特集・農業集落排水処理の現状・展望とその事例

各地における農業集落排水処理の事例

(1) 白山地区農業集落排水処理施設の事例報告

——JARUS-I型——

岩手県前沢町 農林課長 佐々木 信

1. はじめに

近年、農村における生活環境の整備が進められるとともに、一方では尿尿浄化槽の普及や家庭雑排水により農村集落周辺の水環境の状況にもさまざまな変化がみられ農業用排水をはじめとする公共用水域の汚濁が進行するなど、農業生産及び生活環境の両面に大きな影響を与えている。

このため、前沢町では昭和56年度より農村総合整備モデル事業に着手し農村の環境整備を図っている。

又、昭和57年度からは農業集落排水事業に着手し、白山地区(1120人)、稲置地区(840人)において家庭雑排水を処理し、トイレを水洗化することにより「きれいな生活環境の整備と農業用水の水質保全」を図るべく事業を実施中ですが、白山地区における処理施設の供用が開始され、引き続き稲置処理施設の工事に着手したことから、その事例について報告するものである。

2. 計画地区の概要

前沢町は、岩手県南の内陸部に位置し、町の中央部を北上川が南下し、東部は北上山系の一角、標高596 mの束稲山を中心に大小の山々が起伏し、西部は段丘状に胆沢平野の穀倉地帯がひらけている。

人口約16,300人、就業人口の約半数は農業従事者で、豊富な水と肥沃な土地から生産される「うまい米ササニシキ」を中心に、畜産、野菜作り等が盛んである。

町の中央部を国鉄東北本線、国道4号線が南北に縦走し、東北高速自動車道の平泉前沢インターチェンジ

が町の南端にある。

本計画地区である白山地区は、町内では中部地区に位置し、北上川流域に生活圏を形成している集居集落(232戸)である。

また、営農形態は米を基幹作物として畑作、畜産等を副次部門として取り入れた複合経営を営んでいる。

3. JARUS I 型採用の経緯

農村において汚水処理をすすめるには、都市のそれといくつかの点で異なった条件があり、それに応じた現実的な技術面での対応がある。

農村の処理方式の具備すべき条件としては、

- ① 施設規模の大小に関わらず高度処理できるもの。
- ② 分散処理に適合しやすいもの(小規模になっても処理性能が安定していること)。
- ③ 農村の自然に融合し、自然浄化力が活用でき、省エネルギー的なもの。
- ④ 悪臭・蚊・はえ・汚水飛沫の拡散等、二次公害の発生しないもの。
- ⑤ 地元住民でも管理できる程度のもの。
- ⑥ 余剰汚泥の発生量の少ないもの。
- ⑦ 建設費が安いもの。
- ⑧ 維持管理費の安いもの。

の8項目を満足するものでなければならない。

しかも、農業集落排水事業により設置される処理施設に関しても、昭和60年10月より施行された浄化槽法の適用を受けるため、構造的には建築基準法に基づく「尿尿浄化槽構造基準」の規定に合致したものとする必要がある。

このため、本施設の設計にあたっては農業集落排水処理施設の技術開発をすすめている㈱日本農業集落排水協会の尿尿浄化槽性能評定申請第1号(JARUS

* 岩手県前沢町 農林課課長
Makoto SASAKI

I 型)として昭和59年1月26日に「昭和55年建設省告示第1292号第8号の規定に基づく個別評定申込み」を例日本建設センターに対して行なった。

そして、昭和59年3月1日付けで「建設省告示第1292号第6号に定める性能と同等以上」の性能評定を取

表 1 処理計画汚水量および水質

処 理 計 画 量		計画流入水質		計画放流水質	
人口戸数	計画日平均汚水量	BOD	SS	BOD	SS
1,120人 232戸	m ³ /日 302.4	ppm 200	ppm 200	ppm 20	ppm 50

計画原単位 用途：住宅等，原単位：240 ℓ/人日，
地下水量：30 ℓ/人日
汚濁負荷量 BOD=60 g/人日，SS=60 g/人日

得し、昭和59年5月22日建設大臣の個別認定をいただき、処理施設工事に着手したものである。

4. 処理施設の概要

白山処理施設は、分流式の家庭雑排水と尿尿を対象とした計画人口1,120人の污水处理施設である。

処理施設は尿尿浄化槽として日平均汚水量に基づき設計されており、1人1日平均汚水量が270 ℓ(地下水含む)であり、計画日平均汚水量は302.4m³/日となっている。

