

2) 環境研究グループ

2) - 1 実汚水に依存しない浄化槽の性能評価方法に関する研究

【持続可能】

Study on Performance Evaluation Method of JOKASO without Relying on Real Wastewater

(研究開発期間 令和4～6年度)

環境研究グループ
Dept. of Environmental Engineering

平光 厚雄
HIRAMITSU Atsuo

清水 康利
SHIMIZU Yasutoshi

竹崎 義則
TAKEZAKI
Yoshinori

国土技術政策総合研究所
National Institute of Land and Infrastructure
Management

山海 敏弘
SANKAI Toshihiro

The object of this study is to improve the "method of evaluating the performance of JOKASO" based on the Building Standard Low of Japan. On This paper, solution plan of problem consering to "method of selecting test sites" and "method of adjusting testing wastewater." of this method are reported.

【研究開発の目的及び経過】

浄化槽については、建築研究所が開発した「浄化槽の性能評価方法」に基づき、過去 20 年に渡って実施されており、試験用の浄化槽を用いたプラント試験の結果により、国土交通大臣の認定が行われているところである。

しかし、この評価方法では人間のし尿が含まれた実汚水を要求しているが、浄化槽に流入する汚水は、①雨水や不明水の流入による希釈、②管路内での酸化による有機物濃度の低下等の影響により、下水道に流入する汚水と比較して、低濃度となる場合が多い。「浄化槽の性能評価方法」では、試験に用いることを想定することから、実汚水に許容する濃度範囲を厳しく設定していることから、試験場の選定・調達が非常に困難となっている。

現実的な対応策として、「実汚水に対する調整可能範囲を拡大すること」が求められるため、建築研究所においても、有機物濃度が規定値の±30%の範囲にある場合、調整剤によって濃度調整を行う方法について検討を行い、実用化してきた。この濃度調整方法を活用するとしても、調製前の原水 BOD に許容される BOD 濃度は、140mg/L 程度であり、しかもこの濃度調整方法では、単一の調整剤で濃度を調整した場合、調整剤に特化した微生物相が形成され、浄化槽の性能評価に使用することが困難であることも把握されている。

この問題を解消するためには、究極的には「実汚水に依存しない浄化槽の性能評価方法の構築」が求められるが、本研究では、「実汚水に対する調整可能範囲を十分に拡大すること」を中間目標とし、「実汚水に依存しない浄化槽の性能評価方法の構築」について検討することとした。

本研究では、建築基準法に基づく「浄化槽の性能評価方法」を改善し、「試験場の選定方法」、「試験用汚水の調整方法」に関する問題を解決することを目的として、検討する(図1)。

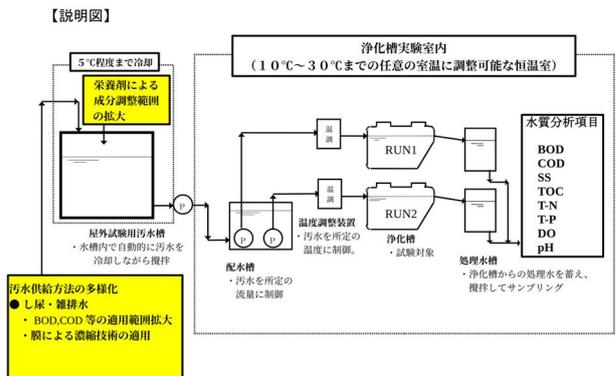


図1 研究開発の概要

【研究開発の内容】

(1) 浄化槽における負荷設定方法に関する検討

1) 現況の把握・分析

文献調査を実施し、浄化槽に流入している汚水に含まれる負荷(BOD、T-N、T-P等)の実態を把握した。

2) BOD、T-N、T-P等に関する負荷設定方法に関する検討

試験用汚水の負荷(BOD、T-N、T-P等)の設定への使用を想定し、濃度調整の方法等を明確化した。

(2) 実汚水の調整可能範囲拡大に関する検討

1) 原水の調整可能範囲と各種調整剤に関する検討

浄化槽に流入している汚水に含まれる負荷(BOD、

T-N、T-P 等)の実態を踏まえ、各種調整剤による合理的な汚水濃度設定方法について検討するため、調整後の汚水を対象として、汚水の酸素消費速度の比較、実験槽を用いた検証実験を実施した。

