

一般廃棄物最終処分場における浸出水の水質の推移について

山口県衛生公害研究センター

柴田公子・福田哲郎・弘中博史・
神田文雄・山本征治・前田達男

Changes of Water Quality in Leachate from a Municipal Waste Landfill

Kimiko SHIBATA, Tetsuro FUKUDA, Hiroshi HIRONAKA
Fumio KOUHA, Seiji YAMAMOTO, Tatsuo MAEDA

Yamaguchi Prefectural Research Institute of Health

はじめに

一般廃棄物最終処分場は、ごみ焼却施設からの焼却灰と、不燃物及び燃焼不適正物を埋立て処分している。埋立物の内容は地域の事情によって異なるため、そこからの浸出水の質も多様なものとなっている。また、焼却灰等由来の難分解性有機物や塩類濃度が増加し、高濃度の塩類の浸出により浸出水処理施設への影響が生じているところもある¹⁾。しかし、埋立層内の浸透水と汚濁物質の挙動については十分に解明されていないため、まず浸出水の水質特性を知る必要がある。

そこで、一般廃棄物最終処分場の浸出水の水質の実態を把握し、浸出水処理や将来の処分場建設等の基礎資料とすることを目的として、同時期に埋立てを開始した条件の異なるA、B、C3箇所の一般廃棄物最終処分場を対象にして、浸出水の水質の特性、経年変化について調査を行った。

調査方法

1 調査対象処分場の概要

表1に調査対象処分場の施設概要、表2に埋立量とその内容を示す。3処分場とも埋立構造は準好気性埋立である。埋立物の内容は、A処分場は一般家庭等から収集した不燃物（金属くず、ガラスくず、陶磁器くず、プラスチック類等）、ごみ焼却場からの焼却灰、

建設廃材を埋立処分しており、埋立量は約24000 t/年と他2処分場に比べ最も多い。B処分場は、同じく不燃物、焼却灰を埋め立てており、埋立量は約5000 t/年、C処分場は、不燃物のみ（ただし、家庭からの焼却灰を含む）を埋め立てており、埋立量は約1000 t/年である。

表2 各処分場の埋立物内容と埋立量

	埋立物内容 (%)			平均年間埋立量 (t/年)
	不燃物	焼却灰	建築廃材	
A処分場	60	30	10	24,000
B処分場	70	30	0	5,000
C処分場	100	0	0	1,000

2 調査期間等

調査は、1992年7月から1997年3月までの約5年間に年2～4回実施した。試料は、降雨後に埋立層内から流出した浸出水を浸出水処理施設内の調整槽に入る直前で採取した。

3 分析項目及び分析方法

分析は、pH、SS、BOD、COD、全窒素、NO₂-N、NO₃-N、塩素イオン、Na、Ca、及びFeについて行った。分析方法はJIS-K-0102（工場排水試験方法）によった。

表1 調査対象処分場

	埋立開始年月	埋立終了年月 (予定)	総面積 (㎡)	埋立地面積 (㎡)	埋立容積 (㎡)	浸出水平均処理 能力 (㎡/日)
A処分場	1991年4月	2001年3月	78,595	29,600	341,850	100
B処分場	1989年1月	2004年3月	35,000	15,500	146,000	150
C処分場	1990年6月	2004年6月	33,800	17,900	66,000	90

*長門環境保健所：長門市東深川1344-1

結果及び考察

1 浸出水の経年変化

A, B, C各処分場のpH, SS, BOD, COD, BOD/COD, 全窒素, 塩素イオン, Na, Ca及びFeの経年変化を図1に示す。水質データは、年度ごとの平均水質で示した。経過年数は、A処分場は埋立開始2～6年目、B処分場は埋立開始4～8年目、C処分場は埋立開始3～7年目である。

pHは、B処分場が92年度にやや低かったほかは、3処分場とも年間を通じてpH7～8.5にあり、特に変動はみられなかった。SSは、B処分場で92年度に高かったが、93年度以降はA, C処分場とともに低濃度で推移している。

BOD, CODは、A処分場では92～96年度にかけてBODが約40mg/Lから20mg/L程度に、CODが約60mg/Lから約40mg/L程度に低下している。B処分場では、92～94年度にかけてBODが約90mg/Lから10mg/L以下へ、CODは約40mg/Lから約10mg/L程度へ低下し、94年度以降は低濃度で推移している。一方、C処分場では特に変動はなく、いずれも低濃度で推移している。また、BOD/CODは、B処分場が92～94年度にかけて2.0以上から1.0以下へ徐々に低下

した後、約0.5で推移しているが、A, C処分場は1.0以下で推移しており、すでに安定化の傾向にある。調査を開始した92年度はA処分場は埋立開始2年目、B処分場は4年目であるが、A処分場は総埋立量、年間埋立量ともにすでにB処分場を越えており、埋立に伴う水質変化の速度は、A処分場がB処分場よりかなり速い状態にあると考えられる。

全窒素は、A処分場で92年度には約80mg/Lと高く、その後は減少し、50mg/L付近を推移している。B, C処分場については、大きな変動はなく低濃度で推移している。

