

福岡大学 正会員 山崎雅義 花嶋正孝 立藤綾子

1. はじめに

廃棄物埋立場からの浸出液による環境汚染が問題にされて、十数年になる。この間、種々の処理方式及び処理体系が提案され、具体化されてきた。一方、この間に焼却などの廃棄物処理技術並びに、埋立構造、埋立方法などの埋立技術が進歩し、これらの技術が導入され浸出液の水質も年々良好になって来ている。

このように、浸出液そのものは、経時的、経年的に大きく変化しているにもかかわらず、その処理体系は相変わらず非常に高度なままである。このため、妥当な浸出液処理の程度について検討することも重要であろう。妥当な処理程度を決定するには、環境の面からと、処理技術の面からの両面からの検討が必要であるが、ここでは技術的側面についてのみ検討する。

上記の処理過程には種々のものがあるが、処理コスト、運転管理の面からみて可能なものとして、生物処理と凝集沈殿処理の組合せにより、どの程度の処理が可能かについて検討を行ない、妥当な処理程度の決定にこのようなアプローチが可能かどうかについて検討した。

2. 浸出液の水質と処理体系

廃棄物埋立場からの浸出液の水質の一例を表1に示した。全ての埋立場からの浸出液の水質が、この表の値ほど良好でないにしても、埋立後数年を経過したものは、ほぼ同程度であろう。また、浸出液の処理体系としては、図1のような処理フローが多く用いられている。

表1. 浸出液水質の例

pH 7, 色度450度, COD _{Mn} 230ppm
T-N 150ppm, NH ₃ -N 100ppm
TOC 500ppm, BOD 200ppm

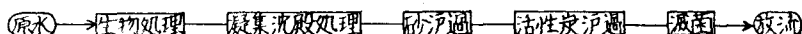


図1. 浸出液処理フローの例

〈問題分析〉

表1に示した浸出液に対して、図1に示したような処理体系を用いることは、過剰投資とも考えられる。即ち、高次処理の程度とそれに合った最適処理システムの確立が重要になってくる。処理程度は、本来、環境容量とその環境の人間にとっての重要性とから決定されるべきである。併し、このレベルでの議論は現在まで殆んどなされておらず、この方向からのアプローチは非常に困難である。そこで、ここでは処理技術とコストの面からのアプローチを試みる。図1に示した処理体系のうち、コスト的に最も問題になるのは活性炭処理であるので、ここでは、その前の砂ろ過までのシステムでどの程度の処理が可能か、そのまま放流できるかについて検討する。

3. 凝集沈殿処理実験

(1) 実験概要

図1の砂ろ過までを実験的にトレースするために、実際にしている浸出液の生物処理プラントの処理水を用い、①凝集処理、②沈殿処理、③ろ紙によるろ過、を行なった。

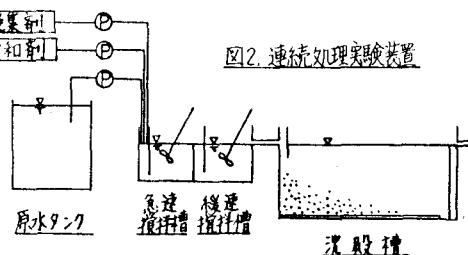
ここでは、最も問題の多い凝集処理について述べる。この実験では、まず、回分試験で凝集剤と凝集条件を決定し、これに基づいて連続処理実験を行なった。凝集剤としては、

PAC、水酸化カルシウム、塩化第2鉄(Fe_2Cl_3)の3種について予備実験を行なった結果、 Fe_2Cl_3 を用いた場合が除去率が最も大きかったのでこれを用いる事とした。

表2. 回分式試験条件

急速攪拌	100rpm 5分
緩速攪拌	50rpm 10分
静置	30分
pH	3~6
Fe_2Cl_3	200~600ppm
原水量	800ml

図2. 連続処理実験装置



(2) 実験方法

①回分式試験

浸出液と生物処理（散水ろ床法）した処理水を原水として、 H_2SO_4 、 NaOH とpH調整剤、 Fe_2Cl_3 と凝集剤と

して表2に示した条件で、ジャーテスターを用いて回分式試験を行なった。

②連続処理試験

実験装置、実験条件は図2、表3に示した。実験は、各槽に原水を満たした後、凝集沈殿を行なった。また、沈殿槽からの流出水を採水し、これについて分析を行なった。

(3) 分析項目

回分式試験、連続処理試験共に、表4に示す項目について分析を行なった。

(4) 実験結果及び考察

①回分式試験

回分式試験の結果を表5に示した。また、このうち色度、濁度、COD_{Mn}と、pH、Fe₂Cl₃濃度との関係を図3、図4に示した。この結果から、凝集沈殿によって色度、濁度はかなりよく除去され、COD_{Mn}もいくらか除去されるが、N系はほとんど除去されないことがわかる。また、pH 5、Fe₂Cl₃ 500ppm 程度であれば、充分であると言える。

