

水循環システム方式当初のモデル装置の水質経過について

第一工業大学(正) ○石井 勲 第一工業大学(正) 田中光徳
第一工業大学(正) 岡林 悦子 第一工業大学 瀬良 勝

1. はじめに

現在、下水道の放流規制値はBOD 20mg/ℓ である。筆者らは、BOD 1 mg/ℓ を目標に乳酸菌飲料廃容器(通称 Yakult 容器)を利用した污水浄化に着手し現在に至っている。過去に実験モデル装置として設置した3基については、使用後10年以上を経過しているが、これらモデル基について、現在までの水質の推移を報告する。

2. 計 画

通常、生物処理は污水をばっ気することにより、好気性微生物を増殖させる活性汚泥法が採用されている。筆者らは、ばっ気装置内の乳酸菌飲料の廃容器をランダムに投入し、ばっ気することを試みた。その結果、槽内污水中の溶存酸素(DO)は0から飽和まで多様に変化し、そのDO濃度に適応した微生物が増殖するとともに容器の表裏面には微生物が付着し生活の場となる。いわゆる当時の付着ばっ気法に着目した。現在の生物膜法である。

3. モデル装置の経過

1号基はI氏宅に、以前より設置していた単独浄化槽を79年2月、本システムに改造した。これを、図1および図2に示す。1993年8月の水質調査では BOD<1 mg/ℓ、透視度>100 であり、当時の使用者数3名(大人)、現在2名(大人)である。

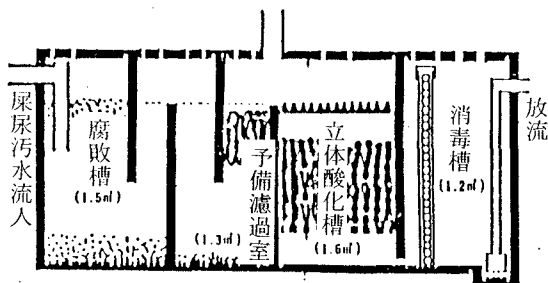


図1 既設尿浄化槽

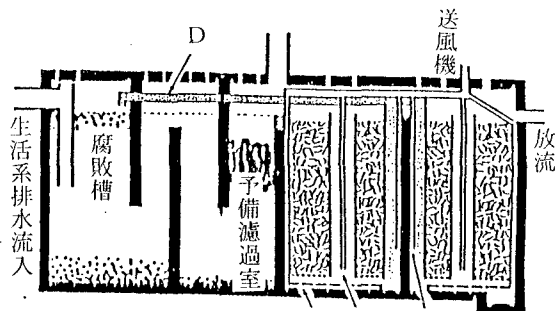


図2 改善後の生活系排水処理装置

△ : ばっ気用送気管 B : 逆先用送気管
C : マーサ用送気管 D : 余剰汚泥返送管

処理水は、トイレの洗浄水の他、庭木への散水、雑用水としてのリサイクルを行ない、現在も実施中である。なお、余剰汚泥は12年間引抜きは実施していない。

2号基は、1983年4月、福岡県吉井町、K氏宅に設置している。この装置が新設本システムの1号基である(以後、個人下水道と呼称することとした。)1993年8月の水質調査では BOD=1.6 mg/ℓ、透視度>100 であり、当時の使用者は4名(大人)で、現在は常時2名(大人)、時には3名使用している。

処理水は当時2カ所のトイレの洗浄水や耕作時は畑への散水に利用していた。現在はトイレの洗浄水の他、余剰水は裏手の畑に自動的に散水している。余剰汚泥については、1994年4月、引抜きを実施した。従って、汚泥滞留期間は11年となる。

3号基は、1983年12月、大川市、R氏宅に設置、当時の使用者は6名(大人4名、小人2名)、現在は7名(大人4名、小人3名)である。1993年8月の水質調査では BOD:1 mg/ℓ、透視度>100 を示している。

なお、トイレは2カ所あり、洗浄水と庭の樹木散水を実施し、余剰水は小溝へ放流し、現在も同様に行っている。また、余剰汚泥の処分については、設置以来まだ実施していない。

以上が、当初設置の個人下水道3基の概要であるが、発表を機に公的機関による水質調査を行った。

表1 浄化槽水質分析結果(1994.9)

