

蒸散槽によるふん尿濾液の二次処理試験

小林 茂・杉藤和夫・烏山 昇・奥山 肇

まえがき

回分式真空脱水機の濾液は清澄濾過が行なわれるため、浮遊物について200ppm以下の水質が得られたが、まだB.O.D.に関しては1,000ppm以上あるので放流できない。しかし、希釈水を使用しないので処理水量も少なく、特に浮遊物が少ないので二次処理は容易である。このメリットを生かすために濾液の二次処理施設として設置費用、ランニングコスト、維持管理の面で有利で、かつ、敷地内処理によるセミクローズド化の可能な蒸散槽を結びつけ、全量水洗による豚50頭(牛では4頭に相当)規模で5ヶ年継続試験を行なっているが、3月31日(開始後7ヶ月経過)までの成績を報告する。

試験材料および方法

1. 施設の構造及び規模

槽内底面は7m²の防水コンクリート製トレンチ構造とし、蒸散型として地下浸透は行なわず、地下水汚染を防いだ。また、地表面の雑草等は蒸散状態に影響を与えるので除草に努めた。

蒸散槽はS.S. 250ppm以下(廃棄物の処理及び清掃に関する厚生省令でも、第4条一般廃棄物処理施設の維持管理基準では、日間平均250ppm以下を提示している)で、1m²あたり50lの負荷が標準(耐用年数5年以上という報告がある)とされているが、浮遊物の性状を検討したところ、かなり易分解性(現在追試中)であり、高負荷に耐える見通しを得たので、100l/m²の負荷を設

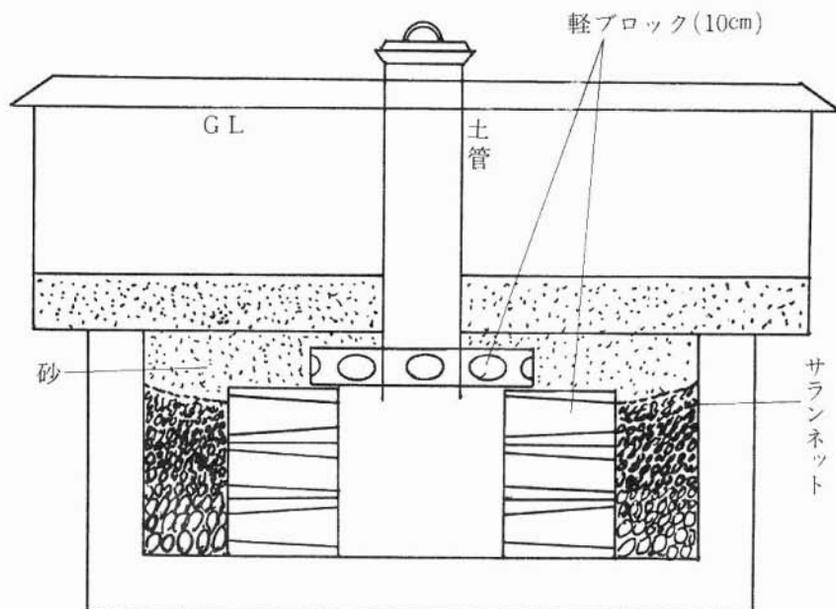


図1. 蒸散槽断面図

計値とした。

2. 実施場所・試験期間

実施場所は場内(青梅市新町)である。

周辺は地下水の水位が低いので、蒸散処理には適していると思われる。土壌の状態は最大容水量が12.4%(立川ローム約12.0%, 武蔵野ロームが約10.0%前後)であったが、これはかなり高い値を示しており、毛管上昇が強く、蒸散が円滑に行なわれる状況にあった。

土壌の粒径分布の状態を示す均等係数(U_c)は2.3と小さくて、粒径が均一であり、細砂(ϕ 0.25~0.05 mm)に富んだ水はけのよい目づまりをおこしにくい土壌であることがわかった。なお、粒径加積曲線は図2のとおりであった。

実施期間は48年8月7日の投入開始から52年度までの5年間である。

3. 投入濾液の性状

pH 6, pO₅*, B.O.D. 1,000 ppm, C.O.D.