②連続処理試験

連続処理試験の結果を図5、表6に示した。回分式試験の結果から予想されたことであるが、N系は殆んど除去されていない。しかし、21時間後の色度、COD_{Mn}、濁度の除去率はそれぞれ94.1%、40.8%、95%となっている。このことから、回分式試験で得られた処理効果以上に、連続処理試験で効果が得られることがわかった。

4. まとめ

廃棄物処理場からの浸出液の処理程度と、処理技術の面から見てきた。その結果、窒素の除去に関しては問題があるものの、生物処理後に凝集沈殿処理を行う程度でも放流し得る可能性があることもわかった。窒素除去に関しては、前段の生物処理過程に脱窒過程を加えることによって解決できるものと考えられる。

しかし、先にも述べたように、このような処理程度の問題は、本来環境の価値と環境容量の面からも検討されねばならない。この点に関しては、残留難分解性物質の特性と、天然水中のそれとを比較するという手法を用いた研究もある。このように、処理技術の面からと環境の面からとのアプローチにより、最適な処理程度が決定されるものと考えられる。今後、この両面からの研究を進めていきたい。

尚、本研究は、文部省科学研究補助金(56350038)を受けて研究の一部である。

表3. 連続処理試験の条件

	L (cm)	W (cm)	H (cm)
急流槽	21	21	15
緩流槽	21	21	15
沈殿槽	63	21	25
流量	6.2 l/hr		
滞留時間	急流槽 1.1 hr		
	沈殿槽 6 hr		
表面積負荷	沈殿槽 4.7 cm ² /hr		
Fe ₂ Cl ₃	500 ppm		
pH	5		

表4. 分析項目

色度
濁度
COD _{Mn}
COD _{Cr}
T-N
NH ₃ -N
NO ₃ -N
NO ₂ -N
TOC

表5. 回分式試験の結果

Fe (ppm)	原水	300	200	300	400	500	600
pH	7.8	7	4	5	5	5	5
色度 (度)	178	95	174	22	31	22	20
COD _{Mn} (ppm)	114	86	65	67	76	98	100
COD _{Cr} (ppm)	1302	1160	1070	1040	1020	1060	1030
T-N (%)	80	85	78	76	73	69	69
NH ₃ -N (%)	68	50	54	55	55	56	58
NO ₃ -N (%)	64	54	57	49	49	46	45
NO ₂ -N (%)	21	13	7	0.5	0.8	0.9	1.1

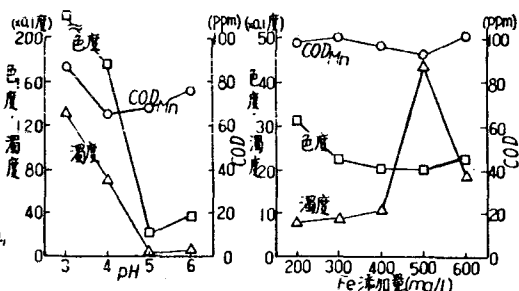


図3. 回分式試験結果

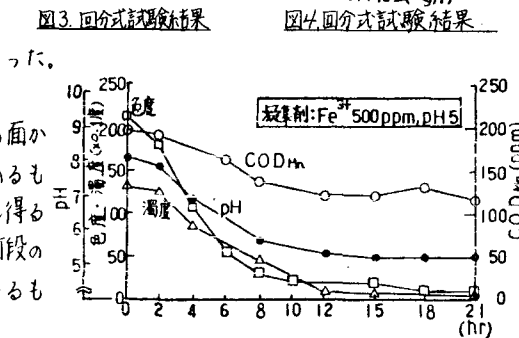


図4. 回分式試験結果

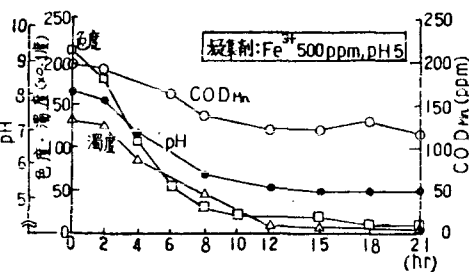


図5. 連続処理試験結果

表6. 連続処理試験結果

時間 (hr)	0	2	4	6	8	10	12	15	18	21
pH	8.2	7.9	6.9	6.3	5.7	5.6	5.4	5.3	5.2	5.3
色度 (度)	213	179	107	55	30	23	22	20	13	12
COD _{Mn} (ppm)	195	191	174	162	137	130	121	121	131	116
COD _{Cr} (%)	1160	1200	1020	1030	982	893	921	901	885	868
T-N (%)	76	74	70	68	65	65	68	67	70	67
NH ₃ -N (%)	51	55	55	54	50	50	56	54	53	58
NO ₃ -N (%)	57.2	54.0	50.9	48.4	46.8	45.1	45.6	45.5	44.4	44.7
NO ₂ -N (%)	13	12	8	6	5	3	1	0.8	0.8	0.8