

VII-13 石炭灰を利用した傾斜土槽法による生活雑排水浄化対策

(株)四電技術コンサルタント 正会員 ○生地 正人

非会員 杉山 秀明

四国電力(株) 正会員 佐々木 勝教

(財)四国産業・技術振興センター 正会員 岩原 廣彦

1. はじめに

公共用水域の汚濁源として未処理の生活雑排水が問題となっている。この未処理の生活雑排水を傾斜土層法の浄化担体として石炭火力発電の産業副産物であるクリンカアッシュを用いて浄化を行い、さらにその処理水については庭への散水等の家庭での中水利用を行った。本稿では、その浄化効果について昨年度から継続調査した結果を報告する。

2. 実験方法

2-1. 傾斜土槽法

図-1に示す底面に傾斜をつけた薄層容器を傾斜土槽、これを用いた水質浄化法を傾斜土槽法とよぶ。本実験では図-1の傾斜土槽にクリンカアッシュを充填した。

傾斜土槽法の水質浄化装置としての特徴は、a. ばっ気操作が不要、b. 積み重ね方式によるコンパクト性、c. 傾斜による目詰まり対策などである。また、底面には遮水板を設け、滞留時間と好気性・嫌気性部位を調整し、偏流を起こす「みず道」の形成を防止している。

2-2. 実験内容

実験家庭は香川県さぬき市の同じ団地内のS家(5人家族)とT家(4人家族)で行った。生活雑排水とは、家庭のトイレ以外の排水であるが、本年度の浄化実験は、台所排水を除いた洗濯排水、洗面排水、風呂排水(以後洗濯排水等という)での浄化実験を行った。

実験装置は、既設の汚水桝に水位感知型的水中ポンプを設置し、排水を原水槽に入れ、クリンカアッシュを充填した5段積みの傾斜土槽へ圧送した。傾斜土槽を通過した処理水は処理水槽に貯水し、庭への散水等に利用できるように配管した。

実験では、原水と傾斜土槽を通過した処理水について水質を分析し、浄化効果を調査した。実験設備は、'04年8月17日に設置し、初回の水質調査は9月3日に実施し、最終'05年8月29日まで、計14回の水質調査を実施した。

3. 実験結果と考察

図-2には原水と処理水の濃度変化を示す。表-1には原水と処理水の平均濃度と平均除去率をそれぞれの標準偏差とともに示す。S家とT家の原水を比べると、S家のBOD・CODとT家のN・T-Pは一時的に高濃度になることがあり、濃度変動が激しかった。一方のT家は比較的安定していた。

有機性汚濁を示すBOD・CODは、よく浄化されていたが、S家でBOD除去率がマイナスになることがあった。これはS家では濃度変動が激しく一時的な高濃度BODに対応する微生物群の発達が間に合わなかったためと推測される。なお、処理水再利用の目標水質は、修景用水基準のBOD10mg/Lとしたが、処理水の平均BODは、S家48.9mg/L、T家18.6mg/Lで、多くが10mg/Lを超過した。BOD除去率と水量面積負荷量には逆相関が認

