

最終処分場浸出水の成分濃度の時系列変化と降水量との関係

栗原正憲

1 はじめに

最終処分場の浸出水（原水）に含まれる多くの成分は時間経過により濃度が低下し、その変化量は安定化してゆく傾向がある。今回、複数の処分場において時系列変化の傾向を比較すると共に、変化速度に影響する要因として降水量との関連について考察した。

2 調査方法

調査対象とした処分場は以下に示した県内の5つである。保管されている水質分析記録を中心に、センターでの分析結果を加えて時系列変化の比較を行った。埋立物の把握は大まかな分類のみであり、具体的な種類や搬入量の把握はできていない。

表1 調査対象処分場の概要

処分場	埋立期間	埋立物	容積 m ³	面積 m ²
H	S61/9 ~ H7/1	一廃	237,000	32,800
K	S53/4 ~ H4/3	一廃	255,000	61,473
S	S54/9 ~ S63/3	一廃	148,860	14,736
T	S61/5 ~ H7/5	一廃	20,754	4,652
F-T	S59 ~ H4/9	産廃	707,587	50,028

それぞれの埋め立て内容は、

一般廃棄物：(焼却残渣、不燃、破碎、粗大 等)

産業廃棄物：(焼却残渣、下水汚泥、破碎 等)

であるが正確な搬入量については不明である。

3 調査結果

3・1 時系列変化例

埋め立ての終了した最終処分場の原水成分の多くは時間経過と共に濃度が減少する傾向がある。また、これまでの調査では、指数関数に従い規則的な変化をする時期があることが観察されている。図1にH処分場の例を示したが、埋め立て終了後50ヶ月経過したあたりから多くの成分でほぼ直線的な変化が確認できる。

これは処分場内部の物質の流出過程を、次のような一次反応としての挙動にあてはめて考えることができる。

$$-d[C]/dt = k[C] \rightarrow [C] = [C_0] e^{-kT}$$

([C]：成分濃度、T：経過時間、k：速度定数)

3・2 時系列変化速度の比較

県内5箇所の処分場で同様の水質調査を行い、水質変動が落ち着いた埋立て終了後50ヶ月以降のデータから回帰直線の傾きを求めたものが表2である。同じ処分場であれば、各成分濃度の減少速度定数kは近い傾向にある。処分場が異なれば速度定数kは異なっている。

ただし長期間にわたるデータ採取のため、採水・分析条件が一定していないことも原因のひとつと思われるデータのばらつきがあり、速度定数の算出にはさらに検討が必要である。最終処分場ごとに規則的な減少が開始する時期が異なっている事例もあり、処分場間での比較にはさらに慎重な解析が必要である。

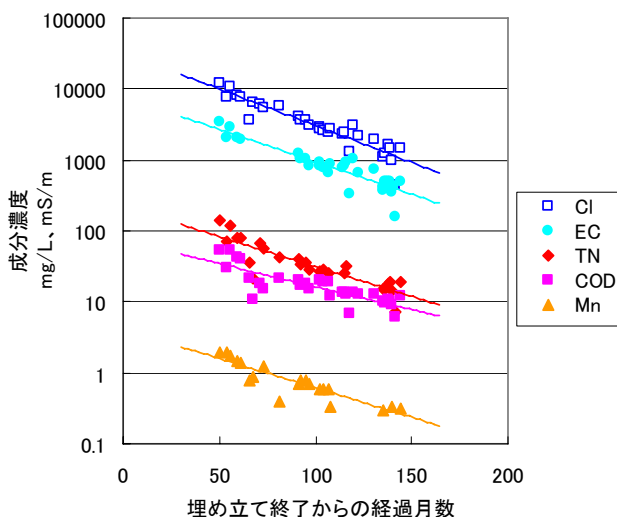


図1 浸出水濃度の時系列変化例 (H処分場)

表2 濃度減少の一次速度定数k (×10²)

	H	K	S	T	F-T
EC	2.1		0.25		
Cl	2.4				0.55
COD	1.5	0.92		2.3	0.42
TN	2.0	0.97	0.17	2.3	0.47
Mn	1.9		0.31	4.2	0.56
SS		0.90	0.17		

速度定数は $[C]=[C_0]\exp(-kT)$ の近似式より求めた。
(T：経過月数)

3・3 浸出水濃度の変化速度についての考察

処分場内部からの物質流出量は水の供給量が大きく寄与して決定すると考えられる。当然のこととして、供給水量が多いほど変化速度が大きくなると予想できる。処分場への水供給は降水のみであると考えられるので、

$$\left(\begin{array}{l} \text{廃棄物体積あたりの年平均水供給量}(m^3/m^3) \\ = (\text{面積} \times \text{年平均降水量})(m^3) \div \text{廃棄物体積}(m^3) \end{array} \right)$$

