回 転 円 板 法

須 藤 隆 一 *

1 はじめに

生活系排水処理は、きわめて小規模であることが多い。とくに最近では、1～100m³/日の処理に回転円板法を採用する傾向にある。このような小規模の処理は、生活系排水の合併処理（合併式浄化槽）はもちろんのこと、生活雑排水の処理でも普及されはじめている。

小規模な生活排水の処理施設として要求される条件は、次のとおりである。

- (1) 流量および水質の著しい変動に耐えられること。
- (2) 汚泥発生量が少ないこと。
- (3) 汚泥の排出以外の維持管理を行なはなくても、高い除去率が得られること。
- (4) 窒素およびリンの除去も期待できること。
- (5) 薬剤や電力の消費が少ないこと。
- (6) 処理施設および処理水が衛生学的に安全であること。
- (7) 建設費が安く、耐久性の施設であり、敷地が少なくすむこと。

図-1 回転円板を用いた浄化槽

これらの条件を満たす処理法としては、回転円板法が最も適しているものと考えられる。本文では、最も小規模である家庭用の合併式浄化槽（5人槽）と生活雑排水の共同処理に回転円板法を採用した場合の装置の概要、処理効率、処理技術上の問題点などについて述べてみることにする。

2 回転円板法による家庭用合併処理方式の浄化槽

回転円板法の微生物、負荷変動など多くの基礎的研究をふまえて、(財)日本環境整備教育センターに協力して家庭用の合併式浄化槽（5人槽）の実用化を行った。

図-1は、実用化した浄化槽の概略図である。汚水は、第1腐敗槽、第2腐敗槽を通ったあと、4段に分割さ

表 1 回転円板法による合併式浄化槽

	A 型	B 型
腐敗槽：第 1 (m ³)	1.66	2.27
第 2 (m ³)	0.56	0.73
回転円板：接触槽 (m ³)	0.13	0.34
表面積 (m ²)	23	53
直 径 (m)	0.47	0.70
G 値 (ℓ/m ²)	5.7	6.5
周速度 (m/min)	19	18
回転数 (rpm)	13	8
浸漬率 (%)	40	40
沈 殿 槽：容 量 (m ³)	0.56	0.80
表面積 (m ²)	0.32	0.45

A 型：SUS製，B 型：FRP製

*国立公害研究所陸水環境研究室長 Ryuichi SUDO

表 2 回転円板法による合併式浄化槽の実負荷

型 式	A				B		
装 置 名	T	K	O	Y	S	N	M
汚 水 量 (ℓ/日)	574	678	368	575	1055	1739	906
実 使 用 人 員 (人)	3	3	3	4	5	6	4
水 量 (ℓ/人・日)	191	226	123	144	211	290	227
円板流入 B O D (g/日)	78	55	97	64	286	249	27
円板流入 B O D (g/人・日)	26	18	32	16	57	42	7
腐敗槽滞留時間 (hr)	93	78	143	92	64	39	74
接触槽滞留時間 (hr)	5.4	4.6	8.7	5.4	7.9	4.7	8.9
円板水量負荷 (ℓ/㎡・日)	25	30	16	25	20	33	17
円板 B O D 負荷 (g/㎡・日)	3.4	2.4	4.2	2.8	3.1	5.5	0.5
沈殿槽滞留時間 (hr)	6.5	5.5	10.1	6.5	5.4	4.7	6.2
沈殿槽表面積負荷 (㎡/日)	2.1	2.4	1.3	2.1	2.3	3.9	2.0

表 3 回転円板法による生活排水処理の水質（合併式浄化槽）（冬期における測定値）

浄 化 槽	A 型				B 型					
	T		K		S		N		M	
	流入水	処理水	流入水	処理水	流入水	処理水	流入水	処理水	流入水	処理水
水 温 (℃)	7.3	6.7	10.7	10.2	5.9	8.1	14.5	14.7	7.0	6.8
pH	7.6	7.1	7.5	6.5	7.0	6.8	7.8	7.6	7.3	5.8
透視度 (cm)	9.5	100	10	100	5.0	36	5.0	40	49	100
SS (mg/ℓ)	85	3	39	4	75	6	57	18	7	2
COD (mg/ℓ)	58	31	49	13	74	17	59	19	20	12
BOD (mg/ℓ)	145	5	66	14	232	10	135	8	40	5
NH ₄ -N (mg/ℓ)	63.3	31.6	34.0	13.0	37.1	11.8	9.28	4.32	18.0	4.06
NO ₃ -N (mg/ℓ)	0	32.0	0	19.7	2.84	14.75	0	12.9	2.74	21.4
T-P (mg/ℓ)	9.6	8.4	7.1	7.6	10.5	8.39	6.2	6.2	4.1	4.4
MBAS (mg/ℓ)	6.89	0.26	6.0	0.4	18.5	0.60	8.15	0.63	0.72	0.21

れた接触槽で回転円板で処理される。最後に沈殿槽で剥離した生物膜を沈殿除去し、消毒後放流する。表 1 には、この浄化槽の仕様を示した。表 2 には、浄化槽の実負荷、表 3 には低温期における流入水および処理水の水質をそれぞれ示した。

3 回転円板法による生活雑排水の共同処理

理想的には、生活排水は合併処理が望ましいが、生活雑排水が大きな汚濁源になっている以上、当面の措置として何らかの生活雑排水対策を行うことは、焦眉の急を要す課題である。その一つに集落ごとの生活雑排水の共同処理がある。現在、長野県、千葉県、兵庫県などで実施され、あるいは計画が進行している。共同処理施設として、最近稼動あるいは計画されているものの多くは、回転円板法を採用している。

図-2 Y生活雑排水共同処理施設のフロー

表 4 回転円板法による生活雑排水処理

処 理 施 設	I 共 同 処 理		Y 共 同 処 理	
	流 入 水	処 理 水	流 入 水	処 理 水
水 温 (°C)	9.0	8.0	6.0	6.0
pH	7.1	7.3	6.7	7.0
透視度 (cm)	4.0	23	1.5	5.5
S S (mg/ℓ)	80	9	240	28
C O D (mg/ℓ)	39	14	148	57
B O D (mg/ℓ)	98	9	276	51
NH ₄ -N (mg/ℓ)	1.78	2.27	15.4	5.52
NO ₃ -N (mg/ℓ)	0	0.03	0	0.02
T-P (mg/ℓ)	3.0	3.4	10.7	7.0
MBAS (mg/ℓ)	16.1	0.28	23.0	0.38

Y 共同処理施設のフローを図-2に示した。この共同処理施設の水質測定例をおおむね同様のフローである I 施設の例と一諸に表 4 に示した。

4 おわりに

これらの回転円板法による処理施設は、水温が 5 ～ 10℃の冬期であっても、おおむね B O D は 20mg/ℓ の処理水が得られている。施設は無人運転で、日常の維持管理としてはときどき監視を行う程度である。小規模

な装置であっても、汚泥やスクリーンかすの除去（排出）を行なわなければならないことはもちろんである。このような汚泥の最終処分などのようなシステムで実施するか、あらかじめ十分に検討しておかなくてはならない。

手のかかる維持管理を少なくするためには、回転円板法でも、可能な限り低負荷で設計しておくことが重要である。