調査報告

土壌浄化法の現状調査について

内田 千尋*・勝矢 淳雄**

はじめに

昭和40年代後半、土壌浄化法は、各地でクローズアップされ、農林省の補助金を受け、農村下水道、養豚業排水処理、合併尿尿浄化槽と幅広く設置されてきた。しかしながら昭和50年代後半には設置件数も減り始め各地で問題点が指摘され出してきた。そこで昭和58年9月に、土壌処理を行っている養豚場4カ所、合併処理（変則合併）施設1ヶ所の実状調査を行なったのでその結果を報告する。

現 状

1. 養豚場

A) 養豚場 現在、使用していない

設置 昭和49年3月、 廃止 昭和57年6月

約300頭の養豚

〔廃止理由〕

運転当初より処理能力が悪く、周囲から悪臭について苦情が出ており、さらに保健所から改善命令が出されたが、施設を改造するのに約1千万円以上の費用が掛り、これ以上の負担が困難ということから養豚業を廃業してしまった。

B) 養豚場

設置 昭和49年3月、 約500頭の養豚

〔経緯〕

土壌沈澱槽及び、土壌曝気槽よりガス発生のため、周囲から苦情が頻発するとともに、曝気機を稼働させると空気が汚水が吹き上げるため、現在、曝気を中止している。図-1、2は、吹き出した汚水を消毒槽に放流するため、後で配管したパイプである。土壌曝気槽の閉塞が原因と考えられる。

C) 養豚場

設置 昭和49年、 約300頭の養豚

* 内田浸漬汙床研究所所長 Chihiro UCHIDA

** 京都産業大学教授 Atsuo KATSUYA

図-1 吹きあがった汚水を消毒槽に送るために設置した配管

図-2 消毒槽に配管された状態

〔経緯〕

B 養豚場と全く同様の状況であり、現在、曝気を中止し、放置している。このため、放流水は嫌気性状態となるため、側溝に放流されると真黒になっている。ここでは電源回路も撤去しており、事実上は放棄している。

D) 養豚場

設置 昭和50年、 約400頭の養豚

〔経緯〕

これもB 養豚場と同様であり、曝気槽からの吹き上げ汚水を放流口に排出する配管をし、一時的に対策を

取っていたが、結局、曝気を中止した。養豚場としては可能な改善をしたいという希望を持っているが、現状において対策がなく放置している。

1.1 構造

調査を行なった地区が10km範囲程度の養豚場で設計・施工業者が同一のため、同じ規格で製作したものとみられA～Dの養豚場とも以下の様である。

〔フローシート〕

流入→ **土壤沈澱槽** → **土壤曝気槽** → **消毒槽** → 放流

〔構造〕

土壤沈澱槽 10cmのブロック積み躯体 50m³

土壤曝気槽 10cmのブロック積み躯体 約200m³

なお、曝気槽は碎石を汙材として使用している。

1.2 水質分析結果

水水質分析は放流水のみ行なった。A養豚場は既に廃業しているため分析結果はない。表1.のようであり、

表1 水質分析結果(養豚場)

	B	C	D
BOD	769	283	543
COD	423	224	386
SS	525	276	498
T-N	104	82.3	73.3
Cl ⁻	321	240	80
pH	7.2	7.1	7.2

単位はpHを除き〔mg/ℓ〕

どの施設も曝気を中止しているため、汚水は沈澱、嫌気性処理(結果的に)の状況で放流されているといえる。

2. 合併(変則)処理土壌式浄化槽

設置 昭和54年8月

〔建築物種目〕 電車站(観光地であり、かつ乗換えのターミナル駅のため、売店、レストランを含む)

〔設計水量〕 97m³/日(最大)、74m³/日(平均)

〔流入BOD量(設計値)〕

尿尿(単独処理浄化槽通過後) 200ppm, 22m³/日

雑排水 400ppm, 75m³/日

BOD負荷量は、それぞれ4.4kg(BOD)/日、30.0kg(BOD)/日となる。

〔フローシート・構造〕

尿尿水→ **単独処理浄化槽** →
 雑排水→ **ポンプ槽** → **スクリーン** → **ポンプ槽** →
土壌式沈澱槽 → **土壌式曝気槽(No.1, No.2)** →
消毒槽 → 放流

