

**生物膜法を活用した農業集落排水施設における  
BOD 除去性能の評価とその課題について**  
**Study on Evaluation and Consideration Issue on BOD Removal  
in Rural Sewerage Facilities with Biofilm Processes**

中野 拓治  
NAKANNO Takuji

## 1. はじめに

農業集落排水施設は、浄化槽法上の浄化槽に位置づけられており、BODに係る測定方法や採水箇所等については、浄化槽法に基づく通達によって規定されている。一方、このBODは、本来の対象である有機物の酸化分解に伴う酸素消費(C BOD)以外に、窒素化合物の硝化で消費される酸素(N BOD)も測定してしまう欠点がある。また、近年、BOD測定に関して、硝化作用を抑制した手法(ATU BOD)が提案されているが、N BODに係る諸課題に対応した除去性能評価については、明確な判断が示されていない。このような状況を踏まえ、生物膜法の農業集落排水施設におけるBOD除去性能の評価とその課題について検討したので、その概要を報告する。

## 2. 調査方法

本研究においては、供用率が概ね70%以上である生物膜法を採用している38施設(全国15県に設置)を選定して調査を実施した。また、調査は毎年1又は、2施設を対象に1987年3月~1998年3月の期間にわたってTable1に示すような項目について、季別(12~2月, 3~5月, 6~8月, 9~11月)毎に年間4回又は、月毎に年間12回の頻度でサンプリングと現場測定を行った。なお、サンプリングは1日を3又は4区分し、30分毎に採水した試料を流量比で混合し、その時間区間のコンポジット試料とする方法によった。

Table1 調査内容

調査位置	原水ポンプ槽内	沈殿槽流出部				消毒槽流出部又は 放流ポンプ槽流出部
調査項目	BOD	BOD, ATU	BOD, (N BOD)*	NH <sub>4</sub> -N, NO <sub>2</sub> -N	N	BOD

注) \*の括弧内のN BODは、BODとATU BODの測定値から算定

## 3. 調査結果と考察

### 3.1 BOD濃度の分布特性とBOD除去性能

原水ポンプ槽原水と沈殿槽流出水のBOD濃度分布は、対数正規分布によく適合しているとともに、非超過確率75%値に相当するBOD除去率として91.9%が得られており、所要のBOD除去性能(90.0%以上)を発揮していることが確認された。一方、原水ポンプ槽原水と沈殿槽流出水のBOD濃度の分散状況を比較すると、原水ポンプ槽原水(流入水)よりも沈殿槽流出水(処理水)の方が大きくなっていることが確認された。

### 3.2 処理水のATU BODとN BODの濃度分布特性

沈殿槽流出水のATU BOD濃度分布は、対数正規分布によく適合しているとともに、沈殿槽流出水のBODは、有機物の酸化分解に伴う酸素消費に対応したATU BODにN

BOD によるバラツキが加わって、大きな分散状況になったもの考えられる。また、沈殿槽流出水 ATU BOD は、BOD の 5 割強を占めているとともに、そのほとんどが一定 ( $20\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ) の範囲に分布する一方で、沈殿槽流出水 N BOD に対応して BOD が増加しており、そのことが沈殿槽流出水 BOD の変動幅を大きくしているものといえる ( Fig.1, Fig.2 ) .

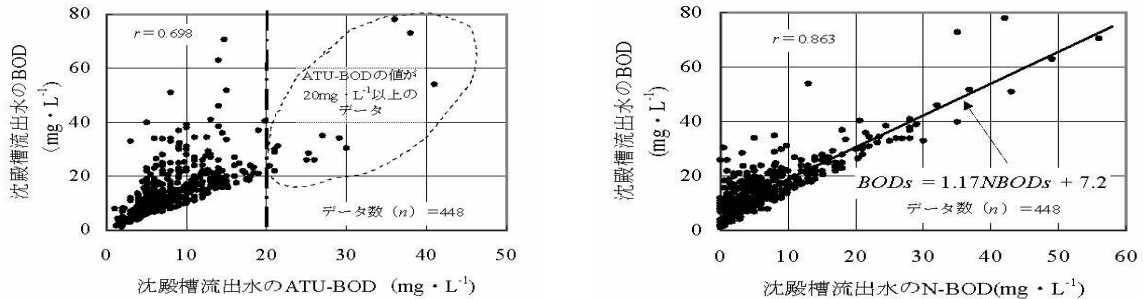


Fig.1 沈殿槽流出水の BOD と ATU BOD の関係 Fig.2 沈殿槽流出水の BOD と N BOD の関係

### 3.3 BOD 評価の課題とその対応

沈殿槽流出水中の N BOD と窒素化合物 ( $\text{NH}_4\text{N} \cdot \text{NO}_2\text{N}$ ) の挙動等から、沈殿槽流出水と希釈検水中に存在する窒素化合物 (無機物) の硝化反応に影響されて、生物膜法の農業集落排水施設においても沈殿槽流出水 BOD は有機物の酸化分解に伴う酸素消費量よりも高い値で測定されていることが確認された。また、沈殿槽流出水 ATU BOD は、Fig.3 に示すように消毒槽・放流ポンプ槽流出水の BOD 濃度から推定できるとともに、処理水の採取箇所を沈殿槽流出部から消毒槽・放流ポンプ槽流出部に変更することは、N BOD による影響を抑制し、処理水の BOD 測定値を C BOD に近づける有効な手段であることが確認された。生物膜法の農業集落排水施設においても、現行の BOD 測定法を ATU BOD 測定法に変更することや処理水の採取箇所について N BOD による影響が少ない消毒槽・放流ポンプ槽流出部に移すなど、BOD 本来の目的である有機物の汚濁指標として適正に評価できるような対応策を講ずることが必要であると考えられる。

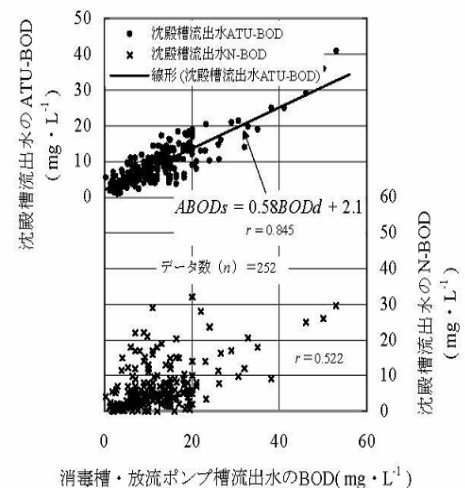


Fig.3 消毒槽流出水等の BOD と沈殿槽流出水の ATU BOD 等の関係

### 4. まとめ

生物膜法の農業集落排水施設における BOD 除去性能の評価とその課題について、供用中の施設から得られた観測データを基に検討を行った。生物膜法の農業集落排水施設における BOD 除去性能の評価とその課題に関する検討結果が、今後、農業集落排水施設における適切な調査設計や管理等に反映されることが期待される。

引用文献： 中野拓治 (2008): 生物膜法を活用した農業集落排水施設における BOD 除去性能の評価とその課題, 農業農村工学会論文集, ( ),