 나타나 다른 집수정들에 비해 수치가 높은 것을 알 수 있다.

BOD/COD<sub>Cr</sub>은 분해가능한 유기물이 많을수록, 안정화가 덜 진행될수록 커지게 되지만, 이 지점들에서의 매립폐기물의 성상이 지점별로 다르기 때문에, 이 수치만으로 지점별 안정화단계를 판단하는 것은 무리가 있을 것으로 사료된다.

### 2.3 각 수질항목과 색도와의 상관성

매립지에서 유출되는 침출수는 적자색을 나타내는데 이러한 색은 표토 및 폐기물에 함유되어 있는 철부식산에서 유래된 것으로서 육안으로 보면 인간에게 심미적으로 불안감을 준다. 침출수의 색도는 리그닌분해로 생성되는 탄닌, 휴민산 및 휴민산염이 주를 이루며, 때로는 철이 휴민산철(III)로 존재하면서 나타나기도 한다<sup>10),11)</sup>. 이러한 부식산계통의 물질이 침출수에 다양 활용되어 있을 것으로 사료되어 색도와 다른 항목 간의 상관성을 분석하였으며 결과는 Fig. 10과 같다.

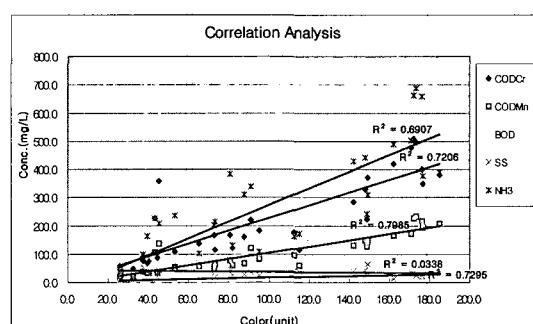


Fig. 10. Correlation between color and other parameters.

Table 4. RSD(%) of leachate analysis data from storage wells (No.1~No.31) at each quarter of 2003

Parameter \ Site	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8
BOD	65.5	13.7	54.2	13.2	50.9	21.0	28.8	26.0
COD <sub>Mn</sub>	17.4	12.4	127.4	141.3	20.1	23.3	19.7	9.1
COD <sub>Cr</sub>	44.6	29.0	122.4	157.2	44.3	29.3	15.5	7.8
SS	77.8	87.7	26.5	20.2	34.6	15.9	75.4	11.6
TP	54.9	47.7	42.2	60.5	4.41	49.3	28.5	39.0
NH <sub>3</sub> -N	18.2	22.0	34.2	15.2	24.7	23.2	30.0	15.0
Color	57.8	38.2	24.5	37.4	30.1	22.8	8.7	12.5
Parameter \ Site	No.9	No.10	No.11	No.12	No.13	No.14	No.15	No.16
BOD	43.2	36.2	34.4	31.0	18.3	47.2	54.8	48.3
COD <sub>Mn</sub>	12.1	12.0	27.8	7.4	23.0	16.6	26.0	58.6
COD <sub>Cr</sub>	29.8	14.8	34.4	8.9	13.7	41.2	22.3	58.9
SS	16.6	15.1	20.3	25.3	19.8	81.8	75.6	68.1
TP	68.8	44.1	44.4	48.3	11.4	81.0	50.8	94.2
NH <sub>3</sub> -N	20.2	20.4	20.6	15.5	16.8	44.0	25.4	59.7
Color	9.9	22.9	23.9	17.4	11.1	43.1	17.0	41.7
Parameter \ Site	No.17	No.18	No.19	No.20	No.21	No.22	No.23	No.24
BOD	52.0	90.5	46.3	59.2	63.3	72.7	57.9	21.5
COD <sub>Mn</sub>	47.9	42.1	36.7	52.3	24.5	30.9	65.4	8.9
COD <sub>Cr</sub>	49.4	27.7	29.1	67.3	5.3	71.8	42.0	25.2
SS	48.5	75.4	43.0	42.5	104.7	104.1	93.6	72.1
TP	39.2	57.9	97.9	59.5	75.6	120.2	75.3	50.7
NH <sub>3</sub> -N	24.8	35.0	43.8	23.0	67.0	20.9	73.5	35.2
Color	24.6	33.4	25.8	26.6	34.9	80.7	47.1	58.3
Parameter \ Site	No.25	No.26	No.27	No.28	No.29	No.30	No.31	
BOD	46.8	64.3	59.3	77.5	33.9	17.5	49.6	
COD <sub>Mn</sub>	11.9	136.4	17.1	44.1	14.6	40.9	27.2	
COD <sub>Cr</sub>	36.3	23.3	51.0	60.2	46.9	18.7	29.4	
SS	22.2	52.7	56.7	64.4	64.6	66.0	51.3	
TP	36.5	57.8	54.4	48.9	56.0	77.3	34.1	
NH <sub>3</sub> -N	40.1	40.4	46.5	29.7	53.5	46.9	79.0	
Color	17.1	125.0	101.3	62.8	96.7	39.9	60.6	

Fig. 10에서 보는 바와 같이, 색도와 COD<sub>Mn</sub>의 R<sup>2</sup>값이 0.7985, BOD와 0.7295, COD<sub>Cr</sub>과는 0.7206, NH<sub>3</sub>-N과는 0.6907로 나타나, COD<sub>Mn</sub>과의 상관성이 가장 높은 것으로 나타났다. 침출수 중 유기물이 안정화되면서 난분해성유기물인 부식질이 증가하여 COD<sub>Cr</sub>과 색도와의 상관성이 가장 높을 것이라 예상했으나, 그러한 경향이 뚜렷이 나타나지는 않았다. 이것은 Fig. 2~5에서 보는 바와 같이 집수정별 수질항목의 증감패턴이 유사한 결과라 판단되며, 향후 연구에서 부식질을 이루는 휴민(humin), 휴믹산(humic acid), 펄빅산(fulvic acid)으로 구분하여 색도와의 상관성을 비교하는 것이 더욱 유용하리라 사료된다.

