

家庭用人工湿地の処理性能～前年との比較～

東北工業大学 工学部 都市マネジメント学科 非会員：○松本 陸玖・加藤 友弥

東北工業大学 工学部 都市マネジメント学科 正会員：中山 正与

東北工業大学 工学部 環境エネルギー学科 正会員：矢野 篤男

1. はじめに

近年、わが国において人工湿地による汚水処理に関心が高まってきており、北海道・東北を中心に多くの人工湿地が設置されてきたり。その多くが畜産排水処理を目的とした人工湿地である。今後、人工湿地をわが国に広めるためには家庭排水処理としての人工湿地の普及が必要である。これまで我々は単独浄化槽を使用している家庭の浄化槽放流水ならびに台所排水や浴室排水などの雑排水を処理する家庭用人工湿地の処理性能を検討してきた²⁾。本研究では2段式ハイブリッド型家庭用人工湿地の2年間の処理特性について報告する。

2. 実験方法

(1) 人工湿地概要

人工湿地は2段式ハイブリッド型人工湿地とし、サイズは、1段目：長さ2m×幅2m×深さ0.7m、2段目：長さ2m×幅1m×深さ0.7mである。1段目及び2段目ともに鉛直流—水平流ハイブリッド型人工湿地である。1、2段目の湿地の水平流の水位を人工湿地の底面から15cmとし、滞留時間は1段目が18hr、2段目は9hrである。人工湿地内には基盤材として礫（径：5~20mm、20~50mm）を用い、人工湿地植物として景観に配慮してツツジを植栽した。採水地点は流入水、1段目からの流出水、2段目からの流出水の計3地点とした。



写真1 家庭用人工湿地の外観

(2) 運転条件

人工湿地に流入する排水は、雨水を含む生活雑排水と単独処理浄化槽からの流出水を貯水槽に貯め、一定

の水位になった時に水中ポンプが作動して人工湿地に流入させた。

(3) 測定方法・測定項目

測定項目は、pH、EC、BOD、COD、NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、T-N、T-P、であり、本研究で考察対象とするのはBOD、COD、NH₄-N、T-Nとした。分析はJIS法に準じて測定した。また、流入水量は貯水槽内の水位データを使用して求めた。

3. 結果と考察

(1) 運転状況について

図1に2019年1月1日～2020年12月31日までの降雨量と流入水量の変化を示す。図より、降雨量が多い日は人工湿地への流入水量が多いことがわかる。これは家屋の屋根の一部からの薄いが雑排水と合流して貯水槽内に流入する為である。2019年中の1日当りの人工湿地へ流入する水量の最大は2756L、最小は58.9L、平均値は373±345L/日で、2020年は、最大は2339L、最小は80.9L、平均値は342±231L/日であった。2年間の流入量には大きな差はなかった。このG邸の家族構成は4人であるが、我が国の平均水使用量の250L/日・人と比べて少ない値であった。

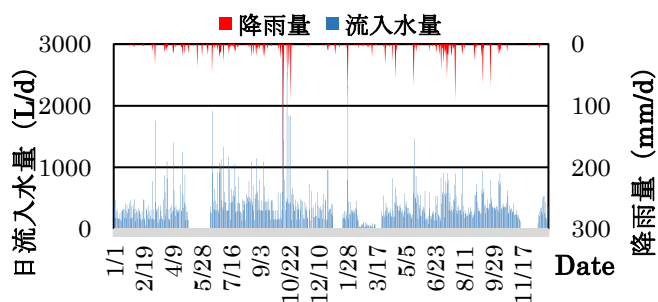


図1 2年間の流入量、降水量

(2) BOD 除去

図2に2年間の流入水と流出水のBOD濃度及び除去率の経時変化を示す。2年間の流入水の最大濃度は137mg/Lで、最小濃度は12.3mg/L、平均流入濃度は66.0±33.3mg/Lであった。流出水の最大濃度は32.6mg/L、

キーワード：家庭用人工湿地、2段式ハイブリッド型、鉛直流—水平流、処理特性

連絡先：〒982-8577 宮城県仙台市太白区八木山香澄町35-1 TEL 022-305-3537

最小濃度は0.5mg/L,平均流出濃度は,5.3±7.0mg/Lであり,平均除去率は92.0±8.0%であった。実験期間を通して流入水のBODの負荷変動は大きい,安定して高い除去率を示した。