氏名	pH	SS	BOD	NH ₄ ⁺ -N	Cl ⁻	Tr	NO ₂ ⁻ -N
1号基 I氏宅	4.4(26.0°C)	2以下	2	1.0以下	28	50以上	-
2号基 K氏宅	5.6(25.6°C)	3	2	1.1	41	50以上	+
3号基 R氏宅	4.2(25.8°C)	2以下	2	1.0以下	73	50以上	±

4. 調査結果

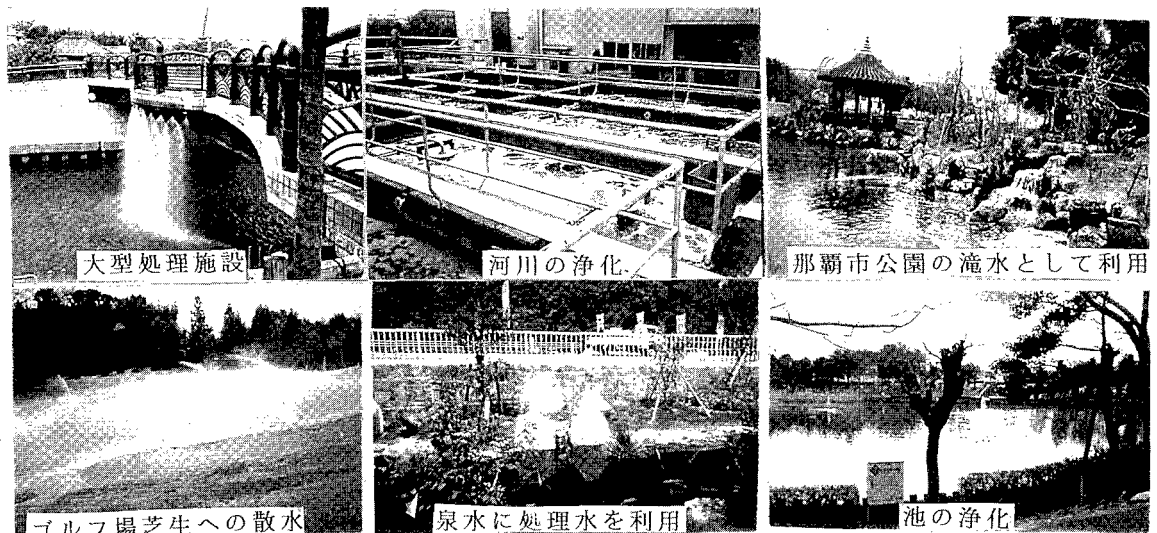
1) 単位はpH、Trを除き mg/l である。2) 本システムは硝化が強力なため、pHは酸性化が強い。3) ssの捕捉性、保持性が高いため、数値は微小である。一般の処理施設は 20mg/l 程度である。4) BOD の規制値は 20mg/l であり、本システムはその 1/10 である。5) NH₄-N はほとんど存在していない。下水道など一般の処理施設では 10mg/l 程度である。6) Cl⁻は分解しない。通常 50~80 mg/l 程度である。7) Tr は本試験所では 50cm器具を用いている。本システムは100以上を示す。8) NO₂-Nは、1号基、3号基では、ほとんどが NO₃-N へ移行している。2号基はかなり存在している。一般の処理装置では、これまで多いほど良好とされていた。

5. むすび

1号基は設置以来19年、2号基は約15年、3号基は14年を経過しているが、BODをはじめ、各水質とも数値は極端に少なく、水の再利用を実施している。また、本システムは有機物の多くが分解し易いので、余剰汚泥の生成量が少なく、3号基は今だに浄化槽外に持ち去らず、当初のままである。

要は、この3号基のモデルが基本となり、建設省では、長良川の河川の一部浄化をはじめ、自治体では管渠なき下水道として本装置を採用しているところが多くなってきた。(写真参照) 海外では、パラオ共和国に設置して以来、現在カナダ、韓国で製造されており、中国でも関心をもち、昨年10月上海大学で本システムの講演を行った。本装置が水環境保全に貢献できるよう期待している。

最後に、本調査研究に協力下さった各位に対し感謝の意を表します。



[参考文献]

- 1) 建設省土木研究所下水道水質研究室；戸別合併処理浄化槽の処理機能に関する調査報告書、平成3年3月
- 2) 中西孝子(東京大学)、浜田 弘(下水道問題連絡会議)、水情報 Vol. 14, No.10協力調査、合併処理浄化槽の機能、1994年10月。
- 3) 石井豊、山田國廣共著、浄化槽革命、合同出版、1994。
- 4) 石井豊、山田國廣共著、改訂下水道革命、産原書館1995。