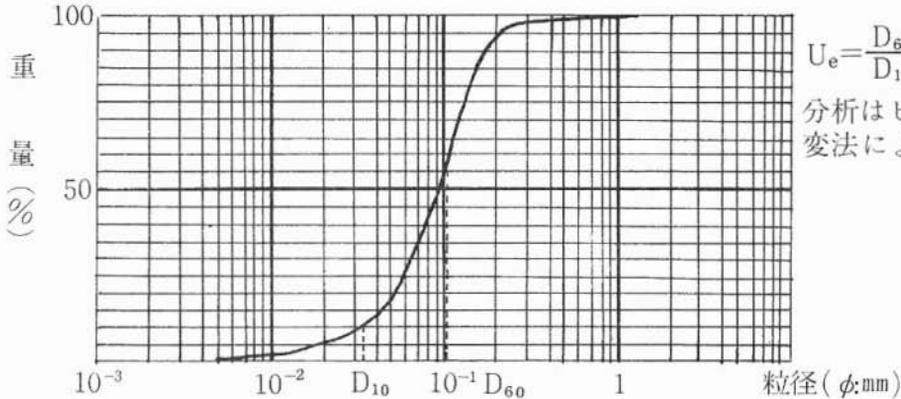


図2. 粒径加積曲線

3.00 ppm, S.S. 2.00 ppm, NH₄-N 50 ppm,

試験結果および考察

1. ふん尿濾液の蒸散が土壌におよぼす影響

投入開始当初は900 l (130 l/m²)の処理水を投入したが、1ヶ月程で水位が上昇しはじめたので600 lに減らし、約100 l/m²負荷と設計値にもどして現在続行中である。

このことは開始当初は浮遊物による目づまりが起きていなかったことや、周囲の土壌水分を飽和させるためにも毛管上昇力が非常に強くなり、飽和点(最大容水量)に近づいて水位が安定位置に達するまでに若干の時間を必要とするということである。3月31日現在まで特に水位の上昇はなく、1日分の投入直前の水位は25 cm前後で安定している。

現在まだ梅雨期を経ていないが、降雨による影響もわずかであり、処理能力は設計値を維持して

いる。また、投入を行なわないで休止期間を1日おくことによって水位が1.9 ± 0.4 cm下がり、処理能力が回復する傾向が見られた。これは蒸散槽内土壌を干すことによって土壌水分が減少し、槽内に酸素が十分に供給され、好気性菌の活動が活発になって目づまりの原因となるスライム状になったS.S.を分解するといわれている。したがって、二槽を設置して交互に1~2ヶ月毎に間欠的に投入すれば、目づまりが緩和され、耐用年数も長くなると思われる。

2. 土壌の化学的性状の変化

表1. 土壌の化学的性状の変化

区分	pH (1N. KCl)	NH ₄ -N (ppm)
表土	4.9	1.9
10cm	5.1	4.4
20cm	5.0	1.5
40cm	5.2	2.1
対照	4.5	5

* 臭気度: 臭気濃度の対数に3.32を乗じたもの。

投入開始後7ヶ月間蒸散が行なわれた結果、表1のようにpHが上昇し、アンモニア態窒素量も増えていた。なお、対照は試験開始時の槽上深さ10cmの土壌である。

分析はpHはガラス電極法(1N, KCl)によった。本法は塩化カリ等の中性塩が土壌粒子中のカチオンと結びついて、酸や酸性塩等の潜勢酸を生成するので、蒸留水による抽出よりpHは降下するか、抽出力はすぐれているといわれる。またNH₄-Nはハーバー抽出法によるネスラー比色法によった。濾液の槽周囲への消長(水溶性Cl⁻は土壌中のコロイドによって固定されない)ので、蒸散過程における投入水の動きはその中の水溶性

Cl⁻の動きとよく一致するといわれている)については現在試験中であり、その他土壌表面にカーボンブラックを撤布して熱線の吸収をよくし、蒸散を促進する方法も検討中である。

現在槽上深さ40cmまでの土壌の水分含量は周囲と比較して差は認められず、蒸散が円滑に行なわれているものと思われる。槽内でのスカムの発生はなく、槽上からの臭気の発生や衛生害虫の発生も認められなかった。

以上の経過から蒸散槽の初期能力維持のために投入前に浮遊物をできるかぎり除去し、二槽を併設して1~2ヶ月毎に交互に槽を干しながら間歇的に使用することが好ましいと思われる。