また計画水質は、流入水BOD200ppm、処理水BOD20ppm以下として設計されている。

施設計画に当っては、専門技術者の巡回管理は1ヶ月2回とし、地元住民および役場職員による日常点検

表 2. 装置の概要および諸元

名 称	仕 様 (容量および寸法)					主 要 構造物 材 料	設 計 諸 元	実 数 値
	実有効容 量 (m ³)	槽の寸法(m)			槽数 (基)			
		幅	長さ	深さ				
荒目スクリーン	—	40mm間隔			1	SS 製	—	—
原水ポンプ槽	9.24	2.0	2.2	2.1	1	RC 製	滞留時間：時間最大汚水量の15分間	15.2 分間
分水槽	—	0.8	1.5	0.5	1	RVC製	移流量：0.298～1.192 m ³ /min	—
沈殿分離槽全体	256.32	—	—	—	4系列	RC 製	滞留時間：日平均汚水量の20時間分	20.3 時間
(第1室)	169.92	1.8	5.9	4.0	4系列	RC 製	沈殿分離槽必要容量の2/3	
(第2室)	86.04	1.8	3.0	4.0	4系列	RC 製	沈殿分離槽必要容量の1/3	
接触ばっ気槽全体	230.32	—	—	—	—	RC 製	BOD負荷：0.3kg/m ³ ・日	0.29
(第1室)	138.24	3.6	4.8	4.0	2	RC 製	BOD負荷：0.5kg/m ³ ・日 接触材充填率：55%以上	66.7%
(第2室)	46.00	2.3	5.0	4.0	1	RC 製	必要容量：接触ばっ気槽必要容量の20% 接触材充填率：55%以上	59.1%
(第3室)	23.04	2.4	2.4	4.0	1	RC 製	必要容量：接触ばっ気槽必要容量の10% 接触材充填率：55%以上	71.3%
(第4室)	22.40	2.4	2.4	4.0	1	RC 製	必要容量：接触ばっ気槽必要容量の10% 接触材充填率：55%以上	71.3%
沈 殿 槽	52.045	4.0	4.0	3.8	1	RC 製	滞留時間：日平均汚水量の4時間 水面積負荷：日平均汚水量に対し 20m ³ /m ² ・日以下 越流負荷：日平均汚水量に対し 30m ³ /m ² ・日以下	4.13 時間 18.90 m ³ 25.20 m ³
消 毒 槽	3.95	0.8	4.0	1.3	1	RC 製	滞留時間：日平均汚水量の15分	18.8分
汚泥濃縮貯留槽	36.79	3.0	3.6	4.4	1	RC 製	貯留容積：沈殿分離槽の10%以上	14.4%

図-1 白山処理施設フローシート

を行っているが、公衆電話回線を使用したテレメーターにより役場内に設置した遠隔制御盤からポンプ設備の機動制御と警報の伝達を行っている。

処理方式は、JARUS I 型（フローシート参照）を採用しており、沈殿分離と接触曝気の組み合わせによって汚水の処理を行っている。

- ① 原水ポンプ槽には、散水洗浄装置付きの荒目スクリーンを前置し、水中汚水汚物ポンプ4台（内1台予備）を設置し、レベルスイッチによる自動交互運転を行っている。又、電磁流量計（ $\phi 100\text{mm}$ ）により、流入量の連続記録をとっている。

- ② 分水槽は、JARUS I 型の沈殿分離槽が4系列に分れているために各槽への均等分水を目的に設置するもので、PVC製の整流板と三角堰からなっている。

- ③ 沈殿分離槽は、2室を直列に4系列設置されているが、ここでは水中に浮遊している汚物を沈殿除去すると共に、汚泥を槽内に貯留し嫌気分解させることにより発生汚泥を減量させるものである。