構造は鉄筋コンクリート(RC)地下式であるが、一般の土壌式と異なり躯体のコンクリートを地上まで上げて、処理槽上部の土壌と周囲の土壌とは完全に分離した構造としている(図-3)。設備仕様は以下の様である。

図-3 合併(変則)処理をしている土壌浄化式
(サツキの植えられている部分)

単独処理浄化槽 フルタ式

ポンプ槽 1.25m³

スクリーン 目幅1mm 自動スクリーン

土壌式沈澱槽 64.7m³

土壌式曝気槽 No.1 80.7m³, No.2 48.5m³,

計 129.2m³, 送風量 1.6kw, 2.09m³/min, 0.2kg/cm³

〔経緯〕

水質分析結果は表2.であり、放流水は良好な状態である。使用後3年目で目づまりを起こし、躯体上部の土壌部分より汚水が吹出し、昭和57年8月に土壌を掘りあげ、汙材(碎石)の掘りあげ、洗滌作業を行なっている。油脂分離装置を設置していないため、汚泥とともに油脂分が汙材に付着し目づまりを起した。

考 察

1) 養豚場について

通常の処理施設の場合、スクリーンを通すなどの前

表2 水質分析結果(変則合併処理土壌式浄化槽)

	流入水	土壌曝気(第1)放流水	土壌曝気(第2)放流水
BOD	126	28	12
COD	72.3	12.3	10.4
SS	38	38	12
T-N	37.9	10.6	5.1
Cl ⁻	86.1	61.0	57.4
pH	77.1	6.9	6.9

単位はpHを除き〔mg/ℓ〕

処理をし、固液分離を行ってから二次処理装置に導いているが、今回調査を行なった土壌式の場合、直接流入水を土壌沈殿槽に導入している。このため、使用しだしてから数年の内に土壌曝気槽に目づまりを起している。また、土壌式は汚泥が発生しないことを特徴としているため、逆洗装置などの汚泥対策がとられておらず、一旦汚泥で目づまりを起した場合、掘り出しか方法がないが、躯体構造が10cm巾のブロック積みで造られているため、碎石(汙材)を掘り出した場合躯体が損傷する恐れがあるので危険であり、実際上は困難である。また、その作業が大変である。図-4はA養豚場で

図-4 碎石を一部掘りあげたが放棄した

施主が碎石を掘りあげ出したが、危険なことと作業が大変であり、かつ回復の可能性が少ないため放棄した例である。

施主は、ほとんどが零細な兼業農家であり、かつ汚水処理については十分な知識がなかったが、汚水処理対策の必要から、農林水産省の補助金も受けられるということで施工業者などから土壌式を薦められ設置した様である。現在でも養豚業を継続しているところは何らかの改善を行ないたいと考えている様であるが、これ以上経費を掛けることが困難でもあり、仮りに改善なり、新たな処理施設を設置するなりしても、はたして十分な機能を発揮するか否かに非常に不信感をも

っている。施主の話をまとめると、周囲に迷惑は掛けたくない。しかし、現在の不十分な結果について誰が責任を取ってくれるのか、また新たな施設を作るのなら放流水について基準を満足するという保障がほしいということ等であり、現状について頭を痛めている。

2) 合併(変則)処理について

現在、放流水は良好で問題はないが、目づまりを起した場合、土壌の掘りだし入替え、及び汙材(砂石)の掘りあげ洗浄が大変な作業である。図-5はその時の状

図-5 碎石の掘りあげ、洗浄作業

況を写したものである。施主が経費を掛けうる大企業で、かつ、こういう作業が当然伴う施設として認識しているため、継続して使用されているが、処理技術の面で不十分な施設であるといわざるをえない。ただし、装置の保守という観点では、この施設の場合に限り、躯体構造が鉄筋コンクリート造りで堅牢に建設されているために碎石の掘りあげが可能であった。

また設計段階での負荷の予測が過大気味(流入水予測B.O.D値355mg/ℓ実測値約130mg/ℓ)で、施設の総容量が過大である。ただこの点に関しては建設当時の技術水準の問題として考慮する必要はある。

