

宮崎大学工学部 正 石黒政儀 正 渡辺義公  
宮崎大学工学部 正 増田純雄 学○河野英一

1. はじめに. 近年のめざましい家畜飼養の増大化にともない, 養豚牛舎などでは大量のし尿が排出され, 尤の畜舎廃水による水質汚濁が全国各地で問題となり, 水質汚濁防止法の適用を受けるようになった。よって, 大規模な畜舎汚水に対して, 下水, し尿処理に広く用いられている活性汚泥法, 散水ろ床法, 酸化池法などの技術開発がなされた。中でも, 農林省畜産局の家畜ふん尿処理実験施設を初めとし, 活性汚泥法の実験研究が進められ, この種の処理施設が一部では普及している。しかし, これらの畜舎汚水処理方式は施設や維持管理にかなりの費用を要し, かつ高度の維持管理技術が必要である。故に, 一般の養豚牛場では処理施設の設置や管理が非常に困難となる。本文では著者がすでに報告した実験結果をもとに, 昭和49年9月, 宮崎市郊外に設置された本邦初の回転円板実装置による養豚廃水処理の実態を報告する。

2. 実装置および測定方法. 写真-1および図-1にT養豚廃水処理場の回転円板実装置と尤のフローシートを示す。回転円板槽は2段直列型であり, 各段では鋼製シャフトに直径2.4 m, 厚さ1 cmの発スチロール製の円板を2 cm間隔で170枚取り付け, 尤の約50%を水中に覆っている。1段当りの浸漬円板面積は1500 $m^2$ であり, シャフトは半円型のコンクリート槽(16 $m^2$ )に取り付け, 各シャフトはチェーンで15 kWのモーターに連結し, 2 RPMで回転する。



写真-1) 回転円板槽

汚水は集水ピットを通り, ロータリースクリーンで固液分離し, 最初沈殿池(450 $m^3$ , 滞留時間約36時間)で沈殿処理し, 回転円板槽1槽(16 $m^2$ )へポンプアップする。回転円板槽で処理した汚水は最終沈殿池を経て, 滅菌後放流する。沈殿汚泥は定期的に引きぬき, 処分する。なお, 実験に用いた試料の採水点は, 系水-①, 流入水-②, 円板槽1段出口ロー-③, 円板槽2段出口ロー-④, 最終沈殿池-⑤で, 測定方法は, BOD<sub>5</sub>(標準法), COD(K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>酸化法 70℃ 30分間加熱), SS(3.0μフィルター使用)である。ただし, BOD, CODはN05-Aの紙でろ過して測定した。

3. 測定結果および考察. 上記の直列2段型回転円板実装置による養豚廃水処理場の水質変化を図-2, 3に示す。K, T両処理場では, 尤れ流量250 $m^3/day$ , 300 $m^3/d$ , 円板流量負荷83 $l/m^2 \cdot d$ , 100 $l/m^2 \cdot d$ , 流入BOD 220 PPM, 500 PPM, 平均流入BOD負荷55 $kg/d$ , 150 $kg/d$ である。K処理場では滞留時間48時間の初沈で BOD 400 PPMが 220 PPMになり, 除去率45%, 円板面積当りのBOD負荷18 $g/m^2 \cdot d$ で BOD 220 PPMが 40 PPMになり, 除去率82%。T処理場では, 集水ピット, ロータリースクリーンを経て初沈で BOD 1110 PPMが 500 PPMになり, 前処理除去率55%, 円板面積当りのBOD負荷50 $g/m^2 \cdot d$ で BOD 500 PPMが 140 PPMになり除去率72%。T処理場のSS変化は, 初沈で 4900 PPMが 340 PPMになり除去率93%, また回転円板槽でSSが増加の傾向を示しているのは, 円板上の生物が剥離するためである。最終でのSSは, 380 PPMが 60 PPMに激減し, 除去率84%で, 本法による汚