と考えることができる。浸出水濃度の変化速度 k と年平均降水総量(m^3) / 廃棄物体積(m^3)との関係を示したものが図2である。降水量のデータには近隣のアメダスデータを用いた。

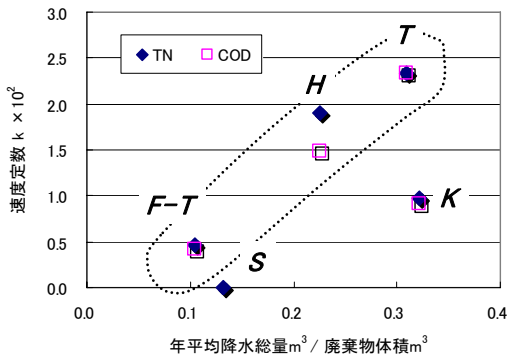


図2 速度定数 k と年平均降水総量 の相関

それぞれのプロットは左から順に F-T、S、H、T、K の処分場を示しているが、Kを除いておおそ右上がりの傾向があるように思える。S 処分場と K 処分場はこの傾向に比べて相対的に低めの速度定数である。

S、K 処分場は埋立地の端が勾配の急な法面になっており、特に K 処分場は積み上げによる埋め立て方式で 10m 前後の高低差がある部分もある。(図3) そのため、処分場表面への降水が廃棄物を深くまで浸透せずに横方向へ流出し、洗い出しが遅くなっている可能性がある。実際に、降水量に対する実際の水処理量の割合は、H、T 処分場に比べ K 処分場は低い傾向にある。(図3) また、並行して行われた比抵抗調査では特徴的な高抵抗帯が見られ、水分の少ないごみ層であると解釈できる。

供給水量のデータとして、廃棄物層を実際に通過した水量により近いと思われる水処理施設での処理量を用いると図4のような関係が得られた。

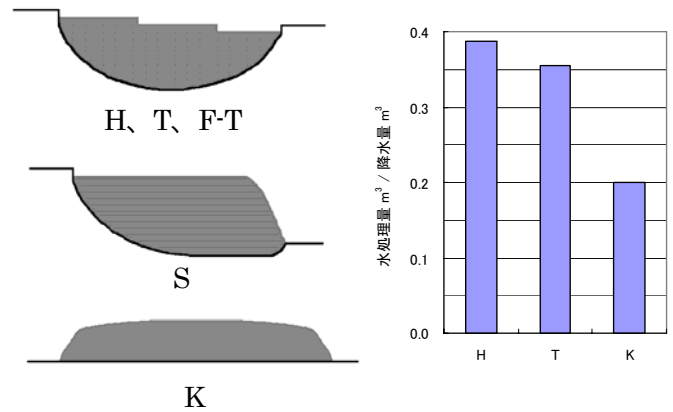


図3 埋め立て形状と水処理量 m^3 / 降水量 m^3 の関係

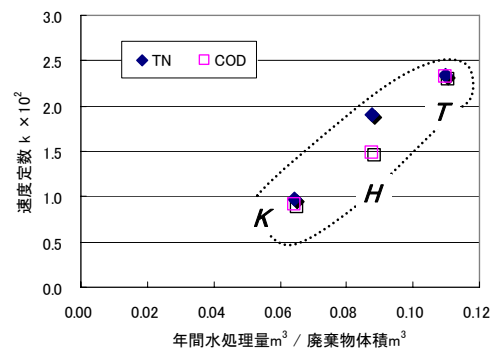


図4 速度定数 k と年間水処理量の相関

4 まとめ

- 最終処分場の浸出水は時間経過と共に濃度減少する傾向があり、指数関数的に減少する期間があることが県内の5処分場で確認された。
- 浸出水の時系列変化速度は処分場ごとに差があることが多かった。同一の処分場では複数の成分の変化速度が近い傾向があった。
- 廃棄物への水供給量と浸出水の時系列変化の速度の間には一部で相関が見られた。
- 埋め立て形状の異なる処分場では降水量に対する水処理量の割合に違いが見られた。

今回示した浸出水データには分析値のばらつきが大きい部分もあり、より多くのデータを収集して再度検討を深める必要がある。浸出水成分の変化速度と埋め立て環境データの比較検討を深めることで、埋め立て環境が安定化進行にどのような影響を与えるかについての体系的な認識が深まり、個々の最終処分場ごとに将来予測の材料にすることができると考えられる。