

下水処理場における最適運転管理について

1 概要

下水処理場からの放流水質は水質基準値の範囲内である必要がありますが、これまで、流入水を可能な限り浄化して放流しておりました。

「最適運転管理」とは、放流水の水質と水質浄化に要するエネルギーのバランスを図る運転方法であると同時に、漁業資源の栄養源を適切に供給する運転方法であり、本市においては、令和元年11月から導入しています。

2 運転方法

窒素：硝化抑制運転（曝気量の抑制）

反応タンクの送風量を抑制することで、窒素濃度を上昇させます。

送風量は運転中に蓄積されたデータに基づき調整を行います。

リン：薬品（凝集剤）投入量の抑制

リンを除去する凝集剤投入量を抑制することで、濃度を上昇させます。

3 水質の規制基準及び管理目標値

	規制基準	管理目標値
窒素	15.0mg/ℓ	13.0mg/ℓ
リン	1.0mg/ℓ	1.0mg/ℓ

4 結果

最適運転管理を行う前の平成30年11月から令和元年10月までを「期間1」、最適運転管理後の令和3年11月から令和4年10月までを「期間2」とし、各期間における窒素及びリンの水質測定結果を表及びグラフに示します。

表1 最適運転管理の実施における窒素濃度の推移（1系、2系の平均）

	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	平均
期間1	8.8	9.0	9.7	8.5	8.6	8.7	7.9	7.9	7.4	8.2	8.2	8.3	8.4
期間2	8.7	8.8	9.5	9.4	9.1	8.9	9.2	9.7	8.2	8.5	9.8	10.1	9.2

期間1 平成30年11月～令和元年10月（最適運転管理前）

期間2 令和3年11月～令和4年10月

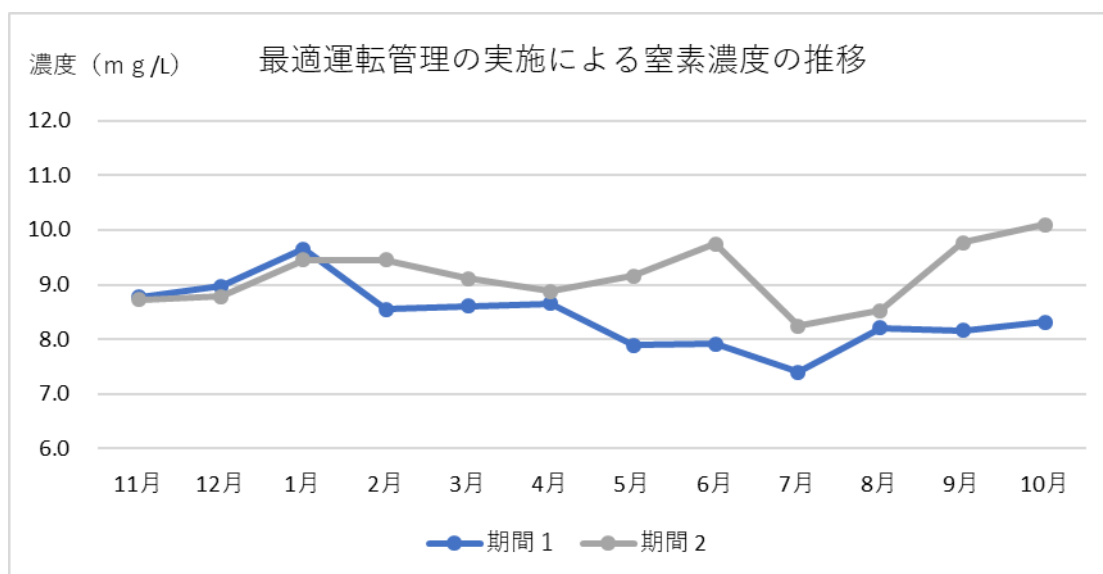


図1 最適運転管理の実施における窒素濃度の推移（1系、2系の平均）

表2 最適運転管理の実施におけるリン濃度の推移（1系、2系の平均）

	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	平均
期間1	0.26	0.23	0.26	0.27	0.27	0.23	0.32	0.37	0.26	0.43	0.31	0.46	0.31
期間2	0.26	0.14	0.16	0.24	0.25	0.26	0.27	0.20	0.27	0.24	0.23	0.18	0.23