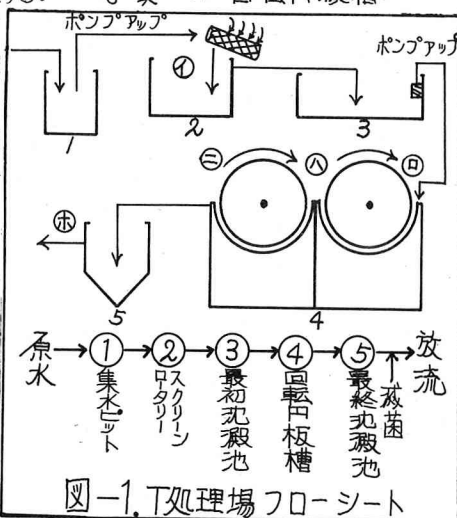


図-1. T処理場フローシート

泥の沈殿効果がきわめてよいことを示している。一方、活性汚泥法での終末池SSは一般に3000PPm前後といわれ、これを60PPm近くまでするには、98%の除去が必要で、これはかなり困難であるし、引き置き汚泥も本法に比べ、きわめて多くなる。本装置のCODはK処理場で、55PPmが20PPmになり、除去率64%、T処理場で100PPmが55PPmになり、除去率45%であった。これらのことから、円板面積当りの負荷を小さくすれば20PPm前後の処理水が常に得られることがわかる。なお、1回の測定値であるTOCは、T処理場で360PPmが220PPmになり、除去率39%であった。ただし、上記の、BOD、COD、SSは測定値を平均したものである。

4. 本装置と活性汚泥法との比較。活性汚泥法と本装置を流入BOD負荷のみで比較すれば、宮崎市の平和ヶ丘団地活性汚泥法下水処理場は処理人口5000人、日平均汚水量200t/d、流入水臭BOD150PPm、流入BOD負荷150kg/dであり、T養豚廃水処理場は頭数2500頭、流入水量300m<sup>3</sup>/d、流入水臭BOD500PPm、流入BOD負荷は150kg/dで両者の流入BOD負荷はほぼ等しい、一般に活性汚泥法による設備費は1m<sup>3</sup>当り、10~20万円程度で、前者は流入水量1000m<sup>3</sup>/dであり、設備費は1~2億円程度となる。後者は流出BODが40PPm前後で、これを前記の活性汚泥法と同じく40PPm近くにするには、2段直列型回転円板装置が2基必要である。この装置は1基約800万円程度で、これに、初、終末施設を加えても2000万円程度である。また、74年現在の電力消費を比較した場合、前者は、1ヶ月約17万円、後者は回転円板のモーター(15KW)と汚水ポンプ(2合)だけで、電力消費は1ヶ月約3万円である。このモーター(15KW)は始動時にだけ必要で、運転中は0.4KWでよく、実際はもっと低廉になると思われる。一般に電力消費が、活性汚泥法に比べ1/10程度といわれていることを実証している。また畜舎廃水は、水臭基準だけを考慮すれば、設備費はさらに安価となる。以上のように、本法は、活性汚泥法と比べ、設備費、電力消費が安いことが判明した。

5. おわりに。以上の回転円板装置の実態分析結果から、本装置は、あらゆる規模の畜舎排水処理に適していることが判明した。すなわち、(1)高度な維持管理技術が必要なく、操作が簡単である。(2)上記程度の規模について言えば、設備費が活性汚泥法にくらべ1/5~1/10程度である。(3)電力消費が1/6~1/10程度と非常に安い、など経済面でかなり安価で施設を設置、運転できる。T処理場のように、高負荷(50g/m<sup>2</sup>・d)でも40PPm前後の処理水が得られ、K処理場のように、低負荷(18g/m<sup>2</sup>・d)では南時40PPm前後の処理水臭となる。さらに本装置に回転円板数段を付加し、BOD面積負荷を減少させれば、高度な二次処理水が得られるし、硝化、脱窒も行ないうる三次処理も可能となる。今後、本処理装置での実験を続けるとともに、本装置の次に7段の中型プラントを設置し、実験を行なう予定である。最後に、各資料を提供していただいた、S社、平和ヶ丘下水処理場ならびに、萩原ファームの方々に謝意を表します。

参考文献：1) 家畜ふん尿処理・利用の手引き；中央畜産会編。

2) 石黒政博：回転円板接触体による汚水処理法、下水道協会誌、Vol.10、No.111、1973.8

3) 石黒政博、渡辺真公、山口孝一：回転円板法による汚水処理について、土木学会第28回年誌、1973、10