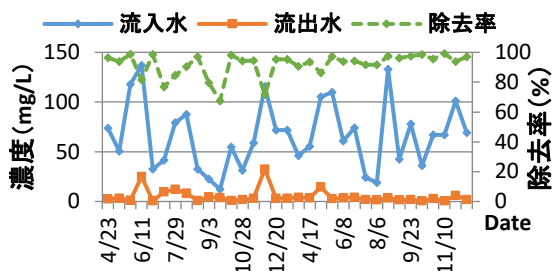


図2 BODの変化

(3) COD 除去

図3に流入水と流出水のCOD濃度及び除去率の経時変化を示す。2年間の流入水の最大濃度は130.2mg/Lで,最小濃度は19.0mg/L,平均濃度は67.1±28.2mg/L,流出水の最大濃度は33.9mg/L,最小濃度は1.6mg/L,平均濃度は19.2±8.9mg/Lで2年間の平均除去率は71.4±12.1%であった。流入水のCODの負荷変動は大きい,2年間を通して安定した除去率を示した。

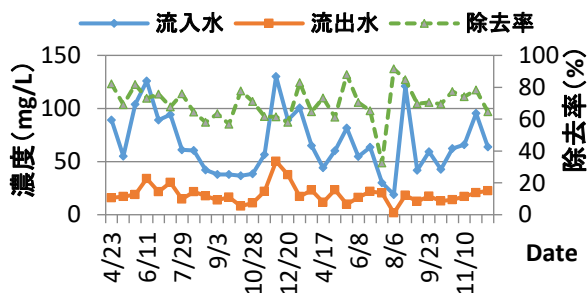


図3 CODの変化

(4) T-N 除去

図4に2年間のT-Nの濃度及び除去率の経時変化を示す。2年間の流入水の最大濃度は,33.2mg/L,最小濃度は3.2mg/Lであり,流出水は最大濃度14.9mg/L,最小濃度は1.2mg/Lで,2年間の平均除去68.6±14.1%であった。

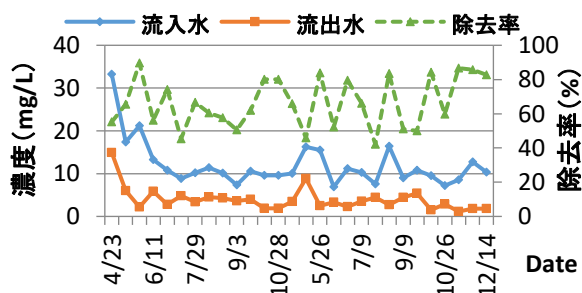


図4 T-Nの変化

(5)NH4-N 除去

図5に2年間のNH4-Nの濃度及び除去率の経時変化を示す。2年間の流入最大濃度は18.6mg/L,最小濃度は0.2mg/L,平均濃度は4.2±4.1mg/Lで,流出水の最大濃度は3.3mg/L,最小濃度は0.1mg/L,平均濃度は0.9±0.8mg/Lであり,平均除去率は79.1±21.4%であった。流入水の負荷変動は大きい,安定した処理ができた。

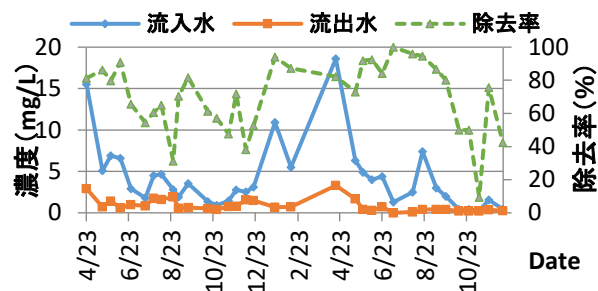


図5 NH4-Nの変化

4. 1年目・2年目湿地の処理特性

表1に2019年,2020年の人工湿地の除去率の変化を示す。各項目とも2019年より2020年の除去率は向上している。特にT-NとNH4-Nが著しく向上した。2段式ハイブリット型人工湿地により硝化,脱窒の同時処理が効率的に達成できた。

	BOD(%)	COD(%)	T-N(%)	NH4-N(%)
2019年	90.5±8.4	69.2±11.2	63.2±12.4	71.5±16.7
2020年	94.9±3.3	73.7±13.3	74.2±15.0	86.0±24.3
全体	92.0±8.0	71.4±12.1	68.6±14.1	79.1±21.3

表1 1年目・2年目の除去率

5. まとめ

2年間を通してBOD,COD,T-N,NH4-Nは安定した処理効率を示した。2020年の全項目において2019年より高い処理効率を達成した。人工湿地内の微生物層が2019年より安定したためと思われる。1段目と2段目をハイブリット型にする事で硝化,脱窒の同時処理が安定して達成された。

参考文献

- (1) 矢野篤男:人工湿地の浄化機構と普及への課題,環境技術, vol.46, No.11, 568-574, 2017.
- (2) 矢野篤男他:第53回日本水環境学会年会講演集, pp,115(2018)