- ④ 接触曝気槽は、使用する接触材により前段（第1室と第2室）および後段（第3室と第4室）に分けられるが、本施設では前段にヘチマロン、後段にバ

図-2 白山処理施設平断面図

イオスを使用している。又、通常使用する散気装置にはジェットディフューザーを、逆洗用散気装置にはVPφ30にドリルで穴を開けた散気管を使用している。

- ⑤ 沈殿槽はホッパー型とし、汚泥は底部に設置した水中汚泥ポンプにより1日3～4回タイマー運転で汚泥濃縮貯留槽へ移送している。又、スカムはスカムスキマーにより沈殿分離槽に移送している。
- ⑥ 消毒槽は、消毒薬剤として次亜塩素酸カルシウム錠剤（ハイクロン）を使用し、塩素流入量は10ppmで計画している。
- ⑦ 汚泥濃縮貯留槽は、沈殿分離槽実容量の10%以上の容積を持ち、汚泥の系内移送や余裕ある搬出計画を可能とするために設置している。

槽の下部には汚泥抜き取り時に使用する攪拌用曝気装置があり、脱離液は槽の中間から取り出し原水ポンプ槽に戻す構造となっている。

5. 処理方式上の問題点と解決策

これまで農業集落排水事業に採用されてきた処理方式としては、土壤被覆型接触曝気方式が主流を占めているが、JARUS I 型は、従来の集落排水施設の良好な処理水と悪臭の発生等二次公害を防止するという利点を生かしながら、従来の礫あるいは碎石に換えて人口濾材を接触材とすることにより使用した場合の問題点とされている汚泥蓄積による処理機能の低下を防止すると共に沈殿分離槽の採用により維持管理の軽減を図った新しいタイプの土壤被覆型接触曝気方式である。

JARUS I 型の特徴としては、

- ① 装置全体を半地下式とし、土壤で被覆する構造としたが、必要な開口部を確保することにより、保温および脱臭の効果を得ると共に美観を保つことができる。
- また、設置した開口部より供用開始後の保守点検・清掃が安全、且つ容易に行える。
- ② 処理方式として接触曝気法を採用することにより、維持管理の容易さ、発生汚泥量が比較的少ないなど、固定生物膜法のメリットが期待できる。
- ③ 沈殿分離槽を前置することにより、接触曝気法にとって有効な低負荷運転の実現及び汚泥引き抜き等の管理頻度の間隔を選べるなど、本槽の有する汚泥貯留機能の活用を図ることができる。
- ④ 処理人口に応じて沈殿分離槽を独立した複数系列

に分割することにより、汚泥引き抜き作業量の分散・系外排出時期の自由度の確保、系内循環の可能性、保守点検・清掃時の利便性等、独立系列を活用することによる利点が期待できる。

- ⑤ 接触曝気槽を複数室に分割し、バイオス管を布設することにより、負荷量に応じた施設の有効利用、維持理費（特に電気代）の節減が図れる。
- ⑥ 分割した接触曝気槽に特性の異なる2種類の接触材（汚濁負荷の高い前段には比較的通水抵抗の小さい接触材を、負荷の下がる後段にはSS等の捕捉性の良好な接触材）を組み合わせることで、より処理機能の安定性を高めるとともに、処理水中の微細なフロックを捕捉することにより透視度の良好な状況を作っている。
- ⑦ 接触材の洗浄（逆洗）を容易に行える構造とすることにより、接触曝気槽内の過大な生物膜を除去し濾床の閉塞防止を図り、長期間安定した処理を行うことを可能とした。

6. 施設の維持管理体制

処理施設の維持管理については、町の設置条例により前沢町が直接処理施設の維持管理、その他必要な業務を行っている。

維持管理すべき施設は、処理施設と管渠施設（本管、マンホール、中継ポンプ場）であるが、処理施設の技術点検は地元の専門業者と委託契約を行い、1ヶ月2回程度の巡回管理を行っている。

又、維持管理に要する費用としては、管渠清掃費、中継ポンプ場清掃費、電気料金、水道料金、技術点検費、消毒薬品費、機械償却費、消耗品雑費、人件費等が必要となる。

これらの費用を試算した結果、現在は1ヶ月当たり均等割 1,000円、人数割 1人 300円を徴収している。

7. 処理施設の現況

昭和59年度より一部供用を開始（173戸）しているが、管渠工事の進捗に伴って利用戸数も増え今年度から全戸（232戸+小学校、児童館、農協）が利用を始めている。

現在、水洗化率は100%となっており、計画負荷量には達していませんが、処理水の水質調査結果で透視度も1m以上と非常に良好な結果を得ており、土壤被覆型接触曝気法のすぐれた処理機能を示している。