ま と め

土壌浄化方式が設置された時代(昭和40年代後半～50年代上旬)は、他に主流であった活性汚泥方式が不安定なため、施主がより確実な処理方式を期待するなかで、一部においては補助金も付けられたため、土壌式は設置数が急速に増加した。しかし、この方式を全ての汚水について十分な検討を加えることなしに設置したことが、現在の実態を生じさせたと考えられる。今回の調査から分った問題点をまとめると以下の様になる。

- 1) 躯体構造が弱すぎる。碎石の掘りおこしなどの問題が生じなくても、構造は堅牢なものにしなければ、恒久施設としての使用は困難である。
- 2) 曝気槽の目づまり対策。土壌式は汚泥の発生がない点を特長としているため、汚泥などで目づまりを起したときの対策は当然講じられていない。この点に関しては、汚泥が発生しない方式であるかどうかという本質的な検討とともに、今回の場合には以下の点についての配慮に欠けていたといえる。

土壌式の処理能力について、十分かつ合理的な判断に欠けていたためと思われるが、容量計算などが不適

切で、養豚場排水については槽容量が明らかに不足している。これはまた排水の性質に応じた設計がなされていないともいえるわけで、前処理装置などの設置で目づまりは少なくなると判断できる。たとえば養豚場においてはスクリーンなどの設置、変則合併処理では油脂分離装置の設置である。

3) 行政官庁としては、性能などについて十分な評価をくだし、土壌式の特性が生かせる処理対象について指導基準などを設け補助金などの助成をするべきである。また結果として不満足な状態については適切な指導・助言をすべきである。

土壌浄化方式も水処理装置の方式として発展する可能性は十分にある方法と考えられるが、現在までのところ、技術的に十分な検討・評価なしに設計がなされている傾向がある。このことが結果として土壌式に対する不信感を強くしている。今後、基本的な点から検討を着実に加え、その長所、欠点を明確にした上で、設計基準などを定め、適切な発展を期するべきである。このことなしには、かつての浄化槽同様、水処理技術全体に対するぬぐいがたい不信感を招くことになる。

増補新版

都市ごみ処理ガイドブック

我国最高の執筆陣による本格的ガイドブック

第1章 総 説

- 1.1 都市ごみ処理の沿革と展望
- 1.2 ごみ処理行政と関連法規

第2章 都市ごみ処理の基本計画

- 2.1 排出実態・将来予測
- 2.2 用地取得
- 2.3 処理体制
- 2.4 施設計画

第3章 収集・輸送

- 3.1 概論
- 3.2 収集・輸送計画とそのシステム
- 3.3 車両輸送
- 3.4 バイプ輸送

第4章 処理技術

- 4.1 概論
- 4.2 破砕
- 4.3 燃焼
- 4.4 熱分解

第5章 ごみ焼却施設の設計

- 5.1 設計条件
- 5.2 プロセスシステムの構成
- 5.3 各設備(機器)の設計上の留意点
- 5.4 レイアウト動線計画

第6章 ごみ焼却施設の維持管理

- 6.1 分析・調査
- 6.2 機能判定
- 6.3 運転管理

第7章 再資源化・有効利用

- 7.1 概論
- 7.2 機械的分別技術
- 7.3 物質回収システム
- 7.4 エネルギー回収システム

第8章 最終処分

- 8.1 最終処分の基本的な考え方
- 8.2 処分場の選定・確保
- 8.3 埋立処分方法
- 8.4 陸上埋立
- 8.5 水面埋立

第9章 二次公害防止技術

- 9.1 概論
- 9.2 焼却排ガス処理
- 9.3 焼却場廃水処理
- 9.4 埋立地排水処理
- 9.5 臭気除去
- 9.6 騒音・振動防止
- 9.7 衛生害虫等の防除

第10章 環境アセスメント

- 10.1 概論
- 10.2 ごみ焼却施設の環境アセスメント
- 10.3 一般廃棄物最終処分場の環境アセスメント

第11章 新しい処理技術の展開

- 11.1 概説
- 11.2 熱分解
- 11.3 熔融
- 11.4 流動床焼却

■体裁：A5判1350頁(8ポ一段組上製本) ■定価：15,000円(〒無料)

(申込先) 環境技術研究会

〒550 大阪市西区京町堀1丁目14-25(京二ビル) ☎06-443-6445,9027

環境技術研究会