2) 膜分離技術を用いた原水の濃縮に関する検討

①膜分離技術(MF膜等)を用いて原水を濃縮して得た濃縮原水における負荷の状況(BOD、T-N、T-P等)を把握するため、濃縮の程度毎に、汚水の経時的酸素消費速度、試験槽を用いた実験による検証を実施した。

②膜分離技術を用いて作成した濃縮原水を上記1)で得た各種調整剤によって濃度調整し、試験用に用いるためのパラメータを設定した。

(3) 実汚水に依存しない性能評価方法に関する検討

1) 鶏糞、豚糞等を用いた試験用汚水の作成に関する検討

鶏糞、豚糞等を用いた試験用汚水について検討するため、鶏糞、豚糞等を希釈した希釈汚水を作成し、水質(BOD、COD、T-N、T-P等)を測定することを目指して検討を行った。

2) 実汚水に依存しない性能評価方法に関する検討

人糞が含まれる汚水の経時的酸素消費速度を測定すること、鶏糞、豚糞等が含まれる希釈汚水+調整剤により人糞に近い経時的酸素消費速度を有する調整済み汚水を調整することを目指し検討を実施した。
更に、調整済み汚水を使用した場合の処理状況、生成物の状況等を想定した検討を実施した。

[研究開発の結果]

(1) 浄化槽における負荷設定方法に関する検討

浄化槽に流入する負荷の現況を把握し、試験で実際に用いられているBOD、T-N、T-Pの濃度調整方法を把握することができた。

(2) 実汚水の調整可能範囲拡大に関する検討

汚水の酸素消費速度の比較、実験槽を用いた実験による検証実験を実施し、試験で実際に用いられているBOD、T-N、T-Pの濃度調整方法による調製限界を把握するとともに、精密膜を用いた原水の濃縮方法について検討を行った。

精密膜を用いた原水濃縮実験では、調整前100mg/L程度のBOD濃度を調整後、最大で約5倍程度まで上昇させ、処理状況を観察した。

その結果、処理水水質は要求されるBOD濃度20mg/L以下、BOD除去率90%以上を満足し、濃縮した汚水の生分解性についても、濃縮による特異な変化は認められなかった。

上記の結果から、精密膜を用いた汚水の濃縮方法を、新たな調整方法として精密膜を用いた汚水の濃縮方法を提案した(図2)。なお、精密膜を使用する際の条件(濃度、フラックス、温度、濃縮の比率等)については、試験を実際に実施するに先立ち、よく状況を把握する必要がある。

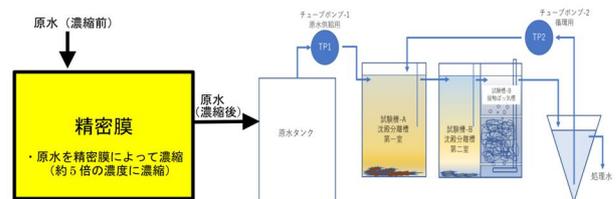


図2 精密膜を用いた原水濃縮実験の概要

3) 実汚水に依存しない性能評価方法に関する検討

人糞を代替するものとして、鶏糞、豚糞等を希釈した希釈汚水を作成し、水質(BOD、COD、T-N、T-P等)を測定することを目指して検討を行い、試験用汚水の作成に必要な事項を取りまとめた。また、人糞が含まれる汚水の経時的酸素消費速度を測定することを目指して検討を行い、性能評価に必要な事項を取りまとめたほか、鶏糞、豚糞等が含まれる希釈汚水+調整剤により、人糞に近い経時的酸素消費速度を有する調整済み汚水を作成することを目指して検討を行い、希釈汚水+調整剤による性能評価に必要な事項を取りまとめた。

さらに、調整済み汚水を試験用に用いるための検討の結果、処理状況を評価するために必要となる事項を取りまとめることができた。

[参考文献]

- 1) 「浄化槽の性能評価における試験用汚水調整方法の拡充に関する基礎的検討」、2022年度空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、P74-P77
- 2) 「高濃度化した汚水の浄化槽による処理における課題」、2022年度日本建築学会大会梗概集、P1755-P1756
- 3) 「節水によって高濃度化した汚水の浄化槽による処理」、2021年度日本建築学会大会梗概集、P1573-1574
- 4) 「節水による汚水の高濃度化の影響と浄化槽による処理特性」、2021年度空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、P45-48