

養豚排水処理施設における窒素・リンおよび BOD 成分除去の季節変動

○脇屋裕一郎・河原弘文・永渕成樹

(佐賀畜試)

【目的】

畜産事業所における排水基準については、窒素に暫定排水基準が適用されているが、近年の水質汚濁問題に踏まえて、リン成分も含めたさらなる規制強化が実施される可能性があることから、適正な処理による除去が求められている。しかし、畜産事業所では、飼養条件、処理方式等が異なり、年間を通じて汚水性状が変動するために、正確には成分除去効果が把握されていないのが現状である。そこで、本試験では排水処理における窒素・リン等成分除去技術を検討するため、養豚排水処理における窒素、リンおよび BOD 成分除去の季節変動調査を行った。

【材料および方法】

供試施設は、佐賀県内養豚農家の排水処理施設 5 施設について調査を実施した (表 1)。

表 1 供試排水処理施設概要

No.	処理方法	曝気方法	固液分離方法	処理頭数 (肥育豚換算)
A	連続式活性汚泥法	連続曝気	スクリーン+脱水機	1,000
B	連続式活性汚泥法	間欠曝気	スクリーン+沈殿槽	900
C	膜分離活性汚泥法	間欠曝気	スクリーン+脱水機	950
D	回分式活性汚泥法	間欠曝気	スクリーン	700
E	連続式活性汚泥法	連続曝気	スクリーン+脱水機	1,400

試料の採取は、年間の成分変動を把握するために、夏季 (7 月)、秋季 (10 月)、冬季 (2 月) の 3 回行い、採取と併せて施設の運転状況の確認を行った。採取した汚水のうち、原水は曝気槽 (活性汚泥槽) に投入する固液分離汚水、処理水は活性汚泥処理水とした。採取されたサンプルについて、T-N (全窒素)、 $\text{NH}_4\text{-N}$ (アンモニア性窒素)、 $\text{NO}_2\text{-N}$ (亜硝酸性窒素)、 $\text{NO}_3\text{-N}$ (硝酸性窒素)、T-P (全リン) および BOD (生物化学的酸素要求量) の測定を行った。また、調査時に曝気槽中の水温、DO (溶存酸素量) および pH を測定した。

【結果および考察】

(1) 曝気槽中の水温は、全ての施設において 2 月が最も低くなったが、水温に伴う DO および pH の変動は確認されなかった。

(2) 窒素除去の目安となる原水中の BOD/N 比は、施設間による差が顕著であった。

(3) 原水中の平均 BOD/N 比が 3 未満の施設に比べ、3 以上の施設では年間を通じて安定した窒素成分の除去が確認された (図 1)。また、曝気方法に

よる除去の差は確認されなかった。

(4) 原水中の BOD 量に対する曝気槽の負荷を示す BOD 容積負荷は年間を通じて変動したが、BOD 成分は活性汚泥処理で 90% 以上の高い除去が確認された (図 2)。

(5) 活性汚泥処理におけるリン成分の除去は平均 65% と低く推移し、曝気方法による差も確認されなかった (図 3)。

以上の結果により、BOD 成分は活性汚泥処理で安定した除去が可能であるが、窒素成分は原水中の BOD/N 比が 3 未満の場合には、有機物の添加による調整が除去の有効な手段と考えられた。また、リン成分は、他の成分と比較して活性汚泥処理による除去効果が低いため、MAP 反応等を利用した前処理技術の確立が必要となる。

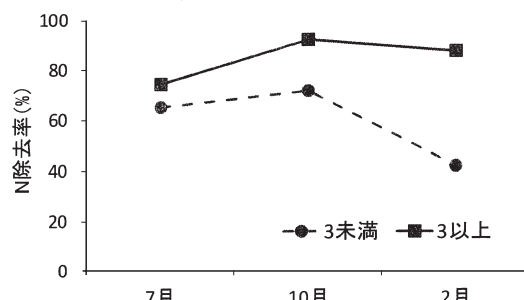


図 1 原水中 BOD/N 比による窒素除去の推移

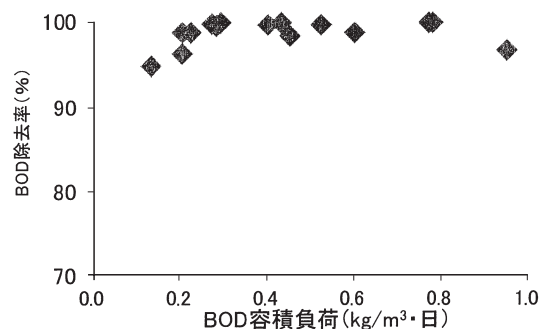


図 2 BOD 容積負荷における BOD 除去の推移

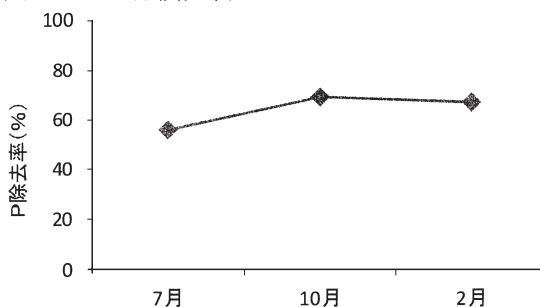


図 3 施設におけるリン除去の推移