焼却灰からの溶出が考えられる塩素イオンやNaは、A, B処分場ではC処分場に比べかなり高濃度に浸出しており、埋立量が増えるに従って高くなっている。しかし、同様に濃度の高いCaは、埋立量が増えるに従い減少傾向にある。Caは塩素イオンやNaに比べ溶出速度が遅いので、何らかの因子の影響を受けていると考えられる。また、FeはB処分場で92～94年度にかけて約30mg/Lから1mg/L以下へ低下し、94年度以降はそのまま推移しており、A, C処分場では92年度から1mg/L以下で推移している。

以上のように、全体的には、最も埋立量の多いA処

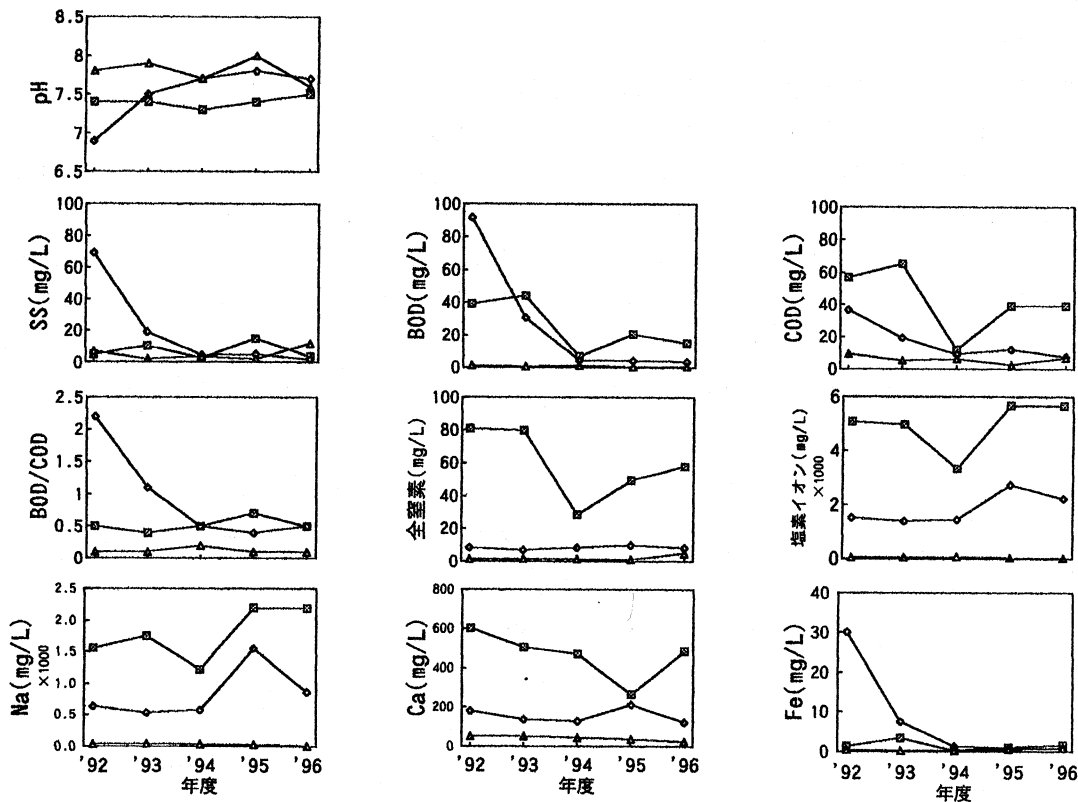


図1 各項目の経年変化

□ A処分場 ○ B処分場 ▲ C処分場

分場が、ほとんどの項目で高い値を示し、埋立量の非常に少ないC処分場では、各項目とも低濃度での安定した推移が見られた。有機物は、埋立量により変動がみられた。埋立経年的な水質の変化の速度は、埋立量の違いに大きく左右されているようであるが、他の因子がどう関わっているかさらに検討する必要がある。埋立物の質による特徴は、これらのデータのみでは得られなかったため、埋立量の差等を考慮した検討が必要である。また、埋立の進行、特に焼却灰の埋立に伴い、塩素イオンやCaが高濃度に溶出し、これらは浸出水処理施設の維持管理において、機器類の腐食やスケールの生成が懸念される。現にA処分場では、すでにスケールの生成がみられている。この問題についても、今後検討する必要がある。

2 処分場ごとの浸出水の特徴

処分場における水の浸出構造と水質の変化には、埋立物の種類、埋立量、埋立経過年数、降水量など、関与する因子が様々であるために浸出水は、質的に多様である。本調査のA, B, Cの処分場は埋立量、埋立物の内容など様々な点が異なっている。そこで、分析項目間の相関係数のクラスター解析(重心法)を行い、各処分場ごとの水質の特徴について検討した。

(1) A処分場の水質の特徴

A処分場の相関係数(n=17)によるデンドログラムを図2に示す。A処分場の水質は、無機性成分と有機性成分に分類された。無機性成分のうち、塩素イオンやNa, CaとpHとに類似性があり、塩素イオンやNa等の溶脱に伴いpHがややアルカリ側に傾いていることが考えられる。有機性成分では、CODとBODとに距離があり、生物分解を受けない有機物の存在が考えられる。また、BODがSSと類似性があり、さらにこれらに対しFeの関係が見られる。Feは、還元条件の下で溶解性のFe²⁺に変化して浸出し、浸出後の空気との接触により酸化されて

