

II-507

K-ろ材を使った小規模合併浄化槽による水循環システム

(財)有明環境整備公社 正員 ○山本博己  
 第一工業大学 正員 石井 勲  
 第一工業大学 正員 田中克幸

1. はじめに

最近、生活雑排水や従来の浄化槽処理水による河川等の公共用水域汚濁が問題になり、特に飲料水の水源として利用されている河川等についてはその対策が急務となっている。

本報告では水循環システムという考え方にに基づき設置された、福岡県久山町久原小学校のK-ろ材(\*)を使用した小規模合併処理浄化槽(通称:第一工大方式)の実態について調査したものである。

なお、本装置の放流先下流には飲料水源池があり、当町の浄化槽水質規制値はBOD=5, NH<sub>4</sub>-N=1 mg/lとなっている。

\*)K-ろ材:楠本正康博士が乳酸菌飲料に使用済の廃容器の底を切り取ったものを接触ばっ気のろ材として使用する方法を考えられ、これを利用したもの。

2. 装置の概要

本装置のフローシートを図1に示しているが、その特長は接触ばっ気槽においてK-ろ材を用いた方法であり、これが分解を加速する要因となっている。

まず流入汚水は沈澱分離槽で貯留され、その中間水が接触ばっ気槽へ移流する。接触ばっ気槽は中央に円筒(ドラフトチューブ)を設け、その中に空気を投入し、その周囲にK-ろ材をランダムに充填するだけの簡易装置であるが、これにより水流は槽内を循環し、その際内部DOはK-ろ材の位置形態により0~飽和に分布される。このDOはその水深によって変化するため、これをDO勾配と名付けている。

$$DO \text{ 勾配} = \lim_{\Delta L \rightarrow 0} \frac{DO_1 - DO_2}{\Delta L}$$

(水深L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>のDOをDO<sub>1</sub>, DO<sub>2</sub>, ΔL=L<sub>1</sub>-L<sub>2</sub>)

すなわち、このDO勾配の存在が他の装置には見られない汚水浄化特性を示すと考えている。(ちなみに一般の工場生産型浄化槽では、接触ろ材の形態が均一なためばっ気槽内のDOはほぼ平均していて、DO<sub>1</sub>-DO<sub>2</sub>=0となりDO勾配は存在しない。)

汚水はこのばっ気装置を6槽経由した後、沈澱槽へ入る。その後内部にろ過材として石灰石などを投入した三次処理槽に導かれ、下部より少量のばっ気を行い安定させた後、消毒してリサイクルするシステムになっている。

3. 水質概要

当小学校では本装置を昭和60年8月に設置し、現在稼動約4年を経過している。当小学校の学童は325名、教職員18名、その他約30名で日流入量は19m<sup>3</sup>であるため、一次処理、二次処理の滞留時間はそれぞれ53時間、56時間である。

流入汚水は給食廃水とし尿が主体となっており、そのBODは100~150mg/lと推定している。処理水の水質は表1に示しているごとく、主項目であるBOD、SS、NH<sub>4</sub>-N、MBAS、大腸菌群数

はほとんど0mg/lレベルであり、田園小川の水質が維持できている。

また、透視度は2mを明視できる程で、本装置でみる限りは、第3ばっ気槽で殆ど水質の浄化を可能にしている。

ただし、全窒素については二次処理流入水（流量調整槽流出水）と比較すれば処理水の除去率は約35%に過ぎず、脱窒は今後の課題である。その対策について、以前各ばっ気槽の交互運転を行い、一定時間嫌気性にし還元脱窒を試みたことがあるが、還元するときに必要なBOD（炭素源）の絶対量が不足しているため、N<sub>2</sub>除去は期待できず、一方では本町の水質規制値であるNH<sub>4</sub>-N 1mg/lをオーバーする。したがってこれをクリアするためには、従来どおり全槽ばっ気を行うことは避け得ないと考えている。

4. むすび

本装置についての大きな特長は、有機物除去効果の主力を示す接触ばっ気槽において、(A) SSの保持力が大きいことと、(B) SSの捕捉性が強いいためK-ろ材内部に多量の生物が保持され徐々に分解されてゆく点で、これらの処理が繰り返されるためばっ気槽全体として、全酸化により処理BODは限りなく0に近づく。なおかつ、余剰汚泥発生率もきわめて低いいため通常の逆洗など実施する必要もなく、殆どメンテナンスフリーを可能としている。

研究グループではK-ろ材使用による本装置を含めて小型合併処理浄化槽の高性能処理に関する研究を継続して行っているが、本装置の理論的結果として、(A) 生物増加速度は0に近づく（余剰汚泥発生量0）、(B) 処理BODは0に近づく（処理BOD0、ただし時間(t)→∞）を可能にする処理装置として、コンバクト化と脱窒が今後の課題となろう。

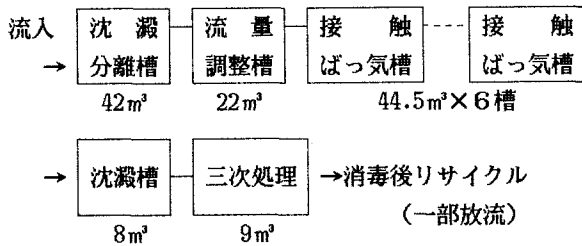


図1 装置のフローシート

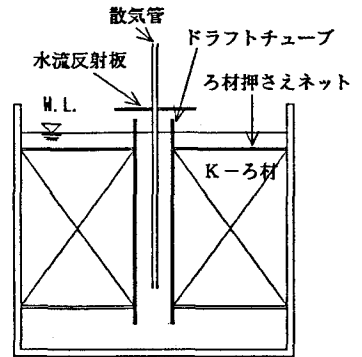


図2 接触ばっ気槽の断面図

採取場所	透視度	pH	BOD	COD	SS	T-N	NH <sub>4</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	MBAS	E-coli
二次処理流入水	24	7.8	33	25	23	52	45	N.D	N.D	N.D	175
第1接触ばっ気槽	>100	7.2	5.1	11	9.1	51	24	22	4.6	N.D	80
第2接触ばっ気槽	>100	5.9	1.3	7.6	8.9	49	8.0	0.2	39	N.D	6
第3接触ばっ気槽	>100	3.8	1.0	7.1	4.1	44	3.4	N.D	40	N.D	2
第4接触ばっ気槽	>100	3.4	1.0	6.8	2.5	43	1.3	N.D	41	N.D	1
第5接触ばっ気槽	>100	3.3	0.8	6.8	1.8	42	0.3	N.D	41	N.D	N.D
第6接触ばっ気槽	>100	3.3	0.5	6.8	1.8	40	N.D	N.D	38	N.D	N.D
沈澱槽	>100	3.8	0.3	6.7	1.4	40	N.D	N.D	38	N.D	N.D
三次処理	>100	5.1	0.3	6.4	0.5	40	N.D	N.D	37	N.D	N.D
処理水	>100	6.4	0.3	5.6	0.5	34	N.D	N.D	33	N.D	N.D

表1 処理装置の水質測定結果

(単位: pH, E-coliを除く項目はmg/l, E-coliは個/ml)