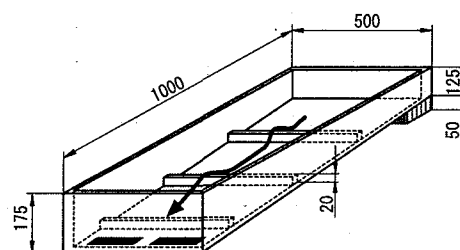


図-1 傾斜土槽

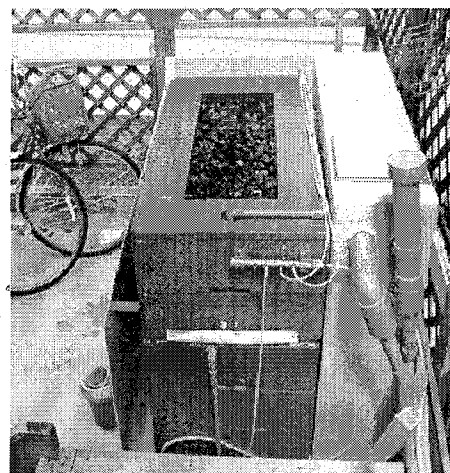


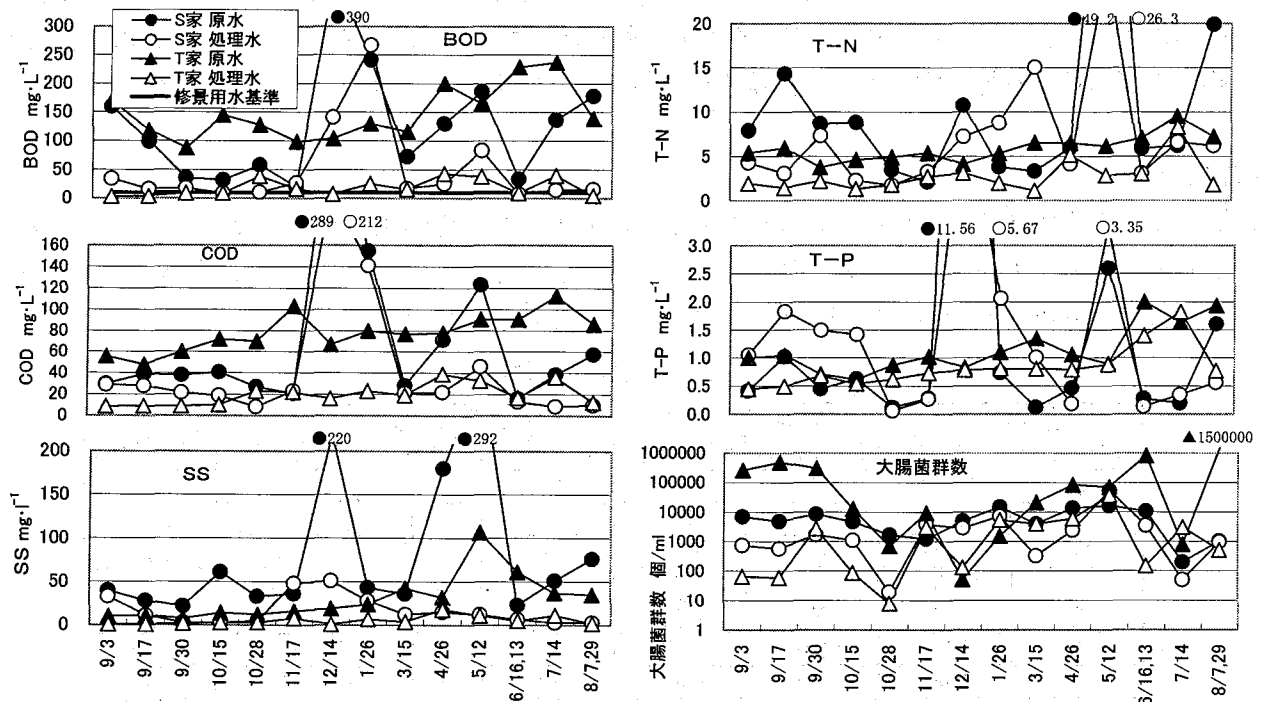
写真-1 実験状況

(左：傾斜土槽5段積み、右：原水槽)

められており¹⁾、BOD を目標値に低下させるには傾斜土槽の段数を増やすことが必要と考えられる。

SS は安定して除去されている。これは物理的な過作用や吸着作用が働くためと考えられる。

栄養塩類である T-N・T-P をみると、S 家は濃度変動が激しくわかりにくい、T 家に着目すると、平均除去率は T-N:54%、T-P:26% であった。鹿沼土を傾斜土槽の充填材料とした台所排水（平均水質 BOD650mg/L、T-N26.8mg/L、T-P4.82mg/L）の浄化実験では、平均除去率は BOD81%、T-N72%、T-P82% であった¹⁾。台所排水の浄化実験に比べて本実験の T-N・T-P の除去率が低いのは、台所排水が高濃度であることが大きな要因と考えられるが、充填材料であるクリンカアッシュと鹿沼土の違いによる除去率への影響は今後の検討課題である。なお、大腸菌群数については、初期の明瞭な浄化効果が中盤から消えている。これは内部で発達した大腸菌および大腸菌類似の土壌菌が流出している可能性が推測された。



図－2 原水と処理水の水質変化

表－1 平均水質と除去率

項 目		水質 (mg/L, 大腸菌のみ個/mL)				除去率			
		原水 平均	標準 偏差	処理水 平均	標準 偏差	平均	標準 偏差	最大	最小
SS	S家	81.5	85.1	16.7	16.7	67%	37%	96%	-33%
	T家	30.6	26.7	5.5	5.0	79%	16%	95%	44%
BOD	S家	126.6	102.1	48.9	72.7	61%	37%	91%	-33%
	T家	147.7	46.9	18.6	15.0	87%	9%	98%	70%
COD	S家	69.6	74.7	43.0	59.1	40%	30%	83%	-10%
	T家	77.9	17.8	19.8	10.2	75%	10%	86%	50%
T-N	S家	10.72	12.06	7.09	6.51	-4%	115%	78%	-351%
	T家	5.88	1.47	2.76	1.90	54%	22%	83%	13%
T-P	S家	1.46	2.98	1.39	1.54	-95%	209%	65%	-734%
	T家	1.15	0.43	0.83	0.36	26%	22%	60%	-11%
大腸 菌群	S家	6719	5412	5642	13943	29%	108%	99%	-223%
	T家	256714	432634	4482	9711	22%	139%	100%	-288%

4. まとめ

本実験結果より、クリンカアッシュを充填材料とした傾斜土槽は、鹿沼土を浄化担体としたものに比べて T-N・T-P の除去能力はやや低いものの、BOD・COD で表される有機性汚濁はよく浄化されており、未処理の生活雑排水などの汚水処理に有効であると考えられる。

参考文献 1) 生地正人, 末次綾: 傾斜土槽法による台所排水の有機性汚濁と栄養塩類の同時浄化, 水環境学会誌, 28(5), pp. 347-352, 2005.