



～豊かな海の実現に向けて～

加古川下流浄化センターにおける季節別運転 加古川流域 下水道管理事務所

近年、瀬戸内海の水質改善が進んだ一方で、栄養塩の不足によるノリの色落ち等が問題となっています。このため、下水処理場からより多くの栄養塩を供給することを目的に、加古川下流浄化センターでは窒素排出量増加運転に取り組んできました。令和元年度からは、更なる窒素排出量増加運転に取り組んでいますので、その内容を紹介します。

◆経緯

加古川下流浄化センターでは、兵庫県の要請を受け、平成20年度より、ノリの養殖時期に当たる冬季に、放流水の窒素濃度を増加させる季節別運転を試行してきました。

平成30年9月に改定された播磨灘流域別下水道整備総合計画では、目標のひとつに「豊かな海の実現」が加わるとともに、全国で初めて、当浄化センターの季節別運転が計画に位置付けられました。これを受け、令和元年度の冬季から季節別運転の本運用に移り、より多くの窒素を排出する方法に取り組んでいます。

◆2通りの季節別運転

一般的に放流水中の窒素濃度を増加させる方法は、「硝化抑制」と「脱窒抑制」の2通りがあり、全国で季節別運転を実施している処理場の実績事例では、次のようなことが確認されています。

硝化抑制:アンモニア性窒素(NH₄⁺)が酸素と結合して硝酸性窒素(NO₃⁻)になる硝化反応を抑制する方法

脱窒抑制:硝酸性窒素(NO₃⁻)が酸素を失って窒素ガス(N₂)として放出される脱窒反応を抑制する方法

[実績事例]

- 脱窒抑制に比べて硝化抑制のほうが放流水の窒素濃度を高める効果が高い
- 硝化抑制では下水道法の計画放流水質(BOD15mg/L)を超える場合がある

当浄化センターでは、有機物の安定的な除去を目的に、通常運転時にはステップ流入式多段硝化脱窒法(図-1)を採用しています。

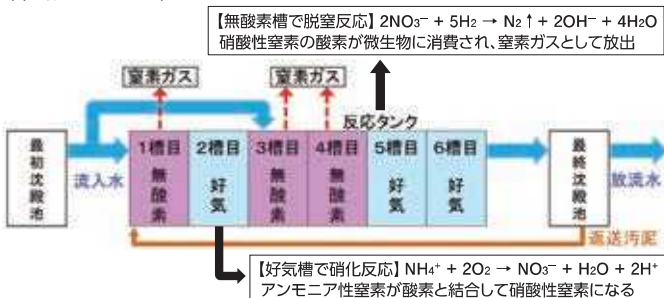


図-1 ステップ流入式多段硝化脱窒法概念図(通常運転時)

しかしながらこの方式は本来、窒素の除去を効率的に行う処理方式のため、窒素の排出量増加には適さず、季節別運転に脱窒抑制(図-2)を行ってききましたが、効果には限界がありました。

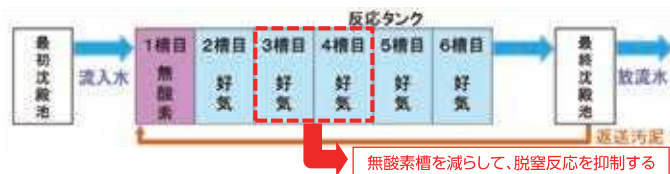


図-2 平成30年度までの脱窒抑制概念図(季節別運転時)

そこで、季節別運転の本運用を機に、全国的に好結果が得られている硝化抑制(図-3)に取り組むこととしました。

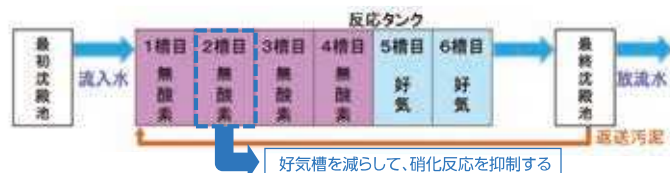


図-3 令和元年度からの硝化抑制概念図(季節別運転時)

◆季節別運転の経過

図-4は、平成30年度と令和元年度において放流水の全窒素濃度の月別変化を比較したグラフです。令和元年度の全窒素濃度は大きく増加し、冬季では平成30年度の最高値12mg/L(1月)と比べて約2倍になっています。

一般的に放流水の窒素濃度を高めようとするとBODも高くなる傾向があり、慎重な運転が求められますが、基準値内で推移しています。

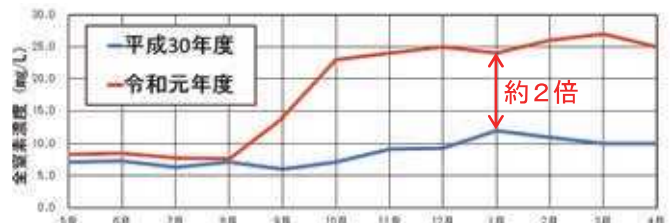


図-4 放流水中の全窒素濃度の比較

センター職員から (加古川流域下水道管理事務所 加古川下流浄化センター)

試行段階から取り組んできた季節別運転も、令和2年度で13年目に入ります。下水道の基本的な役割は、公共用水域の水質保全、生活環境の改善・維持ですが、加えて多様な目標のひとつとして「豊かな海の実現」に向けた取り組みが求められています。安定した季節別運転を行うには課題が残りますが、試行錯誤を繰り返し、より多くの窒素を排出できるよう取り組んでいきます。



岡田 北野 鎌谷 木戸
中尾施設第1課長 横関所長 治田センター長