期間1 平成30年11月～令和元年10月（最適運転管理前）

期間2 令和3年11月～令和4年10月

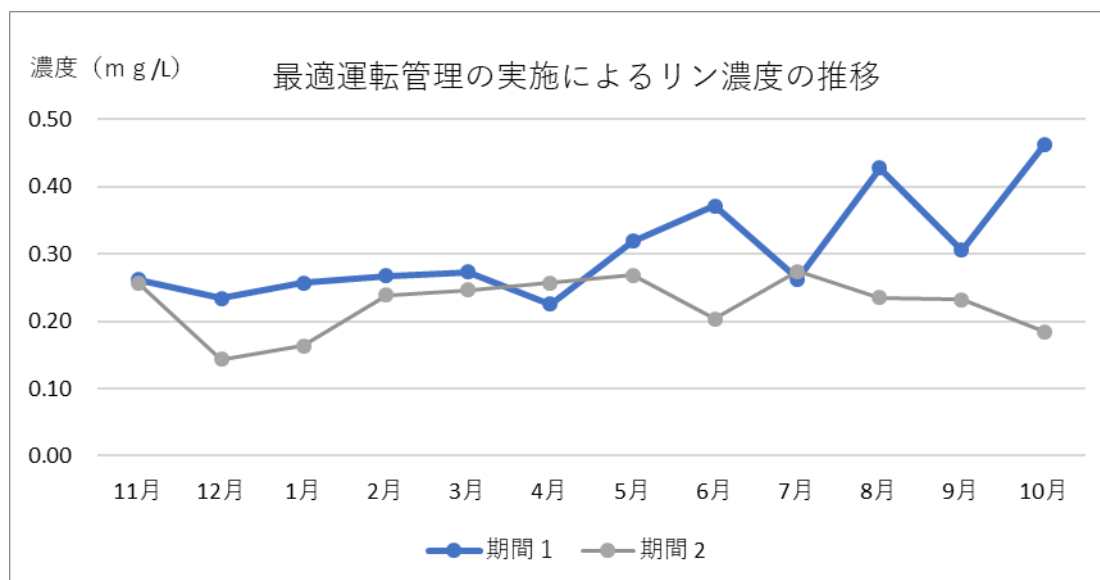


図2 最適運転管理の実施におけるリン濃度の推移（1系、2系の平均）

5 考察

1) 窒素濃度

最適運転管理実施前である「期間1」に比べて、実施後の「期間2」では約9.5%増加しました。

反応タンクの送風量を調整したことにより窒素濃度が増加したものだと考えられます。

2) リン濃度

「期間1」に比べて、実施後の「期間2」では約25.8%減少しました。

リンを除去するための凝集剤添加量は「期間1」に比べて実施後の「期間2」のほうが増加しているにもかかわらず、リン濃度は減少しています。理由として、降雨時にリン濃度が法定基準値を超過するおそれがあったため、急上昇を抑制したことにより、リン濃度の平均値が下がったことが要因と考えられることから、今後は水処理の安定を図った上で、リン濃度を高めるための運転を検討していきます。

3) 電気使用量

最適運転管理実施前と比較すると、実施後は汚水1 m³あたりの処理にかかる電気使用量は約2.6%増加しました。

雨水エンジンポンプの故障により、雨水電動ポンプの使用頻度が増えたことが要因だと考えられます。

4) 薬品使用量

降雨時の水処理の安定化が図られ、リン濃度の急上昇を抑制できていることから、「期間2」の薬品使用量は約5.0%減少しました。

6 まとめ

令和元年11月から、反応タンクの送風量の抑制及び薬品投入量の抑制を行う、「最適運転管理」の導入したところ、放流水中の窒素の濃度は、水質基準の範囲内で導入前と比べ増加傾向にあります。

リンの濃度は、降雨時の法定基準値遵守のため、急上昇を抑制したことで年間の平均値は減少しました。

今後も、今までの運転管理実績や経験を踏まえ、リンの濃度が最適運転管理できるよう、維持管理に努めてまいります。

汚水処理コストについては微増傾向にあるものの、機器故障の影響によるものであり、「最適運転管理」の実施はコストの削減効果があると考えられるため、今後も「最適運転管理」を継続する予定です。