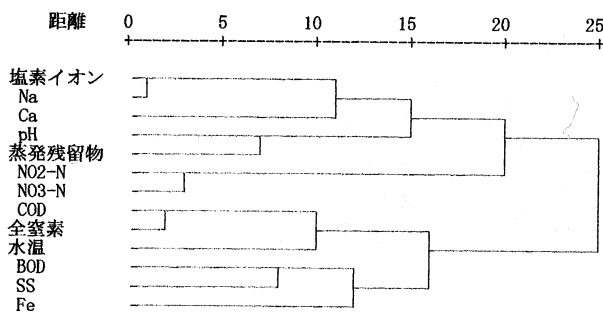


図2 A処分場のデンドログラム

Fe³⁺となり、不溶性のFe(OH)₃として析出する。とくに有機物の分解により生じた有機酸は、Feの溶出を促進すると考えられる。このことから、SSとして懸濁態の有機物と、Feが析出しており、また、埋立層内が嫌気的狀態になっていると推察される。

(2) B処分場の水質の特徴

B処分場の相関係数(n=16)によるデンドログラムを図3に示す。B処分場の水質は、無機塩類、窒素化合物、有機性成分に分類された。BODとCODの距離がA, C処分場に比べ近い。また、BODとFeの距離が近いことから、埋立層内の嫌気的狀態が示唆される。CODとSSが近い距離にあることから、懸濁態の有機物が析出していると考えられる。

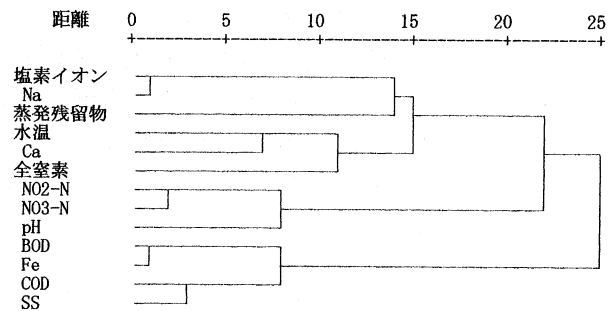


図3 B処分場のデンドログラム

(3) C処分場の水質の特徴

C処分場の相関係数(n=15)によるデンドログラムを図4に示す。C処分場の水質は、無機成分と有機成分に分類された。全窒素はNO₃-Nと近い距離にあり類似性が見られるが、NO₂-Nとは類似性が低いことから、処分場層内で硝化反応が進んでいると考えられる。また、SSとFeに距離が近く類似性が見られるが、BODとは距離があり、埋立層内が比較的好気的な状態にあると推察される。

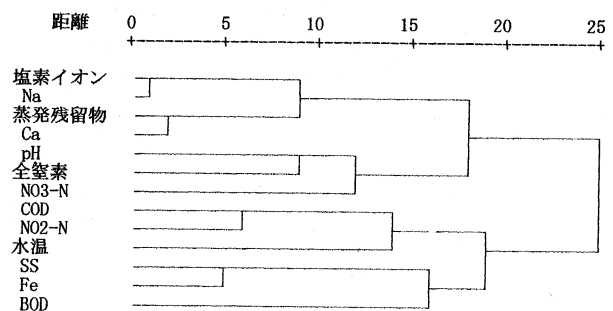


図4 C処分場のデンドログラム

(4) 3 処分場の浸出水の共通点

3 処分場の埋立量等の条件や有機物の動向は違っているが、いずれの処分場でも塩素イオンとNaの距離が非常に近く類似性が高いことから、これらの項目の浸出は埋立量などの条件あるいは有機物の分解及び化学的变化に伴う埋立層内の環境の変化の影響を受けにくいと考えられる。

まとめ

埋立条件の違うA, B, Cの処分場の水質について調査を行い、次の結果を得た。

- (1) 処分場の水質の経年変化の速度は、埋立量が大きく影響している。今回は他の因子（降水量、物理的影響など）を考慮していないため、今後、これらの因子との関わりについてさらに検討の必要がある。また、埋立物の質による違いは、今回のデータでは

得られなかったため、他の因子の影響も考慮して検討する必要がある。

- (2) 経年変化や各処分場の特徴から、埋立層内での有機物の分解の速度は、埋立量によって違ってくると思われる。

- (3) 塩素イオンやNa等の溶解性物質の浸出は、有機物の分解や化学反応による埋立層内の環境の変化等の影響を受けにくい。

以上のこととあわせて、今後の埋め立て地利用のためにも、処分場閉鎖後までの浸出水の水質の動向や特性を把握するとともに、Caスケール等の問題についても検討していきたい。

文 献

- 1) 厚生省生活衛生局水道環境部監修：廃棄物最終処分場指針解説。1989版。(社)全国都市清掃会議。178～179 (1989)