한편, 지하수 중의 색도와 금속이온과의 상관성 연구<sup>12)</sup>에서 색도와 가장 상관성이 높은 항목은 철로 나타났으나, 침출수 분석에서는 철의 농도가 미량으로 나타나 색도와의 상관성을 분석 할 수 없었다.

## VI. 결 론

난지도 매립지의 2003년 분기별 분석결과를 바탕으로 매립지 전체의 안정화 정도를 침출수 처리시설 유입수 및 침출수 집수정의 주요 수질항목을 통해 평가하여, 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 2003년 침출수 처리시설 유입수의 수질은 pH 7.3~8.0, BOD 12.4~30.0mg/L, COD<sub>Mn</sub> 101.2~130.3mg/L, COD<sub>Cr</sub> 122.5~238.0mg/L, SS 16.1~115.3mg/L, 총인(T-P) 0.27~0.80mg/L, 암모니아성 질소(NH<sub>3</sub>-N) 208.0~354.0mg/L, 색도 110.3~129.0 등으로 분석되었고, 중금속류는 미량 검출되는 수준으로, 전체적으로 암모니아성 질소를 제외하면 침출수 처리시설 및 난지하수처리장에서 처리되지 않은 상태에서도 침출수 배출허용기준을 만족하는 것으로 나타났다.
- 2) 난지도 침출수처리시설 유입수의 BOD/COD<sub>Cr</sub>은 0.07~0.16로서 침출수 중의 유기물 부분은 상당히 안정화가 진행되어 주로 난분해성물질들로 구성되었을 것으로 사료되며 고령화된 매립지의 특성을 보이고 있다.
- 3) 집수정별 침출수의 경우, 개별오염도로서 BOD,

COD, NH<sub>3</sub>-N, 색도 등은 대부분 제1매립지가 제2매립지에 비해서 높은 오염도를 보였고, BOD/COD<sub>Cr</sub>은 반대로 제2매립지에서 높게 나타났다. 집수정에서의 BOD/COD<sub>Cr</sub>의 범위는 0.03~0.20으로 나타났고, 특히 제2매립지의 No.27~No.31 집수정은 0.14~0.20으로 나타나, 이 수치만으로 판단할 때 상대적으로 안정화가 느린 것으로 나타났다.

- 4) 한편, 집수정별 수질의 변동폭은 매립지의 특성상 시간적, 공간적으로 매우 불규칙하게 나타나며, 매립지의 안정화평가를 할 경우 이러한 수질 변동을 반드시 고려해야 할 것으로 판단된다.
- 5) 집수정 시료를 대상으로 유기물과 관련있는 항목에 대한 색도와의 상관성 분석에서는 대부분의 R<sup>2</sup>값이 0.7이상으로 나타났고, 침출수 중 색도를 유발하는 것으로 알려진 부식질과 COD<sub>Cr</sub>과의 상관성이 가장 높을 것으로 예상했으나, 오히려 COD<sub>Mn</sub>이 0.7985로서 가장 높게 나타났다.

## 참 고 문 헌

1. 서울특별시 : 난지도 매립지 안정화 공사 기본설계보고서, 1994.
2. 서울특별시 : 난지도 매립지 안정화 공사 실시설계보고서, 1996.
3. 조용모 : 난지도지역 환경성 검토 및 친환경적 정비방안, 9:29, 2000.
4. 丁權, 張岱喆, 楊榮植, 高見澤一裕 : 韓國におけるオープンダンピング型陸上廃棄物埋立地浸出水の特性, 日本下水處理生物學會誌, 35(3), 143:155, 1999.
5. 丁權, 張岱喆, 楊榮植, 高見澤一裕 : 蘭芝島陸上廃棄物埋立地における重金属の鉛直分布と重金属挙動, 日本下水處理生物學會誌, 37(1), 1:8, 2001.
6. 문정의, 김성준, 박영규 : 난지도침출수의 단독처리를 위한 광촉매 반응 시스템의 적용, 대한환경공학회, 20(12), 1792:1801, 1998.
7. 권철웅, 조순행, 최영수, 하동윤, 윤계섭 : 고령화된 매립지에서 발생되는 침출수의 처리방안, 대한환경공학회, 19(3), 325:336, 1997.
8. 한국폐기물학회 : 폐기물처리기술과 재활용, 동

- 화기술, p103:149, 1995.
9. 김수생 : 폐기물 매립 및 침출수 처리기술, 폐기 물 처리 종합기술, 제1회 화학공학 기반기술 교 육(연세대학교), pF1:F34, 1995.
10. 佐野 和生, 田原 邦彦 : 内陸埋立處分地における浸出汚水とその處理, 都市と廃棄物, 7(4), 33:42, 1975.
11. 라덕관, 박영규 : 옹집을 이용한 매립지 침출수 의 색도제거, 대한환경공학회, 20(5), 701:710, 1998.
12. 권승미, 이상수, 김익수, 한규문, 이순희, 이지 영, 신덕영, 곽미애, 이제승, 김주형, 김민영 : 지하수중 색도와 금속이온의 상관성 연구, 서 울시보건환경연구원보, 322:325, 2000.