

微生物を利用した
窒素及びリン除去プロセスの評価
に関する第2次報告書

— 嫌気—好気活性汚泥法によるリン除去—

昭和63年 5月17日

日本下水道事業団技術評価委員会

(ま え が き)

湖沼等の閉鎖性水域に処理水を放流する下水処理場では、水域の富栄養化防止の目的から、窒素及びリンを除去することが求められている。

リン除去を目的とした嫌気－好気活性汚泥法は、従来の活性汚泥法の変法としてリン除去を行うことが可能なプロセスであり、いくつかの下水処理場で実規模による実証実験が行われている。

しかし、これらの施設で得られた処理状況を十分に把握し、総合的な比較および評価をすることは、いまだ行われていない。

このため本委員会では、昭和59年11月に提出された日本下水道事業団理事長の諮問に応じて、窒素除去に関わる「活性汚泥循環変法」について昭和61年11月に「第1次報告書」を答申した。

次いで、リン除去を目的として実施設における調査を行い、嫌気－好気活性汚泥法の、主としてリン除去に係る除去特性、特徴などについて審議し、その結果を「第2次報告書」として、ここに報告することとした。

(評価の対象技術)

本評価の対象とした嫌気－好気活性汚泥法（以下、本法という）は、生物反応槽を嫌気槽と好気槽に仕切り、一般の都市下水の最初沈殿池流出水を嫌気槽に導き、活性汚泥からリンを放出させ、

それに引き続く好気槽において酸素の存在下で活性汚泥に嫌気槽において放出した量以上のリンを吸収させ、有機物除去に加えて標準活性汚泥法で達成されるよりも高いリン除去を行う活性汚泥法の一変法である。

なお、本法の運転条件としては、BOD-SS 負荷の範囲は標準活性汚泥法と同程度である。また、生物反応槽中の嫌気槽と好気槽の容積比は25：75～40：60程度である。

(評価の範囲)

最初沈殿池を流出した下水が、嫌気槽に流入し好気槽を経て、最終沈殿池から流出するまでの水処理過程および余剰汚泥の処理過程を評価の範囲とする。

(除去特性)

1. 本法は、都市下水の処理において、処理水のBOD及びSSの値を、下水道法施行令第6条第1項に規定する技術上の基準（活性汚泥法、標準散水汙床法、その他これらと同程度に下水を処理することが出来る方法によって下水を処理する場合）に適合せしめる能力を有するものと認められる。
2. 流入下水中の全リン（以下T-Pという）濃度が5mg/l程度である一般の都市下水処理においては、生物反応槽をはじめ

とする水処理施設および汚泥処理施設が適切に設計されており、また適切な運転管理が行われれば、処理水中のT-Pを概ね1.0 mg/ℓ以下にする事が可能であると認められる。

(特 徴)

(1) 処理機能上の特徴

1. 本法により良好なリン除去を達成するためには、嫌気槽において、嫌気状態を保持し活性汚泥からのリン放出を保証することが重要である。
2. 本法によるリン除去の程度は、有機物濃度をはじめとする流入下水の性状に影響される。
3. 本法は降雨時に雨水が流入する場合には、処理水中のT-P濃度が1.0 mg/ℓを越えることがある。
4. 流入下水の日間変動程度の水量・水質の変化に対しては安定したリン除去を行うことが出来る。
5. 本法によるリン除去においては水温の影響は小さい。
6. 本法の運転により、糸状性細菌の増殖を抑制する効果、および、活性汚泥中の有機物含有率を低下させる効果等による汚泥沈降性の改善が期待できる。
7. 本法の余剰汚泥の濃縮性および脱水性は、標準活性汚泥法のものと同程度もしくは若干良好である。
8. 本法における余剰汚泥の発生量（乾泥）は標準活性汚泥法

と同等もしくはそれよりも若干増加すると考えられる。

9. 本法はPAC等金属塩凝集剤添加による物理化学的リン除去法と併用することが可能であり、これによりリン除去効果およびリン除去の安定性を向上させることができる。なお、金属塩凝集剤添加により生物処理による処理水T-P濃度悪化時でも良好なリン除去を達成することが可能である。

(2) 維持管理上の特徴

1. 嫌気槽の管理にはORP（酸化還元電位）が管理指標として有効である。
2. 良好なリン除去を行うためには、好気槽末端のMLDOを2 mg/ℓ以上、また生物反応槽のMLSS濃度を2000 mg/ℓ以上として運転することが望ましい。

(3) その他の特徴

1. 本法は既存の標準活性汚泥法施設においても、生物反応槽前部の散気量を攪拌に必要な程度にまで絞る等の簡便な維持管理方法の変更によって運転が可能である。ただし、この場合、リンの除去効率は若干安定性にかける。

(設計に当たっての留意事項)

1. 処理水T-P濃度に放流基準値がある場合には、バックアップシステムとして生物反応槽への凝集剤添加設備等の物理化学

的リン除去プロセスを設置することが望ましい。

2. 嫌気槽の設計においては、槽内への溶存酸素の持込みをなるべく少なくするよう配慮する。
3. 嫌気槽と好気槽の容積比は、中間に両方に使用可能な槽を設置して変更可能な構造とすることが望ましい。
4. 最終沈殿池の水面積負荷は、標準活性汚泥法と同じとする。
5. 本法の余剰汚泥処理にあたっては、汚泥処理プロセスからの返流水リン負荷量が小さい汚泥処理方式を選択する。もし、汚泥処理プロセスからの返流水のリン負荷が水処理プロセスのリン除去に影響を与える場合には、その削減対策を行う必要がある。

(維持管理上の留意事項)

1. 最終沈殿池における沈殿汚泥からのリンの再放出を防止するためには、余剰汚泥引き抜きを定期的に行い、最終沈殿池内に汚泥を過剰に貯留させないようにする必要がある。

(所要動力)

1. 本法の生物反応槽に係る単位BOD除去量当りの所要動力は、同一運転条件で良く管理された標準活性汚泥法と比較した場合でも、若干少なくて済む。